ATMOSPHAERA

Előbb:

„AZ IDŐJÁRÁS"

METEOROLOGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

A m. kir. orsz. meteorologiai intézet és a m. kir. ógyallai Konkoly-alapítványú asztrofizikai obszervatórium támogatásával

szerkesztik

HÉJAS ENDRE ÉS RAUM OSZKÁR,

csillagászati részében

DR. KÖVESLIGETHY RADÓ

tud. egyetemi tanár közreműködésével.

VIII. évfolyam. **1904. Január.**

BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA-RÉSZVÉNYTÁRSASÁG NYOMÁSA.



TARTALOM:

A csillagászat. *Dr. Konkoly-Thege Miklós-tól.*

Az ég fényének polárossága. *ifj. Konkoly-Thege Miklós-tól.*

Magas légiutak élményei és eredményei. *dr. Süring R.-tól.*

Hazánk időjárása az elmult deczember hónapban. *Karvázy Zsigmond-tól.*

Apró közlemények: Csillagászati közlemények. — A Math. és Phys. társulat. — Délsarki megfigyelések. — A jég vastagsága keletszibériai folyamokon. — A fotografálás a meteorologia szolgálatában. — Minden időre szóló időjós.

Az ó-gyallai m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei. 1903. deczember. — 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 havonkint jelenik meg, **rendszerint** $2^1/_2$ nyomtatott ivnyi tartalommal, színes boritékban, 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 számu 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 állithassuk ki.

75

ATMOSPHAERA

ELŐBB:

„AZ IDŐJÁRÁS“

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

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

SZERKESZTIK

HÉJAS ENDRE ÉS RAUM OSZKÁR

INTÉZETI TISZTVISELŐK.

CSILLAGÁSZATI RÉSZÉBEN:

Dr. KÖVESLIGETHY RADÓ,

TUD. EGYETEMI TANÁR KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL.

VIII. ÉVFOLYAM. 1904.

BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA RÉSZVÉNY-TÁRSASÁG.

1905.

300004

MAGY. TUD. AKADEMIA
KÖNYVTÁRA

TARTALOMJEGYZÉK.

Önálló (nagyobb) czikkek.

Dr. Anderkó Aurél: Csapadékészlelés a Hűvösvölgyben (195—196). — A csapadék átlagos eloszlása Magyarországon, 1871—1900, 4 képpel (451—464).

Berecz Ede: A temesvári meteorologiai obszervatorium fejlődése az 1903. évben (197—200).

Bogdánfy Ödön: A meteorologiai szolgálat szervezése Japánban (447—451).

Büky Aurél: Néhány szó a zivatarjelzők működéséről, 8 ábrával (169—177).

Frank Ferencz: Az 1903. évi zivatarokról (121—124).

Báró Friesenhof Gergely: A »Légnyomásváltozások időjárási térképei«-nek témájához (425—436).

Hanusz István: A viharforgatag (258—268).

Hegyfoky Kabos: A hegyi és völgyi szél (81—93). — A szél fordulása Ógyallán (219—221). — A szél fordulása néhány állomásunkon (285—301). — A szél fordulása a Bjelašnicán s néhány hegycsúcson (321—327). — A szél fordulása és okai (353—368).

Dr. Jordán Károly: A valószinüségi számitás alkalmazása meteorologiai viszonyainkra (41—48).

Karvázy Zsigmond: Hazánk időjárása 1903 deczemberben (32—35), 1904 januárban (74—76), februárban (116—119), márcziusban (161—163), áprilisban (192—195), májusban (233—236), juniusban (273—275), juliusban és augusztusban (345—350), szeptemberben (382—385), októberben (415—417), novemberben (465—467); egy-egy, a csapadék havi eloszlását feltüntető térképpel. — Reflexiók az elmult (1903.) év időjárására (119—121). — Megjegyzések az idei (1904) tavasz szárazságáról (236—239).

Kazay Endre: A légköri csapadékok kémiai analizise (301—306).

Dr. Konkoly-Thege Miklós: A csillagászat, 6 képpel (1—15). — A magyar királyi országos meteorologiai és földmágnességi intézet első elhelyezése, 1870—1892, 5 képpel (222—233).

Ifj. Konkoly-Thege Miklós: Az ég fényének polárossága, 2 ábrával (15—26, 58—67, 101—108, 133—145).

Kronich Lenárd. A jégképződésről (251—257).

Dr. Lakits Ferencz: Nap- és holdfogyatkozások, úgy is mint idő-határozók, 4 ábrával (177—183). — Változó csillagok és a fotográfia (393—397).

Mészáros Ferencz: Az időjárás Nyiregyházán, 1871—1902 (306—316, 335—345, 373—382).

Raum Oszkár: A Nagy és Kis Magyar Alföld csapadékviszonyai (397—414).
Réthly Antal: Rendkivüli jégverés Ógyallán, 1 ábrával és 1 képpel (183—192).
Róna Zsigmond: Úti jegyzetek (108—116). — Az idei szárazság (437—447).
Szabó Bálint. A légköri elektromosságról, 2 ábrával (205—219).
Tass Antal: A kettős csillagokról, 1 ábrával (93—101). — Műszer nélkül végezhető földrajzi hely- és csillagászati időmeghatározás módjai, 4 ábrával (145—157).
Dr. Terkán Lajos: Logikai módszerek az asztronómiában és az asztrofizikában (49—58). — A hőmérséklet meghatározásának fontossága az álló csillagoknál (245—251).
Váradi Antal: Villámcsapások Kabán, Hajdúmegye (417—422).

Forditások (átdolgozások).

Dr. R. Assmann: Melegebb levegőáram 10—15 km. magasságban. Ford.: H. E. (327—335). — Sárkányfelereszteséknek beltavakon való lehetőségéről és előnyéről. Ford.: Réthly Antal (364—373).
P. Z.: A német meteorologiai társulat X. általános gyülése. Ford.: H. E. (157—160).
Dr. V. Kremser: Meteorologia és jogszolgáltatás. Forditotta: Réthly Antal (269—272).
Dr. R. Süring: Magas légi utak élményei és eredményei. Ford.: H. E. (26—32, 67—73).

Irodalom.

A magyar királyi országos meteorologiai és földmágnességi intézet évkönyvei. Hivatalos kiadvány. XXXII. kötet, 1902. évfolyam, III. Rész. »Az 1902. évi zivatarmegfigyelések eredményei.« (385—386).
A magyar királyi országos meteorologiai és földmágnességi intézet évkönyvei. Hivatalos kiadvány. XXXI. kötet, 1901. évfolyam, IV. Rész. »Az 1901. évi csapadék-megfigyelések eredményei.« (386).
Jelinek's Psychrometer-Tafeln, erweitert und vermehrt von *J. Hann*. Neu herausgegeben und mit Hygrometer-Tafeln versehen von *J. M. Pernter*. Ismerteti: *dr. Steiner Lajos* (239—240).
W. Marten: Über die Kälterückfälle im Juni. Abhandlung des kgl. Preussischen Meteor. Instituts. Ismerteti: *Fraunhoffer Lajos* (200—201).
Róna Zsigmond és *Fraunhoffer Lajos*: »Magyarország hőmérsékleti viszonyai«. A magyar királyi országos meteorologiai és földmágnességi intézet hivatalos kiadványai. 1904. VI. kötet (385).
Dr. Ernst Harald Schütz: Die Lehre von dem Wesen und den Wanderungen der magnetischen Pole der Erde. Berlin, 1902. Ismerteti: *dr. Steiner Lajos* (125—128).
A. Sieberg: Handbuch der Erdbebenkunde. Ismerteti: *Réthly Antal* (240—241).
A. Sprung und *R. Süring*: Ergebnisse der Wolkenbeobachtungen in Potsdam und an einigen Hülfsstationen in Deutschland, in den Jahren 1896 und 1897. Berlin, 1903. A porosz meteorologiai intézet újabb kiadványai. Ismerteti: *Réthly Antal* (275—279).

Apró közlemények.

Az Angol Kisasszonyok Sancta-Maria Intézete Veszprém: Derült égből hó (78). — Még egy adat a nép-meteorologiához (78). — Zivatar a Balaton felett (317),

Becker János, Horváth Miklós, Forberger Lajos, Kiss Elemér, Szőllősi Imre, Schwarz Ede: Fényes meteor (422).

Berecz Ede: Földrengés Temesvárott (164—165).

Báró Friesenhof Gergely: Helyi felhőszakadások (129).

Götz Sándor: Nagy vihar Lancsukon (128).

Horváth András: Szivárvány télen (128). — Népmeteorologia (166).

Horváth Antal: Rendkivüli meteor (241—242).

Murányi Ede: Minden időre szóló gyors időjós (37—38).

Polesinszky Emil: Villámütött fa (280).

Raum Oszkár: Lambrecht Vilmos (317). — Kőzet-temperaturák (318).

Réthly Antal: Délsarki megfigyelések (36). — A fotografálás a meteorologia szolgálatában (37). — Nemzetközi léghajó-felszállások (77). — A földünkön észlelt legalacsonyabb hőmérséklet (78). — Motoros léghajók (128). — Észak-Németország és a Rajna vidékének csapadékviszonyairól (165). — Gyors hőmérsékletváltozások a Baikál-tó vidékén (165). — Egy új csillagda (201—202). — Zivatarok gyakorisága és a légnyomás magasságának összefüggése (202). — W. Ellis: A csapadék és a hold (202). — Az osztrák meteorologiai intézet (202). — Felhő-atlasz (202). — Csapadékviszonyok Ceylonban (242). — Új utasitás (242). — Földrengési megfigyelések Přibramban (242). — Az Ebro-obszervatorium (280). — Léghajózási apróságok (282). — Spanyolország földrengési obszervatoriumai (317). — A nemzetközi felhőmérésekről (318). — Léghajózási apróságok (318). — Jégeső deczemberben Kalocsán (470).

Schuch M.: Rendkivül heves zivatar Máriafalván (390).

Szabó Árpád: Módositás a zivatarjelzőn (387).

Szalay László: Régi jó tanácsok, hogy miképpen védekezzünk a villámcsapások ellen (77—78). — Villám által felrobbantott tengeri akna (387). — A szentjánosbogár és a villám (387). — A viharágyúzás hatása (387). — Villámfotográfia a trópusokból (388). — Villám, hófergeteg alkalmával (388). — A villámnak a szürke szinre való hatása (388). — Villámcsapás egy sárkány drótjába (389). — Villámkisülések esőcseppek közt (390). — Robbanó villám (390). — Különös villámcsapás (467). — A macskák mint időjósok (467). — A villám szeszélye (468—469). — Romboló villámcsapás (469). — Egy új villámháritó (470). — A spektroszkóp mint esőjósló eszköz (470—471).

Vásárhelyi Gerő: Heves zivatar Kiskovácsiban (129).

Az ógyallai magyar királyi országos meteorologiai és földmágnességi obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei: 1903. év deczember (39). — 1904. év január (79). — február (131). — márczius (167). — április (203). — május (243). — junius (283). — julius (319). — augusztus (351). — szeptember (391). — október (423). — november (471).

Ógyallai időjárási grafikonok: 1903. év deczember (40). — 1904. év január (80). — február (132). — márczius (168). — április (204). — május (244). — junius (284). — julius (320). — augusztus (352). — szeptember (392). — október (424). — november (472).

Csillagászati közlemények (35). — A jég vastagsága keletszibériai folyamokon (36—37). — Előadás a Math. és Phys. Társulat 1904. év január 21-iki ülésén (35). — Magyarország a földrengéskutató nemzetközi szövetkezetben (241).

Helyreigazitás.

(166).

* * *

Nekrolog.

Halasy Béla (470).

Megjegyzés: A zárójelben foglalt számok *Az Atmosphaera* megfelelő oldalszámait jelölik, a melyeken tudniillik a kérdéses közlemény található.

Pesti könyvnyomda-részvény-társaság.

VIII. ÉVFOLYAM. 1. FÜZET. 1904. JANUÁR.

ATMOSPHAERA

(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.

A csillagászat.

— Irta: Dr. Konkoly-Thege Miklós. —

A csillagászatot a legrégibb időktől a tudományok királynőjének tartották s ez a hagyományos vélemény erre a magasztos tudományra a mai napság is fennáll. A csillagászati tudomány, mely betekintést nyujt az univerzum legbelsőbb mélyébe, megtanit bennünket arra, hogy ne tartsunk oly dolgokat babonaszerű, misztikus valaminek, a melyektől a régiek még borzalommal fordultak el. Igy például ha egy üstökös megjelent, azt háború, pestis, özönviz, vagy ki tudná megmondani, hogy micsoda rémdolgok előjelének tekintették s esküdtek annak helyességére. A fantázia — a hogy azt a régi képek beigazolják — véres kardokat, lenyakazott embereket s ki tudná még mit nem látott egy üstökösben s az emberek rettegtek annak látásától. A tudomány megtanitott minket arra, hogy az üstökösök ép oly ártatlan égitestek, mint a többiek s ép olyképen vannak alávetve a természet törvényeinek, mint bármely más égitest. De menjünk tovább! A spektrálanalizis megtanitott arra is, hogy az a rettenetes megfélemlitő üstökös — mint azt Zöllner találóan mondotta — nem egyéb, mint egy petroleumhordó, ami annyit jelent, hogy az üstökösök főalkotórésze tényleg petroleumgázok s azok is oly ritkák, hogy egy-egy üstökös tartalmát 8–10 légköri nyomásnál alighanem bele lehetne préselni a lipótvárosi bazilika nagy kupolájába.

A csillagászati kutatásoknak köszönhetjük többek közt azt is, hogy a napfogyatkozásokat évezredekkel előre másodpercnyi pontossággal tudjuk kiszámitani s mai napság már

nem juthatnának a csillagászok abba a ferde helyzetbe, mint Hi és Ho kinai tudósok, akiket császárjuk lefejeztetett, mert egy napfogyatkozást 1 perczre rosszul számitottak ki. A régieknél a napfogyatkozás valami rémséges dolog volt; a vadak imádságra borultak le s mintegy Isten büntetését látták abban, a melylyel Isten a föld lakóit megfélemliti, holott ma minden ember, aki csak valami keveset is tanult, tudja, hogy a napfogyatkozás oly égi tünemény, amely beáll, ha a nap és föld közé egy tengelybe kerül a hold, mely utóbbi a föld egy bizonyos részének lakói elől elfödi a napot. A hold tovább halad pályáján s a nap újból látható lesz, anélkül, hogy a tünemény a földön bármely legkisebb szerencsétlenséget okozott volna. Igy vagyunk mindennel s ami belőlünk a félelmet kiüzi, csakis a tudománynak köszönhetjük, amely az exakt mathematika alapján a kutatás támogatásával köztulajdonná vált.

A felhozott néhány példa mellé még egész sorozat bizonyitékot lehetne állitni, amelyek mind a tudomány magasztosságát dicsérnék, e helyett azonban nézzük meg, vajjon van-e gyakorlati haszna is ennek a magasztos tudománynak?

A régi tengerészek, például a phöniciaiak, alig merték a partokat elhagyni s kivétel számba ment, ha egyesek át mertek menni egyenes úton Görögországba, vagy a mostani Olaszországba s csakis a legvakmerőbbek merészkedtek kimenni a Gibraltári szoroson át az Atlanti Oceánra. Miért? Mert nem volt sem iránytűjök, sem nem ismerték azt a csillagászati eljárást, amellyel a tengerész ma minden perczben meg tudja állapitani azt a pontot, ahol hajója úszik a világ bármely tengerén.

Csillagászati tudomány nélkül a tengerész sohasem tudna oceánontúli világrészeket elérni s ha el is érné azokat, percz percz után a legnagyobb veszedelemnek volna kitéve, hogy egy éjjelen nekimegy a partnak, vagy valamely szigetnek s csakis a véletlenre támaszkodva utazna, mint tette azt Columbus, midőn Amerikát felfedezte.

Egy kis sextánssal, mellette egy jó kronometer órával s ezenkivül az iránytűvel ma a legnagyobb könnyűséggel juthatunk el az egész világba. A sextáns segitségével megmérjük a Nap magasságát a látóhatár felett s ezt a pillanatot a kronometer szerint — amely például greenwichi,

párisi, vagy valamely fő-meridiánbeli időt mutat — feljegyezzük, erre a Nap tábláiból egy elég egyszerű formula szerint kiszámitjuk az időt s ezt az időt levonjuk vagy hozzáadjuk a kronometer által adott időhez, mire az időkülönbség azonnal megmutatja, hogy a szóbanforgó főmeridiántól keletre vagy nyugatra lebegünk-e a hullámokon s hogy mennyire vagyunk attól keletre vagy nyugatra.

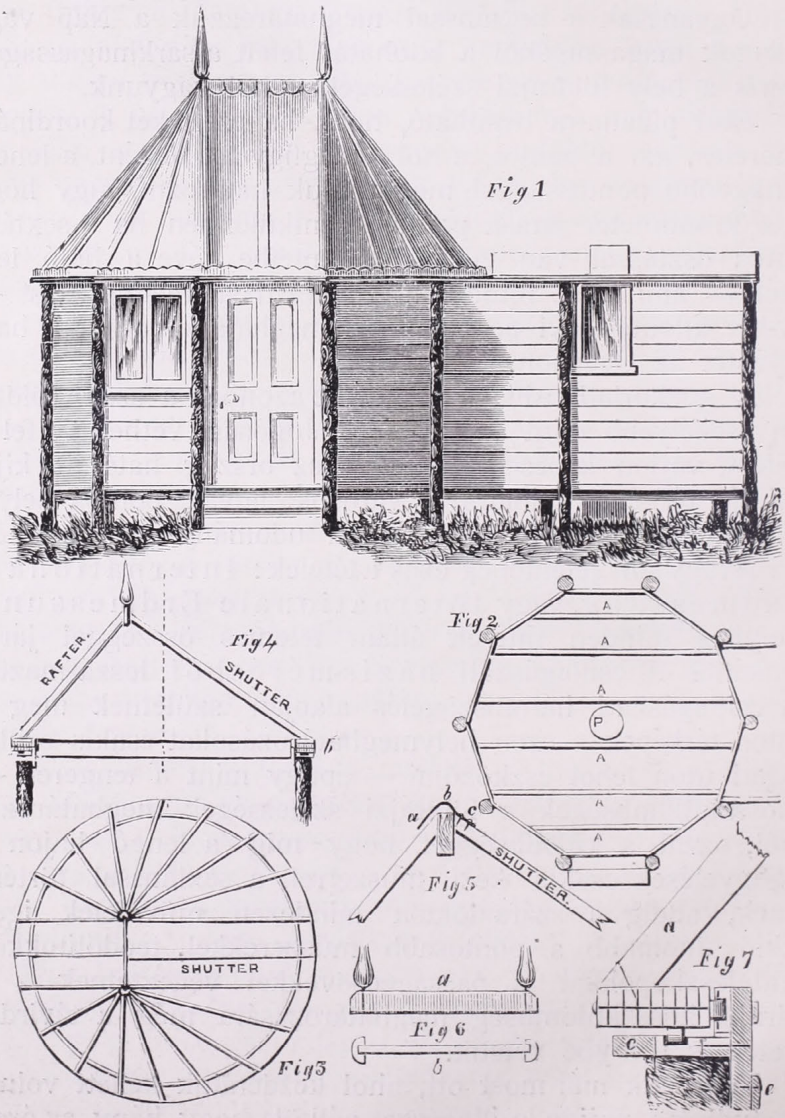
Ugyancsak a sextánssal meghatározzuk a Nap vagy csillagok magasságából a látóhatár felett a sarkmagasságot, vagyis a hely földrajzi szélességét, a hol vagyunk.

Első pillanatra belátható, hogy ha ezen két koordináta ismeretes, azt a pontot, a hol a megfigyelés történt, a lehető legnagyobb pontossággal meg tudjuk határozni, úgy hogy ha a kronométer járása pontos, nemkülönben ha a sextáns pontos osztással van ellátva, tekintetbe véve a hajó lengését — ami kissé mindig megnehezíti a megfigyelést — egy-két kilométernyi pontossággal meghatározhatjuk a hajó helyzetét az Oceánon.

A gyakorlati csillagászat értéke azonban a szárazföldön sem csekélyebb mint a tengeren. Jogosan vethetjük fel a kérdést, vajjon képesek lennénk-e az ország határait kijelelni, jó térképet csinálni, a városok, falvak pontos helyét a földön megismerni a csillagászati tudomány segítsége nélkül? Avagy mit jelentenek ezek a tételek: Internationale Gradmessung, vagy Internationale Erdmessung, amelyhez minden művelt állam tetemes összeggel járul évenként? A csillagászali bázis-mérésből leszármaztatott csillagászati háromszögelés alapján születnek meg a pontos térképek s ezen helymeghatározásokat csakis csillagászati uton lehet eszközölni — épúgy mint a tengeren — a hosszkülömbségek s földrajzi szélességek meghatározásából, azzal a különbséggel, hogy mig a lengő hajón a megfigyelések csakis kézi műszerrel, a sextánssal történhetnek, addig a szárazföldön mindezen műveletek igen sokkal finomabb s pontosabb műszerekkel, teodolitokkal, zenitteleszkopokkal s passagecsövekkel végeztetnek s a földrajzi hosszkülömbség meghatározására még a távirdavezeték is igénybe vétetik.

Végezzük már most ott, ahol kezdenünk kellett volna. Hát tudjuk-e vajjon csillagászat nélkül, hogy hány az óra?

És ha óránk járását egyszerü napórával határozzuk meg, vajjon az nem csillagászati megfigyelése-e? Persze, hogy az, csakhogy a leprimitivebb, s a legkevésbbé pontos, mert végre is alig van olyan napóra a világon, amelylyel csak első perczre is megtudnánk az időt határozni. De hát ezért mégis csak egy égi test segítségével tesszük azt s enélkül mégis teljesen tudatlanságában volnánk az időnek, talán egész órára is.



1. kép. Egyszerű, angol „Observatory.“

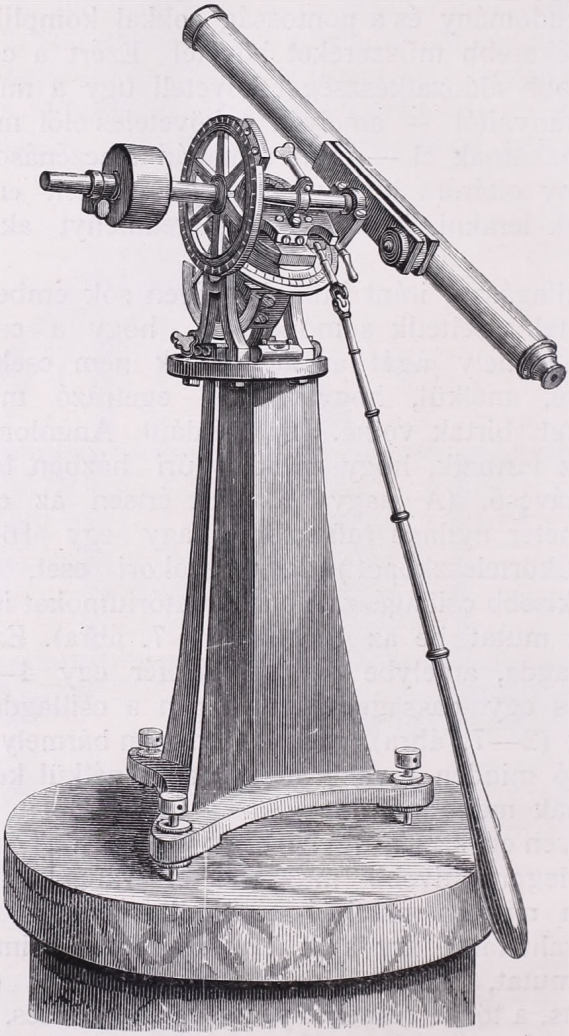
Mig az egyiptomiak egyszerű faműszerekkel, a triquetrumokkal és gnomonokkal dolgoztak, a mai kor igényeihez képest a tudomány és a pontosság sokkal komplikáltabb és sokkal értékesebb műszereket követel. Ezért a csillagászat a legnagyobb áldozatkészséget követeli ugy a művelt államok kormányaitól — amelyek e követelés elől mai napság nem zárkózhatnak el — mint a magán meczénásoktól. akik a tudomány oltárára bizony néha jól megtelt erszényüket kénytelenek lerakni, ha egyáltalán eredményt akarnak felmutatni.

A csillagászat iránt különben igen sok ember különös előszeretettel viseltetik s mondhatni, hogy a csillagászati tudomány némely ágát az amateurök nem csekély fokon vitték előre, anélkül, hogy valami egetrázó matematikai ismeretekkel birtak volna. Igy például Angolországban a bon-tonhoz tartozik, hogy minden úri házban legyen egy nagyobb távcső. (A nagyobb alatt értsen az olvasó egy 10 centiméter nyilású refraktort, vagy egy 16—20 cm. nyílású tűkörteleszkópot.) Igen gyakori eset, hogy uriházaknál kisebb csillagászati obszervatóriumokat is találunk. Egy ilyent mutat be az 1. kép (1—7. ábra). Ez egy kis angol csillagda, amelybe esetleg belefér egy 4—5 inches refraktor és egy passagecső. A képen a csillagda részletei is láthatók (2—7. ábra), melyek nyomán bármelyik működvelő olvasó minden további magyarázat nélkül képes lenne azt magának megcsinálni.

Az ilyen egyszerű, ugynevezett Observatoryk rendszerint a legprimitivebb műszerekkel vannak felszerelve, melyeket a modern precizió-mechanika lakatos munkának szokott kvalifikálni. Igy a 2. kép egy ilyen primitiv angol műszert mutat, melyen legfeljebb a köröket csinálta a mechanikus, a többi részeket pedig valami kovács. A műszer optikai része sem szokott jobb lenni s Albion fiai a legrosszabb műszereknél utriroznak a legerősebb nagyításokkal, amit a középszerü objektivlencse természetesen nem tűr el.

Az angolok nem kissé becsülik a tükör-teleszkópokat s talán nem is egészen ok nélkül. Sorok irója 7 évig dolgozott egy 25 centiméter átmérőjű tükörteleszkóppal s mint az ógyallai évkönyvek bizonyítják nem is épen a legcsekélyebb eredménynyel s talán még több eredményt

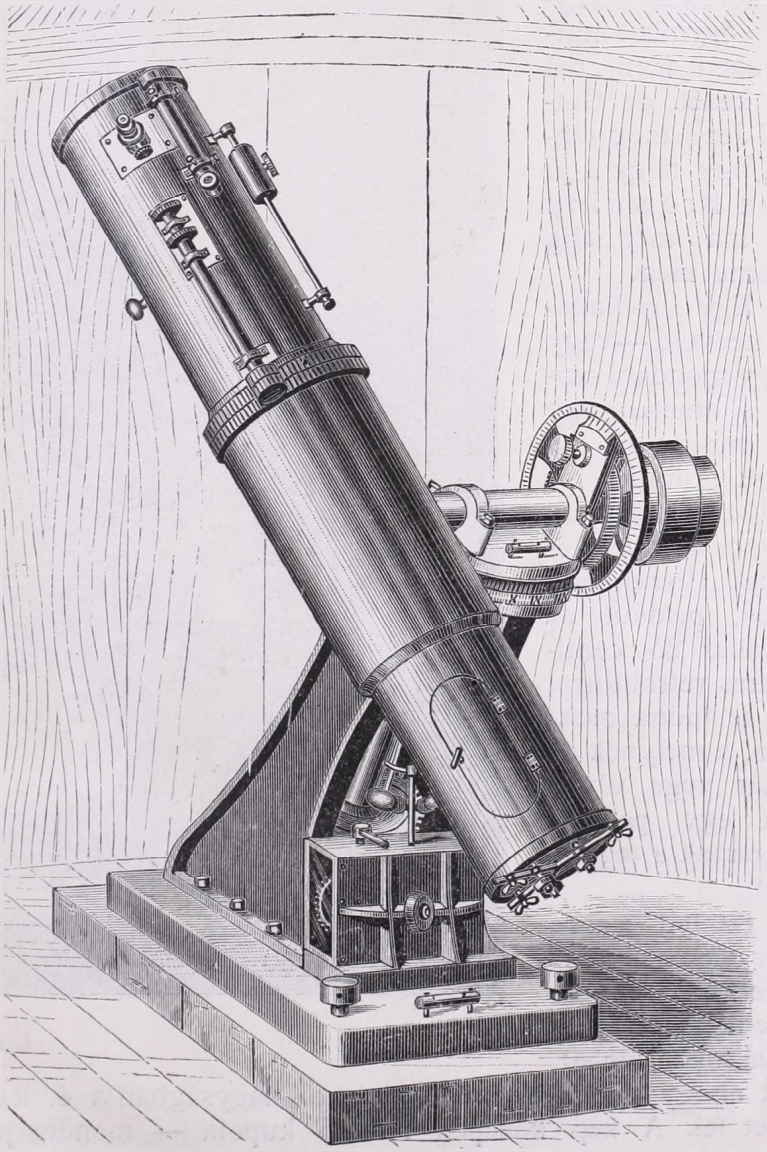
mutatott fel ugyanazon műszerrel Gothard Jenő barátom Herényben.



2. kép. Kezdetleges (angol) csillagászati műszer.

A reflektoroknak azonban egy nagy hátrányuk van, az t. i., hogy felszerelésük rendesen nagyon lomposan van készitve s némileg ez diszkreditálta azokat a tudományos világban. Sokan abból a nagyon téves felfogásból indultak ki, hogy a tükör sokkal olcsóbb lévén mint egy refraktor tárgylencséje, azt nem is érdemes oly értékesen felszerelni

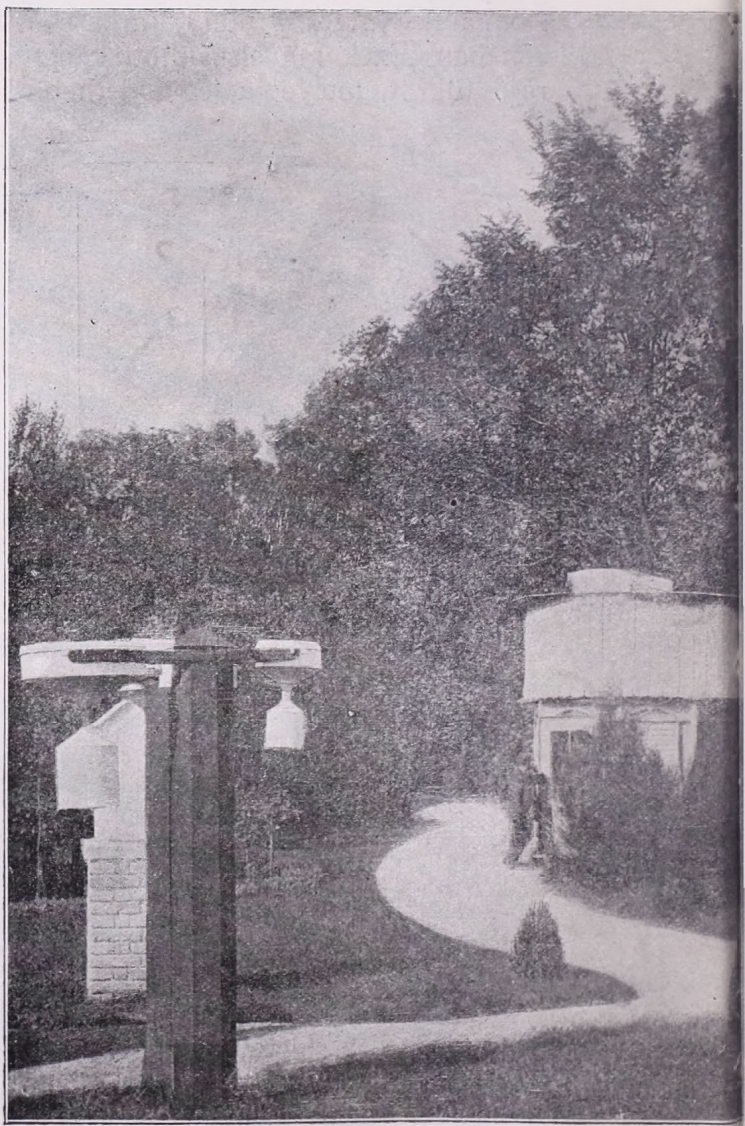
mint a refraktort. Ezen elvet legujabban erősen megczáfolta Max Wolf barátom, a heidelbergi csillagda igazgatója, (aki sorok irójához irt levelét mindig igy végzi: Dein aufrichtiger Freund Farkass Miksa!) és a Zeiss-gyár Jénában. Ezek ma elszállítottak egy 80 centiméter átmérőjű tükröt, melyet a legmodernebb felszereléssel láttak el.



3. kép. Ujabb (angol) tükör-teleszkóp.

A 3. kép egy modernebb kivitelü 28 centimeteres tükörnek a felszerelését mutatja, mint amilyen eredetileg az ógyallai (jelenleg herényi) reflektor volt. Azért mondom, hogy volt, mert arra már sorok irója egykori ógyallai műhelyében igen reá tette kezét, de Gothard Jenő még jobban, úgy hogy a jó John Browning azt ma már alig ismerné meg.

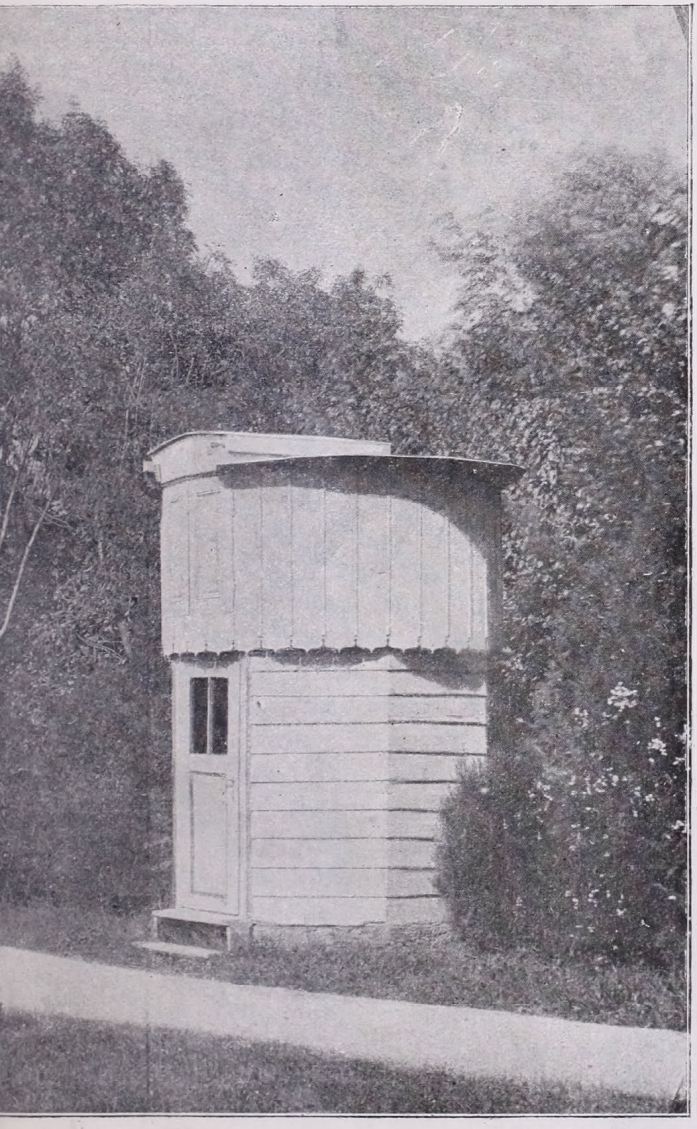
Egy csillagászat kedvelő — vagy ahogy mondani szokás — amateur egy ily műszerrel, ha kissé primitiv is a felszerelése, sok hasznos munkát végezhet. Hiszen egy laikus, például az ó-gyallai 25 centiméteres refraktorral meg se tudna mozdulni, a melynek az okulár vége olyan mint egy pedálos orgonának a regiszterjei.



4. kép. Kisebb csillagá

De hát a primitiv vászonkupola mellett még épithetnénk mérsékelt kiadással sokkal jobbat, mint ahogy ilyeneket két különböző nagyságban a 4. kép tüntet fel. A kép közepén látható kupola — mondhatjuk

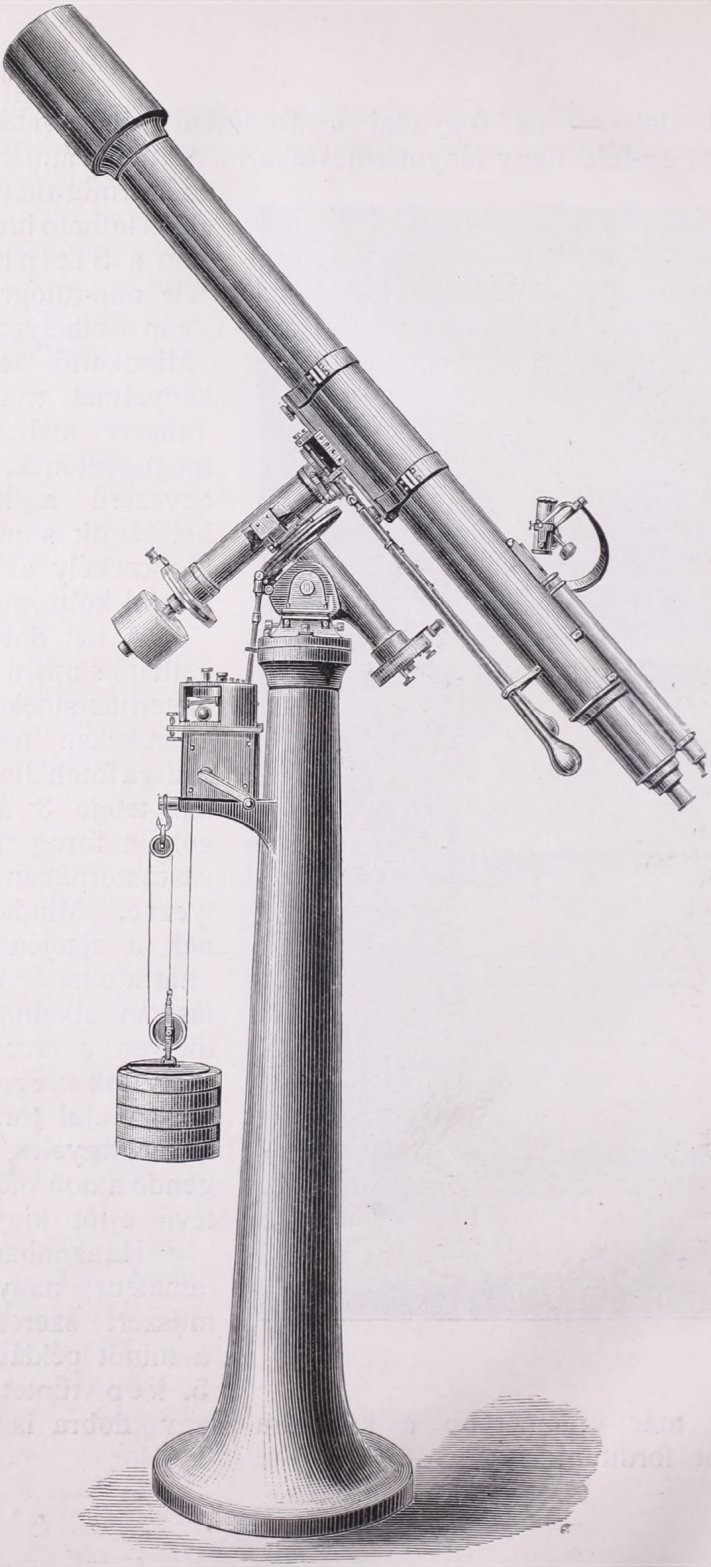
inkább dob — az ó-gyallai asztrofizikai obszervatórium Toepfer-féle nagy fénymérőjét takarja. A kupola átmérője 3 méter, míg a kép jobb felén látható házikóban a Steinheil-féle nap-fotografáló van elhelyezve. Mindkettő teljes kényelmet nyujt a műszer mellett a megfigyelőnek, igen egyszerű a kezelhetőségük s aránylag csekély az előállitási költségük is.



házikók Ógyallán.

A két dob forgatható s míg a fotometerház sineken és kerekeken forog, addig a fotoheliográfház teteje 3 ágyúgolyón forog illető vascsatornában elhelyezve. Mindkettőnek a tetején egy hátratolható nyilás van alkalmazva, melyen a távcsővel kinézünk az égre. Ha 45°-on alul történik a megfigyelés, elegendő a dob oldalán lévő ajtót kinyitni.

Ha azonban egy amateur nagyobb műszert szerez be, a minőt például az 5. kép tűntet fel, akkor már érdemesebb a kupolára vagy dobra is több gondot fordítani.



5. kép. Hat hüvelykes refraktor.

Ez például egy 6 hüvelykes (16 cm.) nyilásu refraktor, valamivel egyszerűbb kiadásban mint az ó-gyallai 6 hüvelykes Cooke-féle refraktor. Ez — ép úgy mint az előbbi képeken feltüntetett műszerek — parallaktikus felszerelésű, azaz egyik tengelye a világtengelylyel párhuzamosan áll, mig a másik arra merőlegesen az egyenlitő síkjában mozog. Mindkét tengely osztott körökkel van ellátva, úgy hogy azok segitségével bármely ismert égitestet be lehet állitani. Az oszlop bal oldalán egy óragép, vagy jobban mondva egy hajtógép van alkalmazva, mely a műszer poláris tengelyét a föld forgásával ellenkező irányban, tehát keletről nyugat felé hajtja oly sebességgel, hogy az egyszer beállitott égitest állandóan benne marad a látómezőben. Ez minden esetre oly kényelem, amit alig lehet megbecsülni, sőt egy ily hajtógép nélkül asztrofizikai megfigyeléseket alig lehetne eszközölni.

Már egy ilyen műszer nagyobb és kényelmesebb kupolát is igényel, a melynek átmérője legalább is 4 méter vagy több legyen.

A 6. kép egy ilyen jobb kiállitású dobot ábrázol, ahogy az a m. kir. orsz. meteorológiai intézet régi helyén a vár tövében a Bécsi kapu mellett volt felállitva. A midőn azonban a régi fészket elhagytuk s a kertet is czélszerűnek mutatkozott odahagynunk, kénytelen voltam azt lebontani s a m. kir. orsz. meteorológiai intézet ó-gyallai obszervatóriumához csatolva, az asztrofizikai obszervatóriumtól függetlenül megnagyobbítva felállitni.

Az épület különben tökéletesebb mint a 4-ik képen feltüntetett két dob, mert e mellé — ép úgy mint az 1-ső képen látható kis angol kupola mellé — egy passageszoba is van épitve.

A 6. képen a dob átmérője a 4 métert már valamivel meghaladja s tökéletes hajtószerkezettel van ellátva s mig az előbbieknél a zenitális nyilás fedője radiális irányban tolható el, addig itt az oldalt tolható el s a tetőn láthatók is a vezetékek.

Ha egy tehetős magánember, a ki komolyan érdeklődik a csillagászati tudomány iránt, hajlandóbb lenne két négyes fogat helyett egy ily kis csillagdát felállítani parkjában, mily sok hasznos dolgot tehetne vele, ha némi szorgalommal és tudással az amateurség fölé emelkednék.



6. kép. A m. kir. orsz. meteorológiai intézet csillagvizsgáló házikója (jelenleg — megnagyobbítva — Ógyallán).

Egy ily kis csillagda berendezése állhatna: egy 5—6 hüvelykes refraktorból, hozzá egy protuberanczia-spektroszkóp, egy kis csillagspektroszkóp, egy körmikrometer, egy napmegfigyelő prizma s egy napvetitő ernyő; egy középszerű passagecső s egy jó óra. Ha ezek mellé meg egy kronográfot szerezne be, az a megfigyeléseknél a kényelmet csak nagyon emelné.

Itt most az a kérdés merülhet fel, hogy egy ilyen csillagda csak arra a czélra szolgálna-e, hogy egyesek kiváncsiságát kielégitse, igy: megnézni a távcsövön a holdat, megmutatni azt a vendégeknek stb., mint az Angolországban divik, vagy lehetne azzal hasznos dolgokat is művelni?

Hát tisztelt olvasó, azt tapasztalásból mondhatom, hogy hálátlanabb mulatság alig van annál, mint laikusoknak távcsövön égitesteket mutogatni, mert azokat a látottak a legritkább esetben elégitik ki. Megtörtént velem, hogy mikor egy elsőrangú állami tanárnőnek az ógyallai 10 hüvelykes refraktoron gyönyörű levegő mellett 700-szoros nagyitással a Marsot mutattam meg, ahol a poláris jégvidék és a sávok, tengerek remekül prezentálódtak — mert utánna aznap egy sikerült rajzot is készitettem —, a bölcs tanárnő azt a kérdést intézte hozzám, hogy hát mit lásson ő most a távcsőben? Konsternálódva válaszoltam: hát a Mars-bolygót! Ha a holdat mutatjuk a laikusoknak, nem tudják felfogni, hogy a nagy korongból miért látható csak egy kis rész; a legtöbben a legplasztikusabb hegyeket nem is látják, hanem azt kivánják, hogy az egész korong látható legyen. Azt is megkaphatják gyenge nagyitással, de azután ha azt egy 16 centiméteres refraktoron megnézték, az egyik minden lámpát zöldnek, a másik meg vörösnek lát! No de ez legalább kielégitette őket.

Ebből az a tanulság, hogy aki valamit látni akar egy távcsövön s azt igazán élvezni is akarja, annak előbb tudnia kell, hogy mit fog látni s hogy voltaképpen mit szeretne látni, ami természetesen csakis úgy érhető el, ha az illetők előbb olvasgatnak, hacsak népszerű leiró csillagászati könyveket is, amelyek megmagyarázzák nekik, hogy mit k e l l látniok abban a távcsőben s ne gondolják azt, hogy egy állócsillag, — amely tulajdonképpen annál kisebb

pont gyanánt fog feltünni, mentől jobb a távcső és a légköri viszonyok — akkorának fog látszani, mint egy vukovári görögdinnye!

Amint mondtam, egy kis olvasottsággal és tudással aránylag csekély instrumentális erővel igen sokat lehet a tudomány előbbrevitelén lenditeni s olyan munkákat végezni, amelyekre a nagyszabásu csillagdákban nem is jut idő. Mily hasznos munkát végezhetne bárki is, aki ügyesen tud a távcsövön rajzolni, ha például egy csak 4—5 hüvelykes jó refraktoron a Jupiter felületét lehetőleg naponta megrajzolná. Massányi Ernő, a m. kir. orsz meteorologiai intézet kalkulátora mily szép Jupiter-rajzokat készitett az intézet tulajdonát képező 4½ hüvelykes Merz-féle refraktoron Ógyallán. Ezen sorozat még az 1904. év tavaszán az intézet publikációi között meg fog jelenni; sokan meggyőződhetnek majd a mondottak helyességéről.

Ha a Mars kedvező helyzetben áll, nincsen kizárva, hogy jó szem jó távcső segitségével már egy hasonló nagyságú műszeren is hasznos munkát végezzen.

A napfoltok, esetleg a nap protuberancziáinak megfigyelése 4—5 hüvelykes refraktorral igen jól megy s egy ügyesebb megfigyelő, ha ezen munkának aláveti magát, igen hasznos megfigyelésekkel gazdagithatja a csillagászati tudományt.

De hát az asztrometria terén is sokat lehetne elérni, mert egy körmikrométer segitségével a legtöbb üstökös pozicióját meghatározhatjuk az égen, ehhez csak egy jól járó csillagidőt mutató óra kell.

Végre is tekintsünk azonban egészen el a komoly, tudományos munkától, mert hát végre ahhoz több kell, mint egy kis dilettantizmus. De hát ha veszünk egy 3—4 hüvelykes egyszerű távcsövet s azzal belemélyedünk az univerzum vizsgálásába — miután már egy kisebb népszerű csillagászati munkát végigolvastunk — megnézzük a Jupitert, a napfoltokat, a Holdat stb., vajjon nem ad-e az egy művelt léleknek nagyobb élvezetet, mintha a »dombszögi kaszinóban ütik a csöndest!«

Hazánkban meglepően sokan foglalkoznak csillagászattal. Persze a megnézésen túl alig mennek a legtöbben, de hát ez is elismerésre méltó s néhány csillagda

is van az országban, részben működő, részben történelmi. Ilyenek: Ógyalla, 1. Asztrofizikai obszervatórium, 2. a m. kir. orsz. meteorologiai intézet csillagdája; 3. Herény: Gothard Jenő asztrofizikai obszervatóriuma; 4. Kalocsa: Érseki Haynald-csillagda; 5. Kiskartal: Báró Podmaniczky Géza v. b. t. t. csillagdája; 6. Budapest: M. kir. József-műegyetem csillagdája; 7. Eger: Érseki (történelmi) csillagda; 8. Gyulafehérvár: Püspöki csillagda (inkább történelmi); 9. Paks: Szeniczey Géza csillagdája. Ezeken kivül még több magánembernek van nagyobb távcsöve, úgymint: Latinovits Frigyesnek Visegrádon, Polikeit Károly igazgatónak Pozsonyban, Jókai Mór, hazánk nagy költőjének s még többeknek.

Mindenesetre kivánatos volna, hogy hazánkban is — mint Angliában — a bon-tonhoz tartoznék az, hogy minden nagy uri házban egy jó távcső lenne s a házigazda a nemes tudomány iránt több érdeklődéssel viseltetnék, mint teszem fel a »versenyistálló« iránt!

Az ég fényének polárossága.

— Irta: ifj. Konkoly Thege Miklós. —

I. A polárosságról általában.

Nem csupán az atmoszféra polárossága, de egyáltalában a fénypolárosság a legtöbbek előtt meglehetősen ismeretlen része a fizikának, sőt — mint azt igen gyakran volt alkalmam tapasztalni — még olyanok is kevéssé jártasak e téren, kik a fizika körébe tartozó tudományokkal szakszerűen foglalkoznak. Igy ugy hiszem talán nem fognak azzal vádolni, hogy túlkeveset tartok a művelt nagyközönség ismereteinek köréről, midőn előre is feltételezem azt, hogy a fénypolárosság, még a valóban művelt emberek nagyobb része előtt is terra incognita. — A mondottak alapján tehát épen nem vélek felesleges dolgot cselekedni, sőt ellenkezőleg kötelezve érzem magamat, hogy — mielőtt az ég polárosságáról szólnék — kiterjeszkedjem, ha csak egészen röviden is, a fény természete azon

sajátszerű elváltozásának ismertetésére, melyet az optikában fénypolárosságnak, vagy röviden polárosságnak nevezünk.

A polárosság létének kisérleti igazolására bemutatom a Nörrenberg-féle polározó készüléket, melynek szerkezete oly egyszerű, hogy megértéséhez még ábra sem szükséges s pusztán a leirás után könnyen magunk elé képzelhetjük.

Egy állvány fenéklapján teljesen vizszintesen egy tükörlap s e felett egy üveglap az állvány oldaloszlopához erősítve olykép, hogy egy vizszintes tengely körül forgatható, e felett pedig egy második üveglap, melyet hasonlóan az oldaloszlop tart, de olykép, hogy az egy vizszintes és egy függélyes tengely körül egyaránt forgatható. A kisérlet végrehajtására az alsó üveglapot ugy állítjuk, hogy egy oldalról jövő fénysugár annak alsó lapját 55 fokú szög alatt érje és a mellett a visszavert sugár függélyes irányban haladjon lefelé a fenéken lévő vizszintes tükörre. A fénysugár itt visszaveretik, mire a sugár ismét függélyes irányban, de fölfelé fog haladni s keresztül az alsó üveglapon a felső üveglapra esik, mely azt újból visszaveri. Ha ezen alsó üveglap által visszavert képet nézzük, azt találjuk, hogy annak fényerőssége változik és pedig a szerint, a milyen helyzetbe az üveglapot állitjuk. Legvilágosabb a kép, ha az üveglap az alsó üveglappal párhuzamos; tovább forditva a kép elsötétül és teljesen sötét lesz akkor, ha a függélyes tengely körül 90 fokkal elforditottuk az üveglapot, s a mellett a sugarak most is 55 fok alatt érik azt, mint előbb. Ez a körülmény arra utal, hogy a természetes fény, melyet használtunk, a készülékben megváltozott. Az első üveglap által visszavert fény látszólag egészen természetes, szine nem változott, csupán egy különös tulajdonságot mutat, nevezetesen ha még egyszer visszaveretjük egy üveglappal, a visszavert fény csak az üveglapnak egy bizonyos állása mellett teljes; tovább forditva az üveglapot fokozatosan kevesebb fényt ver vissza, végre egy helyzetben semmi fényt nem vehetünk észre. — Az első tükör által visszavert fénysugarat polározott fénysugárnak nevezzük.

Nemcsak üveglap, de ugyszólván majdnem minden fényes felület alkalmas fénypolározásra, még érdes felületek is, kivévén a fémtükröket, a melyek elliptikusan polá-

roznak, a miről azonban később lesz szó. Nem minden körülmények közt kapunk azonban fényvisszaverődés utján nagyobb mennyiségű polározott fényt, a reflektált fény kevert fény, melyben több-kevesebb természetes fény is van. Kisérletek megállapitották, hogy mindig bizonyos szög alatt beeső fénysugár polározódik a legnagyobb mértékben. Az a szög, mely alatt a beeső sugarak a legteljesebben polároztatnak, a polárosság szögének neveztetik. A polárosság szöge nem állandó, hanem a tükröző felületek anyaga szerint más és más.

A polárosság nagysága alatt nem a poláris fény intenzitása, még kevésbbé a poláros sugarak összesége értendő, hanem az a viszony, melyet a polározott fény az összes fénynyel szemben képez; e viszony egy tört, melynek számlálója a polározott fény mennyisége, nevezője pedig az összfény.

Mint emlitettük, a polárosság szöge anyagonként más és más. Brewster kisérletei és számitásai szerint a polárosság szögének tangense egyenlő az illető anyag törésmutatójával. E szerint a polárosság szöge a törésmutatótól függ. Minthogy továbbá az anyagok törésmutatója függ a fénysugár hullámhosszától is, világos, hogy nem homogén fény s igy a fehér fény is visszaverődés utján nem polározható teljesen.

Eddigelé láttuk, hogy mint képesek tükröző felületek a reájuk eső fényt polározni. Megismertük a polarizáczió szögét, vagyis azon szöget, a mely alatt beeső fénysugár a legnagyobb mértékben polároztatik. Tudjuk, hogy a polárosság szöge nem minden esetben ugyanaz, hanem változik a tükröző felület anyaga szerint, üvegnél 55 fok. — Tudjuk azután, hogy úgyszólván az összes fénylő felületek, a cseppfolyós testek felülete is, képes a fényt polározni, s e szabály alól csak a fémtükrök képeznek bizonyos irányban kivételt.

A fényvisszaverődés vagy reflexio azonban nem az egyedüli behatás, mely polárosságot előidézni képes. Polároztatik a megtört fény is bizonyos kristályok által; az egytengelyű vagy kettős törésű kristályoknak is megvan e tulajdonságuk. Valamely mészpát rhomboederre eső sugarak a kristályba hatolva kettős törést szenvednek,

a kristályból kilépvén újra párhuzamosokká lesznek, csupán egymáshoz képest párhuzamosan némi oldaleltolódást szenvedtek és azonkivül mindkét sugár pólároztatott, de polárosságuk nem azonos. A sugarak ugyanis egymásra merőleges sikokban vannak polározva, hasonlóan mintha a Nörrenberg polározó készülék alsó üveglapját függélyes tengely körül a fényforrással együtt 90° alatt elforditottuk volna, az első állásban az üveglap által visszavert sugár adná az egyik, az elforditás után pedig a neki megfelelő másik polárosságot. Lényegében tehát mindkettő ugyanaz, csupán a polárosság síkja van — mint emlitettük — egymáshoz képest 90 fokra elforditva. A polárosság síkját illetőleg azonban bővebb tárgyalásba majd a polárosság mibenlétének fejtegetésénél fogok belemenni. A kristályból kilépő két sugár közül a rendes sugár polárossági síkja egybeesik a kristály főmetszetével; a rendellenes sugárnak polárossága síkja pedig arra merőleges.

A kettős törés azonban a kettős törésű kristályoknál sem áll be minden körülmények közt. Ha a kristály csúcsát ott, a hol az optikai tengely végződik, a tengelyre merőlegesen lecsiszoljuk, úgy az e lapra merőlegesen eső sugarak nem szenvednek kettős törést.

A törési hányadosa a rendes sugárnak ugyanazon anyagban állandó, a rendkivüli sugáré ellenben változó; legnagyobb akkor, ha a sugár a kristály főtengelyével párhuzamosan halad, és legkisebb, ha a beeső sugár iránya az optikai főtengelylyel derékszöget képez.

Fényintenzitása mindkét sugárnak ugyanaz.

A rendes sugár polárossági síkja párhuzamos a kristály főmetszetével, a rezgési sík pedig erre merőleges; a rendkivüli sugár polárossági síkja merőleges a kristály főmetszetére, rezgési síkja pedig ez utóbbival párhuzamos.

Kettős törésű kristályokkal is lehet tehát törés utján polározott fényt előállitani, sőt az előállitás még egyszerűbb és praktikusabb, mint a fényvisszaverődés utján való polározás; csakhogy mig ez utóbbi egynemű, illetve egy síkban polározott fényt szolgáltat, addig a kettős törés által olyan fényt nyerünk, mely keveréke két egymásra merőleges síkban polározott fénynek. Az ilyen kevert fény azon-

ban optikai vizsgálódásokra nem alkalmas; hogy tehát czéljainkra alkalmassá tegyük, el kell a két sugarat egymástól különíteni. A két egymásra merőleges síkban polározott rendes és rendkivüli sugárnak egymástól való elkülönitése különféle uton történhet. Egyike a legegyszerűbbeknek, hogy olyan kettős törésű kristályt veszünk, melynél a rendes és rendkivüli sugár egymástól való elhajlása jelentékeny, azután a beeső fényt egy diafragmán eresztjük át és a másik végen szintén egy keskenyebb nyilást alkalmazunk. E szerkezet mellett aztán az irányából erősebb szög alatt kitéritett sugár a hátsó nyiláson már nem hatolhat ki, hanem a diafragmán vagy az oldalfalakon feltartatik. Ezen az elven alapul az achromatikus mészpátprizma, valamint a Rochon és Wollaston-féle prizmák is.

A Nikol-féle prizmának — mely e czélra külön csiszoltatik — hegyes szög alatt hosszában ferdén egy hasitékja van, illetve, két majdnem ékalakú részből kittelik (ragasztják) össze egy prizmává. A véglapon bejövő sugár kettős törést szenved. A rendes sugár, mely irányából jobban kitérittetik, az összekittelt lapot hegyesebb szög alatt találja; annyira hegyes szög alatt, hogy e lapon teljes visszaverődést szenved és az oldallapon lévő homályos fekete testen elnyeletik, mig a rendkivüli sugár ezalatt egyenesen keresztülhalad a prizmán. A Foucault-féle prizma teljesen hasonló a Nikolhoz, azzal a különbséggel, hogy kittelés helyett igen vékony levegőréteg van e helyen hagyva. Itt a teljes visszaverődés tökéletesebb lévén, a sík nagyobb szög alatt is állhat és igy az egész prizma rövidebb lehet. Hasonló czélra és hasonló elvek alapján több prizmát szerkesztettek, mint a Hassert, Jamin, Hartnack-féléket stb.

Vannak oly kettőstörésű kristályok, melyekkel minden további eljárás nélkül közvetlenül is nyerhetünk egyirányban polározott fényt; ilyen például a turmalin. Ennél az egyik irányban polározott fény sokkal nagyobb mértékben nyeletik el, mint a másik sugár, s igy kellő vastagság mellett csak az egyik fog kilépni belőle. A chinin egy bizonyos sójának hasonló tulajdonsága van.

A kettős törésű kristályok mint polározó eszközök egyszerűbb szerkezetük és kisebb terjedelmükön kivül még

azért is alkalmasabbak, mint a poláros fényt reflexió utján szolgáltató készülékek, minthogy — amint azt már emlitettük is — ez utóbbiak nem képesek a fehér fényt tökéletesen polározni.

Polározott fényt előállithatunk a leirt két módszeren kivül még egy harmadik módon is. Veszünk ugyanis több üveglemezt, melyeket egymással párhuzamosan állitunk fel, aztán ha a polarizáczió szöge alatt fényt bocsátunk rájuk, az átbocsátott fénysugár szintén poláros lesz.

A kettős törésű kristályokat két osztályba osztják, nevezetesen: pozitiv kristályok, melyek a rendkivüli sugarat törik erősebben, ilyenek a zirkon, a quarcz, a jég stb. és negativ kristályok, a melyek a rendes sugarat törik erősebben. Ilyenek a mészpát, korund, turmalin, szafir, rubin, smaragd stb.

Hogy a fénypolárosság mibenlétéről magyarázatot adhassunk, el kell fogadnunk azt a hipotézist, mely a fényt az éther keresztrezgésének vallja. E hipotézis teljesen megfejti a polárosság jelenségét is s viszont a fényhipotézis jogosultságának egyik leglényegesebb argumentuma, sőt egyenesen abból keletkezik is a fénypolárosság jelensége. Erre azt kérdezheti számos t. olvasó, vajjon hogy fogadhat el a tudomány — melyről annak papjai annyi önérzettel állitják, hogy tételei a tiszta igazságon alapulnak s a melynek megdönthetlen tételei mindegyre jobbban korlátozzák az emberi fantázia csapongásait — ilyen teljesen a fantázián alapuló és a nyers józan észszel szinte fel nem fogható föltevést, hogy a fény az éternek a rezgése? Hát honnan tudjuk, hogy van egyáltalán éter? Látta-e valaha valaki az éterhullámokat? Bizonyára senki.

De hisz nem is csupán az a természettudomány feladata, hogy a mit láttunk, közöljük azokkal, a kik a kérdéses dolgot nem látták. Nagyon csekély értéke volna a tudománynak az esetben, ha csak a tünemények leirására szoritkoznék. Feladata igenis a tünemények megfigyelése; de egyuttal az inditó oknak a kutatása is, az ok és okozat közti összefüggés és a törvényszerűség felismerése. Ha tehát egy jelenségnek magyarázatát még nem tudjuk, de keressük, úgy először is a fantázia dolgozik és kell is dolgoznia, az értelem csak kritizál egyelőre.

A fényelmélet is valóban első sorban a fantázia szüleménye; de mivel az értelem kritikáját kiállotta, létjogot szerzett a tudományban mint elsőrendű hipotézis. Az étherhullámokat tehát — megnyugtathatjuk a kételkedőket — nem észlelte senki, hanem a mai fényelméletet azért a fizika mai állása mellett mégis teljesen kielégitőnek mondhatjuk, mert minden optikai jelenséget megmagyaráz vagy legalább is azok egyike sem jön ellentmondásba. Sőt még eddig nem ismert törvényeit az optikának a fényelmélet alapján előreszámitással a priori megállapithatjuk, s azok a valósággal minden bizonynyal meg fognak egyezni, szóval a fényelméletet praktikus szempontból legalább ma még teljesen valóságnak vehetjük.

A fényelmélet szerint tehát a fényt az étherhullámok továbbítják, hasonlóan a hanghullámokhoz, csakhogy mig ezek a levegő hosszrezgése utján terjednek, addig a fényhullámok az éthernek keresztrezgése. A hullámok hossza rendkivül kicsiny, de nem egyforma. A különböző hullámhosszaságú sugarak megkülönböztetésére szemünk is képes, a hullámhosszak különfélesége ugyanis fiziológiailag a fénysugár szinében nyilvánul. A nap spektrumában vagy a szivárványban a vörös szinnek a leghosszabb, az ibolyának a legrövidebb hullámhossza van, a közbeesőknek — közbeeső hossza. A napsugarak mindenfélesége azonban nincs kimeritve a szivárvány minden szinével; vannak még ezeknél hosszabb és rövidebb hullámhosszaságú sugarak, előbbiek az ultravörös, utóbbiak az ultraviola sugarak. Az ultraviola sugarak hullámhossza a legkisebb; ezek a napnak látható szinképén még messze túlterjednek; szemünk reczehártyája ezek behatása iránt nem érzékeny, de létükről tudomásunk van, mivel a fényképészeti lemezre egész jól hatnak, vegybontó illetve egyesítő hatásuk van. Az ultravörös sugaraknak ellenben a legnagyobb hullámhossza van; szemmel szintén nem láthatók, külön e czélra készitett fotografiai lemezzel azonban egy bizonyos határig fotografálhatók. Ezek a hősugarak. Magasabb izzásban lévő testek minden hullámhosszaságú sugarat lövelnek, jóllehet nem egyenlő intenzitás mellett; alacsonyabb izzásban lévők inkább a hosszabbakat lövellik ki. Ha a test tovább hül, a sugarak hullámhossza mind nagyobb lesz, a szine

sötétvörös, végre láthatatlan, azaz mint önvilágító test láthatatlan, csak a rábocsátott sugarakat adja vissza, a belőle jövő sugarak azonban ultravörösek, nem világitók, csak melegitők. — Ha tehát izzó testtel világitni akarunk, akkor a magas izzásban lévő lesz a gazdaságos, az alacsony izzásban levő test energiája nagyrészt csak hősugárzás alakjában vész el. Egyéb más körülmények mellett főleg ezért gazdaságos a gáznak világitásra való kihasználása az Auer-féle izzó testek alkalmazásával.

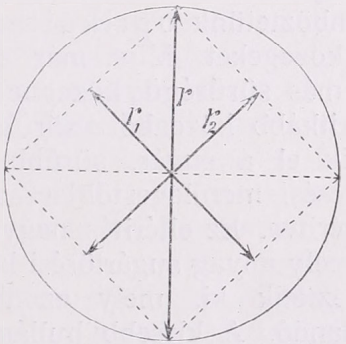
Magasabb izzásban lévő szilárd vagy cseppfolyós testek tehát — mint emlitettük — keverve mindenféle hullámhosszaságú sugarat bocsátanak ki, melyeket hullámhosszaságuk szerint szépen rendezve folytonos szinképben egymás mellett szemlélhetünk a szinkép-elemzőben. A szinképelemző vagy spektroszkóp abban a fizikai törvényben leli magyarázatát, hogy a ritkább optikai közegből vagy mondjuk egyszerüen ritkább közegből sűrűbb közegbe hatoló sugarak törést szenvednek a beesési merőleges felé, még pedig annál erősebb törést, minél rövidebb a hullámhosszaságuk.

Amikép a hullámnak hossza a fénysugár színét adja, azonképen a hullám magassága, jobban mondva amplitudója, a fénysugár intenzitásával van viszonyban, még pedig a hullám amplitudójának négyzetével áll egyenes arányban.

Természetes fénysugárban az éther rezgése azonban nem történik egy irányban, mint az egy megpenditett hurnál rendesen látható; hanem a fénysugárra merőlegesen, de minden irányban.

Az ilyen minden irányban való rezgést úgy képzelhetjük el, hogy tulajdonképen nem egy hullám végez minden irányú rezgést, hanem ha — mondjuk — egy vizszintes irányú fénysugárra egy bizonyos hullám rezgésének iránya függőleges, a másik utána következőé már egy rendkivül kis szöggel eltérő, a harmadik még jobban és igy tovább, s minthogy a hullámhosszak is oly felette kicsinyek, a rezgés sebessége pedig oly rendkivüli gyors (billiók másodperczenként), igy a rezgés irányának egyszeri körülfordulása is mérhetlen rövid idő alatt megy végbe, s az egész lefolyást csak úgy tekinthetjük, mint egy minden irányban való rezgést. Bizonyos külső behatások folytán

azonban ezen minden irányban való rezgés csupán egyirányú lineáris rezgéssé változhatik, a midőn azt mondjuk, hogy a fénysugár lineárisan polározva vagy egyszerűen polározva van. Ilyen változás az étherrezgésben beállhat a már emlitett körülmények közt visszaverődés avagy kettős törésű kristályokon való áthatolás folytán stb. A fénynek a mennyisége azonban a polározás után marad ugyanannyi, a mennyi volt annakelőtte, jóllehet a rezgések amplitudója kisebb lett. Ennek megérthetése végett vessünk egy pillantást az 1-ső ábrára. A kör képezze a természetes fénysugárnál minden irányban való rezgésnek a végpontjait, a rezgés amplitudója $2r$. A külső erő behatása folytán azonban a mozgás komponenseire bomlik, melyek egymásra merőlegesek. Legyen e két komponens $2r_1 = 2r_2$;



1. ábra

ez a kettőstörés után a két egymásra merőlegesen polározott fénysugár rezgési amplitudója. A fény intenzitása — mint fennt emlitettem — az amplitudo négyzetével arányos vagyis:

$I = (2r)^2$, azonban $(2r)^2 = (2r_1)^2 + (2r_2)^2$, tehát $I = I_1 = (2r_1)^2 + (2r_2)^2$, vagyis az összfény intenzitása marad, a mi volt.

A fentiekben természetesen csak az lett elméletileg bizonyitva, hogy polározás által a fény erejében nem veszit, de épen nem az, hogy a kristályon áthatoló fénynek legcsekélyebb része sem abszorbeáltatik s hogy igy a fény tényleg nem gyengül valamelyest.

Megtörténik az is, hogy a fénysugárban az étherrezgés nem egy vonalban való rezgéssé, hanem két egymásra merőleges vonalban való rezgéssé polároztatik, a midőn a két vonalon való mozgásnak eredője ismert törvények szerint egy ellipsis lesz. Ha a két egymásra merőleges mozgás amplitudója egyenlő, akkor kör alakban megy a rezgés végbe. Az előbbi esetben elliptikusan, az utóbbiban cirkulár polározott fénynyel van dolgunk.

A vibráczió teoriánál az éthert úgy kell tekintenünk, mint valamely ruganyos testet. Az éther ruganyossága azonban változó, a környezettől függő. Légüres térben felvehetjük, hogy az éther rugalmassága állandó-, átlátszó testekben azonban különböző sürűségű. Levegőben az éther sürűsége a levegő különböző sürűségétől is függ. A szerint, hogy valamely átlátszó testben az éther sürűbb vagy ritkább, megkülönböztetünk optikailag sürű és optikailag ritka közegeket. Mint már emlitettem, a fénysugár optikailag más sürűségű közegbe jutva törést szenved, még pedig ritkább közegből a sürűbbe a beesési merőleges felé térittetik el a sugár, sürűbb közegből ritkábba jutva pedig a beesési merőlegestől lesz a sugár előbbi irányához képest eltéritve. Ez eltérités nagysága közegek szerint változó. Valamely anyag sugártörési képessége a törésmutatóval fejeztetik ki, mely azonban nem minden sugárra nézve állandó. A kissebb hullámhosszaságú sugarak ugyanis egy kevéssé erősebben töretnek, úgy hogy a fehér fénysugár sürűbb közegbe jutva legyezőszerűleg szóródik szét. Ha a közeg tulsó lapja párhuzamos az elsőhöz, úgy a kilépéskor a visszatéritése a sugaraknak ugyanakkora, de ellenkező irányú szög alatt történvén, a sugarak ujra párhuzamosak lesznek s csupán némi oldaleltolódást szenvedtek és a közeg belsejében már különválni kezdő szivárványszinek ujra fehér fénynyé egyesülnek. Ha szivárványt akarunk kapni, úgy prizmát kell vennünk, melynél a sugarak a kilépés után még jobban szétszóratnak.

Vannak azonban testek, melyek a homogén, vagyis ugyanazon hullámhosszaságú fénysugarat is kétféleképen törik meg; ezek a kettős törésű kristályok. A kettős törésű kristályokban az éther rugalmassága más az optikai tengely irányában, mint arra merőleges irányban. Ezen két

irányban különböző rugalmasság következtében az étherrészecskék mozgása két egymásra merőleges komponensre bontatik, s ezért szenved az egyik irányban polározott sugár más eltéritést, mint a másik. Sőt ferde beesésnél, ha a beesési sík nem esik egybe a kristály főmetszetével, a rendellenes sugár a kristály belsejében még a beesési síkból is kilép.

Optikailag homogén közegben a fény terjedésénél a hullámfelület gömbfelület, mig kettős törésű kristályokban az forgási ellipsoid felület, minthogy itt a fény terjedési sebessége nem minden irányban egyenlő.

Megemlithetjük még, hogy bizonyos befolyások képesek a polárosság síkját elforditani. Ilyen befolyást gyakorolhat egyebek közt a czukor oldata is, a hol az elforgatás szöge arányos az oldat vastagságával, melyen a sugár átmegy, illetve arányos a czukoroldat sürűségével. Láthatjuk tehát, hogy egy ennyire tisztán teoretikus értékűnek látszó dolognak, mint a fénypolárosság, a gyakorlati életben igen jó hasznát vehetjük, jóllehet az emlitett példa nem az egyedüli praktikus kihasználása a polárosságnak.

A fény polárosságának mérésére, a polárosság minéműségének és a polárosság síkjának meghatározására igen sok készüléket szerkesztettek. E készülékek általán nagyban és egészben két főrészből állanak. Első a polarizátor és mögötte az analizátor; mindkettő kettős törésű prizmából van készitve, vagy az ezt pótló anyagból pl. párhuzamos üveglemezekből. A polarizátor polározza a beeső fényt, a természeteset is; hogy azonban e fény nem poláros, illetve legalább nem lineárpoláros, azt azonnal láthatjuk, mivel a készülék forgatása mellett a fényintenzitások nem változnak. A kettős törésű prizma ugyanis csak a főmetszettel párhuzamos- és erre merőleges síkban polározott sugarakat képes átbocsátni (preparált prizmák pláne csak az egyiket, a mint azt láttuk), e síkban polároztatik a természetes fény; a már megelőzőleg is poláros fény pedig — ha ezzel véletlen párhuzamos — úgy szabadon átmehet, ellenkező esetben két merőleges komponensre bontatik, melyek egyike a főmetszettel párhuzamos. Természetes kettős törésű prizmán most mindkettő átmehet, s e mellett az összes fényerősség sem változott; az emlitett módon

készitett prizmákon és turmalinon azonban csak az egyik fog átmehetni. Minthogy pedig az egyes komponensek nagysága függ attól, hogy a polárosság eredeti síkja, vagyis a rezultáns, milyen szöget képezett a főmetszettel; ez utóbbi esetben a kilépő poláros fény lehet az összes fény is, de arra 90^0 alatt állitva lehet zerus is. A polározó készülékek bővebb ismertetése azonban nagyon messze vezetne. Később csupán egyet, a Martens-félét lesz majd alkalmunk megismerni, mely készülékkel e sorok irója végez atmoszferikus polárosság-méréseket az ógyallai obszervatóriumon.

Folytatjuk.

Magas légiutak élményei és eredményei.*)

Miként a havasok kedvelőinél a magas hegymászók külön csoportba tartoznak, a magas légiútakat is el lehet különiteni a szokásos légi utaktól. Tekintettel azonban arra, hogy a léghajóval bizonyos magasságokat fáradság nélkül érünk el, annak a határa, a mit a léghajózásban magas utaknak nevezünk, feljebb van, mint a hegységben. Mig a havasokban magas-hegymászónak mondjuk azt, a ki az örök hó határát elérte vagy egy 3000 méter magas hegyet megmászott, addig az aëronautikában csak akkor kezdünk magas légi utakról beszélni, ha azok az előbb emlitettnek kétszeresét, tehát mintegy 5—6000 métert meghaladják. Ez nem véletlen szám, hanem a természet maga von itt — úgy fiziologiai, mint fizikai tekintetben — meglehetősen határozott, habár természetesen nem is élesen megállapitott s nem minden egyes esetben érvényes határt. Az ellenállásra képes élő test körülbelül ebben a régióban kezd életműködésében akadályoztatni, ha csak mesterséges segédeszközöket nem alkalmazunk; a ritka levegő miatt főleg lélegzési nehézségek állanak be. A meteorológiára nézve ebben a magasságban annyiban áll fenn bizonyos határ, a mennyiben 5000 méteren alul a legtöbb esetben mindazon légköri folyamatok lejátszódnak, a melyek a földfelület minéműségével vonatkozásban állanak, igy: felszálló levegőáramlatok s ezek felhőképződményei, különbség viz és szárazföld, hegység és síkság között stb., tehát az időjárásnak összes másod- és harmadrendű zavarai, mig 6000 méteren felül az atmoszféra nagy körfolyamata, a mi szélességeink alatt annyira fontos réteg- és örvényképződményeivel mutatkozik, a mi — eltekintve a felhőmérésektől — csak aëronautikus segédeszközökkel kutatható ki.

Az 5—6000 méteren felüli magasságok eme kettős jelentőségén alapul jelen előadás kettéosztása is. Mint orvosi dolgokban laikus, a

*) Dr. R. Süring tanár előadása a danzigi Naturforschende Gesellschaft 150 éves fennállásának alkalmából 1902. jan. 3-án tartott ünnepi ülésen. Különlenyomat a danzigi Naturforschende Gesellschaft irataiból. N. F. XI. köt. 1. füz. Danzig 1903.

magasságok fiziológiai hatását illetőleg legnagyobb részt csupán személyes élményeimet adom elő s annak rövid záradékául azt, amit szakemberek abból következtetnek. Az eredményekben pedig igyekszem a vívmányok legfontosabbjait összefoglalni, melyekkel szorosabb értelemben vett szaktársaim a légkör fizikáját gyarapitották. Az egyéni élményeket nem állitanám annyira előtérbe, ha éppen nekem és kollégámnak, Berson-nak nem jutott volna a szerencse, hogy 1901. julius 31-én egész 10 800 méter magasságig terjedő utat tegyünk, oly magasságig terjedőt, amely mintegy 1500 m-el haladja meg azt a határt, a melyet eddig ember elért. Ezen út eseményei éppen azért bizonyos érdeklődést keltettek. Előre is megjegyzem, hogy törekedni fogok, hogy e felszállásnak legjobb tudásom szerint lehetőleg korrekt, tehát egy kissé talán tartózkodó leirását adjam, mert csak ilyen egyszerű leirásból lehet tudományos következtetéseket vonni s ezzel régibb, hamis fogalmakat mellőzni.

Éppen magas légi utaknál oly sok a részint tudatos, részint szándékosság nélkül elterjesztett tévedés, hogy előadásomban meglehetősen vissza kell mennem. Közel áll a kísértés, hogy arról, a mit mások nem egykönnyen ellenőrizhetnek, tehát jelen esetben az igen nagy magasságok élményeiről fantasztikus és túlhajtott jelentést tegyek, sajnos azonban ez közel 100 évvel ezelőtt oly mértékben megtörtént, hogy a regék, melyekkel az aëronauták akkoriban kortársaik fejét telebeszélték, még ma is majdnem mindazok tudásának kincsesházában feltalálhatók, a kik csak valamit is hallottak léghajózásról. Ide tartozik mindenekelőtt a monda, hogy nagy magasságokban a léghajósok orrából, füleiből, sőt szemeiből vér folyik. Körülbelül az ellenkező eset forog fenn. A magasságok betegségének — a mely csak elfajulása vagy fokozása a hegyi betegségnek — egyik első látható jele a sápadt, viaszszínű arckifejezés s a sápadt ajkak; ez egészen a halott szinéig fokozódik, azaz a sápadt arcszín kékesbe megy át. Dacára a vérzésről szóló história általános elterjedettségének, csak egy léghajóst találtam, a ki ezért felelőssé tehető. Robertson volt az, a ki 1804-tól 1807-ig különböző nagy városokban felszállásokat tett s oly mesés történeteket hozott le a magasságokból — igy többek közt azt állította, hogy feje annyira megdagadt, hogy kalapját nem tudta feltenni — hogy már az akkori tudósok kételkedtek szavahihetőségében. Mivel azonban a reklámot egyenesen modern virtuozitással kezelte, nyilván csak az ujságoknak köszönhető, hogy históriái tovább fennmaradtak, mint neve.

A múlt század folyamán azonban számos gondosan előkészitett, szigorúan tudományos légi út is ment végbe, melyek körül e helyen csak kettőt emlitek meg, az egyiket, mert annál az elért legnagyobb magasság többnyire 2000 méterrel a valódinál nagyobbra becsültetik s a másikat, mert az hamis kisérlet folytán tragikus véget ért s igy a magassági betegség helyes elméletét elismertetésében mintegy 20 évvel visszatartotta.

A 60-as években az angol Glaisher és Coxwell 28 tudományos légi utat hajtott végre. Eközben megkisérelték azt is, hogy oly

magasra hatoljanak, a mint csak lehetséges és sikerült is Glaishernek, hogy 1862. szeptemberében műszereit 8500 m. magasságban még le tudta olvasni. Közvetlen ezután a ritka levegő miatt elájult, léghajóvezetője Coxwell a szelepet meg akarta nyitni, de mindkét keze el volt fagyva. Erre a szelepkötelet fogaival ragadta meg és így sikerült a ballont sülyedésre kényszeritenie. Glaisher hamarosan magához tért s azonnal ismét elkezdett észlelni. A ballon esési sebességéből a felocsudásnál s egy minimumhőmérő adatából számitotta Glaisher útjának maximális magasságát 11.300 méterre. Ha ez az adat helyes volna, Glaisher és Coxwel volnának azok, a kik az atmoszférába eddigelé a legmagasabbra hatoltak. Mintegy 15 év óta azonban kétségbevonják ezen magasságszámitás helyességét — nem azért, mintha szándékosan túlzottnak tartanák, hanem mivel hamis feltevések (melyek az akkori csekély aëronautikus ismeretek mellett eléggé érthetők) szolgáltak alapjául — s most általánosan elfogadják, hogy Glaisher legfeljebb 9000 m. magasságot ért el.

Az itt emlitendő légi utak második Tissandier, Sivel és Crocé-Spinelli 1875. április 15-iki légi útja. Jóllehet csak mintegy 8000 m. magasságot értek el s dacára, hogy mesterséges lélegzésre oxigént vittek magukkal, a résztvevők közül kettő fulladási tünetek közt meghalt. 7000 méteren felül valamennyien igen elbágyadtak; egyik-egyik időről-időre felocsudott az álomszerű kábultságból s egy ily világos pillanatban, midőn a ballon már sülyedőben volt, Crocé-Spinelli, mivel az esést nagyon sebesnek találta, mindent, a mi közelében volt — homokzsákokat, műszereket, takarókat — kidobott a kosárból. A ballon sebesen a magasba emelkedett, az összes résztvevők elájultak s a kiszállásnál csak Tissandier kelt életre; kisérői kékesfekete arczczal élettelenül feküdtek a kosárban. Az oxigén ez útnál velük volt, a párisi fiziologus, Paul Bert ajánlására, a ki a magasabb levegőrétegek oxigénhiányában látta egyetlen okát az ott beálló életmüvi zavaroknak. A rossz eredmény természetesen az oxigén-elmélet ellen szólt s mégis ma bebizonyitottnak vehetjük, hogy csupán a a célszerűtlen berendezés s talán célszerűtlen alkalmazása az oxigénlégzésnek volt a katasztrófa oka.

Mintegy 30 éves szünet után a magas légi útak csak akkor jutottak új stádiumba, midőn Assmann titkos tanácsos Berlinben a tudományos felszállásokat életre keltette, melyeknek keresztülvitelét ő felsége a német császárnak gazdag támogatása és élénk személyes érdeklődése különösen nagyszerű módon tett lehetségessé. E mellett 9150 m.-ig menő magasságok érèttek el. Ezzel az atmoszféra egészen a cirrusfelhők régiójáig kikutattatott, de az érdekes betekintés a felsőbb levegő-rétegek természetébe, mely ily módon nyeretett, csak felébresztette a vágyat a további eredményekre.

Hogy mily magasra jutunk a ballonnal, azt nem szabad egyszerűen sportkérdésnek, sem csupán egyéni képességtől függő kérdésnek tekintenünk, hanem az tulajdonképen pénzkérdés s első sorban a léghajó nagyságától függ. Eddigelé, legalább nálunk, minden ballont teljesen kihasználtak; nem mentek feljebb, egyszerűen, mert a ballon

nem tudott feljebb menni. Az ember még nem jutott el munkaképességének határához, hiszen Berson 9150 m. magasságban még elég jól érezte magát, legalább is még eléggé munkaképesnek bizonyult. Végre 1901-ben a porosz meteorológiai intézetet Enders potsdami építőmester egy ballonnal ajándékozta meg, mely hétszer akkora volt, mint a szokásos katonai léghajók s több, mint háromszor akkora ürtartalmu, mint az általunk eddig használt legnagyobb ballonok. (E ballon köbtartalma 8400 köbméter, a minek 25 méteres átmérő felel meg. A felső szeleptől a kosár fenekéig a léghajó magassága körülbelül 40 m. Hidrogénnel megtöltve saját 3000 kg.-nyi súlyán kivül még 7000 kg.-t bir el, azaz körülbelül 100 embert 70 kg.-jával, tehát egy század katonát kényelmesen a magasba tud emelni.) Ezzel a ballonnal hidrogén-töltés esetén legalább 12.000 méteres magasság volt elérhető, azaz mintegy 3000 m.-el több, mint eddig lehetséges volt, tehát tág új mező a kutatásra, a mely jelentékeny anyagi áldozatok hozását méltó jutalommal kecsegtette. Már előre is kétes volt, vajjon az ember $^1/_3$ magassággal többre képes-e, mint eddigelé; sőt valószinű volt, hogy a visszatérés a földre nem azért szükséges, mert a ballon nem tud feljebb menni, hanem mert az ember nem birja tovább. Arról volt tehát szó, hogy a harczot a természettel a végsőig fokozzuk s e harcz tudatán alapul nagyrészt az érdeklődés, a melylyel az én és Berson utolsó magas légi útja oly széles körökben találkozott. Az alábbiakban ennek az útnak adom rövid leirását.

Nem szólok a sokoldalú, időtrabló előmunkálatokról és előkészületekről. Minden nagyon alaposan és szoronkodó pénzbeli nehézségek nélkül volt keresztülvihető, mert a német császár ismét nagyon bőséges pénzbeli segélyt bocsátott e czélra rendelkezésre. Mindenekelőtt arról volt szó, hogy még egyszer kipuhatoljuk, minő veszély fenyeget a magasságokban s mikép szállhatunk azzal legjobban szembe. Ezért dr. Hermann von Schrötter bécsi fiziológus laboratoriumban légszivattyú alatt kisérletileg állapitotta meg a ritkitott levegő befolyását rajtunk s mi aztán a kisérleteket a ballonban egy 7500 m. magas próbauton megismételtük. Julius közepén a főútra minden készen volt, de a kivitelnek az időjárás kedvezőtlen volta miatt julius 31-éig kellett elhalasztódnia. Az idő még akkor is oly kétes volt, hogy csak aznap reggel 6 órakor határoztuk el magunkat az útra. Az óriás léggömb töltését és felszerelését a katonai léghajós zászlóalj vállalta el s a munkát 4$^1/_2$ órányi mesésen rövid idő alatt fejezte be. A zászlóaljra nézve ez mindenesetre igen értékes gyakorlat volt, a melyhez nemcsak az egész csapatra s az összes kocsikra, hanem még a vasuti ezredből kisegitő legénységre is szükség volt; ránk nézve azonban ez a segitség szükségesség volt s ezért az út sikerültét nem csekély részben köszönhetjük a léghajós zászlóalj előzékenységének és ügyességének. Jóllehet a léggömb töltésével mit sem kellett törődnünk, még sem volt sok nyugalmunk az előkészületek alatt, úgy hogy kevéssel d. e. 11 óra előtt már némileg fáradtan szálltunk fel. Forró, nyugodt nyári nap volt; a léggömb majdnem függőlegesen emelkedett a magasba.

5000 méter magasságban, a melyet 40 percz alatt értünk el, megkezdődött a komoly munka. A hőmérséklet, mely alant 25° C. volt, — 7°-ra sülyedt le; itt volt az ideje, hogy a nagy magasságokra előkészüljünk. Előkerestük a bundákat (nehéz iramszarvasbundák, a minőket délsarki expediczió részére készitettek), a zsebekbe s a bő posztóczipőkbe termofor testeket dugtunk, a melyek 30—40 fokos hőmérsékletet órákhosszat megtartanak; a lélegző csöveket kézhez vettük. A mesterséges lélegzés egyszerűen ugy történik, hogy egy aczélpalaczkból a benne lévő tiszta és 100 légköri nyomás alatt álló oxigént redukcziós szelepen és gummicsöveken át lassan szájunkba ömlesztjük. A tüdőkbe kerülő légkeveréket a csapok állásával tetszés szerint szabályozhatjuk. 6000 m. magasságban, a hol a hőmerő — 12°-ra sülyedt, közérzésünk még mindig kifogástalan volt, de már némi álmosságot éreztünk. A léggömb itt vizszintes irányban abnormis lassan mozgott; Berlin még mindig csaknem egyenesen alattunk látszott lenni. A levegő igen tiszta és átlátszó volt. Apró tömegfelhők, a kilátást lefelé alig akadályozták, úgy, hogy a tájt pontosan felismerni és tájékozódni lehetett, de a látóhatáron ezek a felhőcskék tömött felhőpadokká tolódtak össze, úgy, hogy a tiszta levegő daczára sem láthattunk eléggé a távolba. Pedig tán éppen ez frissitőleg és éltetőleg hatott volna reánk, mert a körültekintés nagy magasságokból rendkivül felemelő, 10.000 m. magasságból elméletileg oly nagy területet lehet áttekinteni, mint a porosz királyság (mintegy 400 000 km²).

2³/₄ órakor — 4 órával az elindulás után — 9000 m. magasságban s — 30°-nál megvolt a büszke öntudatunk, hogy magasabban vagyunk, mint a föld összes kiemelkedései, de ez kevés benyomást gyakorolt reánk. Az előirt munkaprogrammot sematikusan teljesitettük, társalgásra semmi kedvet sem éreztünk; de nehéz is volt megértetni magunkat a füleink fölé húzott szőrmesipkákon át. A közérzet rosszabbodása még mindig nem volt megállapitható, de mindig nehezebb volt a fáradtságot leküzdeni. Egyszer szemeim is lecsukódtak, de ismét felébredve, teljesen frissnek éreztem magamat s 9000 és 10.000 m. között körülbelül 6 perczes időközben még 4 megfigyelési sorozatot végeztünk. A hőmérséklet — 30 és 40° között volt. Ekkor egy látszólag mellékes körülmény okozta talán erőink csökkenését: az önjelző barométer, mely a léggömb magasságát a légnyomás útján önműködőleg mutatta, befagyott és pedig úgy az óramű, mint a tinta. Berson megkisérelte — de a mint előrelátható volt, hiába — hogy a műszert ismét rendbehozza; nekem időközben nem volt mit csinálnom; bágyadtságom ezért ismét nagyobb lett. Miután e kisérletek felhagyattak, még egy közös leolvasást végeztünk 10.230 m. magasságban. Említésre méltó — mert korábbi tapasztalatoktól eltérő — az a biztosság, majdnem mondhatnám, fáradhatatlanság, a melylyel ezt a megfigyelést végezhettük. A legtöbb korábbi jelentés megegyezik abban, hogy a test és lélek nem engedelmeskedik többé egészen az akaratnak. A leolvasás nehezen végezhető, az észlelő szemei időnként elsötétültek s végre majdnem olvashatatlan irással karmolta feljegyzéseit megfigyelő ivének valamely, egészen hamis helyére. Mindebből mit sem tapasztalunk

ennél az 1000 m.-mel magasabb leolvasásnál, mint az eddig lehetségesek. A higany-barométer beállitása és megfigyelése, a mi egészen nyugodt s némileg kényelmetlen helyzetet kivánt, pontosan eszközölhető; a hőmérők állása — a mi csillagászati távcsővel, tehát forditott képpel olvastatott le — tisztán felismerhető volt s ez észlelési naplót nagyobb csinnal vezethettem, mint némely másik útnál. A jólérzés alapja nyilván a következetesen végzett oxigénbelégzés s a jó védelem a hideg ellen; ennek következtében éppenséggel nem jutottunk a lélegzet szükség és gyengeség állapotába s egyáltalán nem volt meg az oly veszedelmesen eltompitó hidegérzésünk. Nem csoda, ha azt hittük, hogy még sokkal többet elbirunk! S a test még sem volt már normális egyensúlyban.

10.250 méteren felül az addig az emlékezetben oly határozottan megmaradt események egyszerre határozatlanokká lettek; visszaemlékezéseink ezért látszólag egymástól némileg eltérők. Az az egy kétségtelen, hogy Berson a szelepet meghuzta s igy a léggömböt sülyedésre késztette. Kevéssel azelőtt a barométeren gyors pillantással 202 milliméteres légnyomást olvasott le, a mi 10.500 méteres magasságnak felel meg. Ez a magasság tehát biztos. A szelepnyitás azonban természetesen nem működik azonnal, annál kevésbbé, mert közvetlenül azelőtt ballast dobatott ki. A léggömb tehát még emelkedett — mi különböző okokból mintegy 10.800 méterre becsüljük — de ez csak becslés és nem tény. Berson azért nyitotta meg a szelepet, mert sem rámkiáltás sem megrázás útján tőlem semmi választ nem kapott és katasztrófától félt; a szelepnyitás azonban erőinek maradékát felemésztette, kimerülve összeroskadt s hosszú, súlyos ájulásba esett. Emlékezetem azt mondja, hogy kollégámat látszólag aludva ülőhelyzetben vettem észre, a mikor — látszólag egészen frissen — utána néztem, hogy egy új megfigyelési sorozatra felhivjam. A rázás hiába való volt s mikor lélegző csövemet szájába dugtam, hogy több oxigént juttassak szájába, akkor is mozdulatlan maradt. Ezért a szelepet ki akartam nyitni, melynek kötele nekem meglehetősen nehezen elérhető volt, de vissza kellett fordulnom, hogy előbb Bersonnál hagyott lélegzőcsövemet elvegyem.

Azzal a határozott emlékezéssel, hogy erőim rohamosan csökkennek, még megragadtam a csövet, de ekkor elvesztettem öntudatomat. Hogy ez Berson szelepnyitása előtt vagy után történt-e, meglehetősen mellékes; mindenesetre végül mindketten ájultak voltunk. A léggömb e közben sülyedt és pedig meglehetősen egyidejűleg, de csak $^1/_2$—$^3/_4$ óra mulva, körülbelül 6000 m. magasságban ébredtünk fel az ájulásból, illetőleg az arra következő álomból. Most a közérzet egészen más volt, mint azelőtt: »Semmi sem maradt a látszólagos frisseségből, hanem eleinte lélegzési szükség és aggodalomérzet, a mi ugyan erős oxigénbelélegzés után csakhamar eltünt, de helyette súlyos fáradtság, főfájás és bágyadtság, a tengeri betegség vagy helyesebben légi betegség jelentkezett, mely a maga adóját is megkivánta. Most jelentékeny megerőltetésbe került, hogy a legszükségesebb munkát megtegyük, mindenekelőtt rendkivül gyors esését a léggömbnek ho-

mok kidobása által lassitsuk, a bundából kibujjunk, a műszereket becsomagoljuk stb. De minden sikerült, a léggömböt teljesen hatalmunkba keritettük s még mintegy 2 óra hosszat utaztunk, mig nem a léggömb egy learatott szántóföldre egész csendesen leszállt. Hogy hol voltunk, a kikötés előtt nem tudjuk. Utunkat majdnem a legnagyobb magasságig meglehetősen pontosan követtük; átlagban S. SSW irányban utaztunk s ha ezt az irányt betartottuk, körülbelül Wittenberg táján kellett az Elbe felett átmennünk. Mikor az ájulásból magunkhoz tértünk, egészen megváltozott tájat láttunk, sok vizet, különösen tavakat pillantottunk meg, de hiába kerestük az Elbét. A mint később kiderült, ellentétben a 8000 m.-ig uralkodó gyenge levegőáramlásnak, ezen felül hirtelen viharos nyugoti légáramlásba jutottunk, a mely bennünket egy óra alatt mintegy 100 km-re keletre ragadott. Egész biztosan ellenőrizhető ez a cirusfelhők magassági és sebességi méréseiből, melyeket ugyanekkor a potsdami obszervatóriumon végeztek, a mennyihen 10.000 m. magasságnál feljegyeztük, hogy közelitőleg egyenlő magasságban voltunk a czirrusfelhőkkel. A felső levegőáramlatok ezen irányváltozása folytán nem az Elbéhez, hanem a Spreewaldhoz kerültünk s Briesen mellett kötöttünk ki, nem messze Kottbustól. Segitség az óriás léggömb elcsomagolására azonnal volt kéznél, de erőinkből már nem tellett erre a fáradságos és unalmas munkára. Annál inkább tudtuk méltányolni a barátságos és fáradhatatlanul gondos ápolást Bolte lelkész úr házánál, Briesenben. Hála ennek a barátságos fogadtatásnak, másnap már mindketten frissnek éreztük magunkat, ugy hogy a léggömb becsomagolása és felrakása aránylag gyorsan történhetett meg. (Ford. *H. E.*)

(Befejez. köv.)

Hazánk időjárása az elmult december hónapban.

Az elmult december hónap időjárása ismét messze kalandozott a normálistól, különösen szokatlanul magas hőmérséklete miatt. Ennek oka az, hogy egészen a hónap végeig az időjárás vagy a nyugatról egymásután benyomuló légnyomási depressziók által hozott oceáni légáramlások, vagy a nyugatról a hó elején benyomult s később keleten megfészkelő anticiklon által okozott derült nappalok befolyása alatt volt.

Az emlitett időjárási helyzet tükröződik vissza a csapadék és felhőzet eloszlásában is.

Mig december első napján egész Európát egy ciklon boritja — s a hőmérséklet nálunk a hó elején a reggeli órákban is mindenütt 6—10 C° körül van, — 2-án az Atlantioceánon egy maximum jelenik meg, amely 3-án átvonulva a kontinensen keletre, 4-én Oroszország fölött áll. A helyzetet egy-egy előnyomuló atlanti és földközi depresszió egésziti ki.

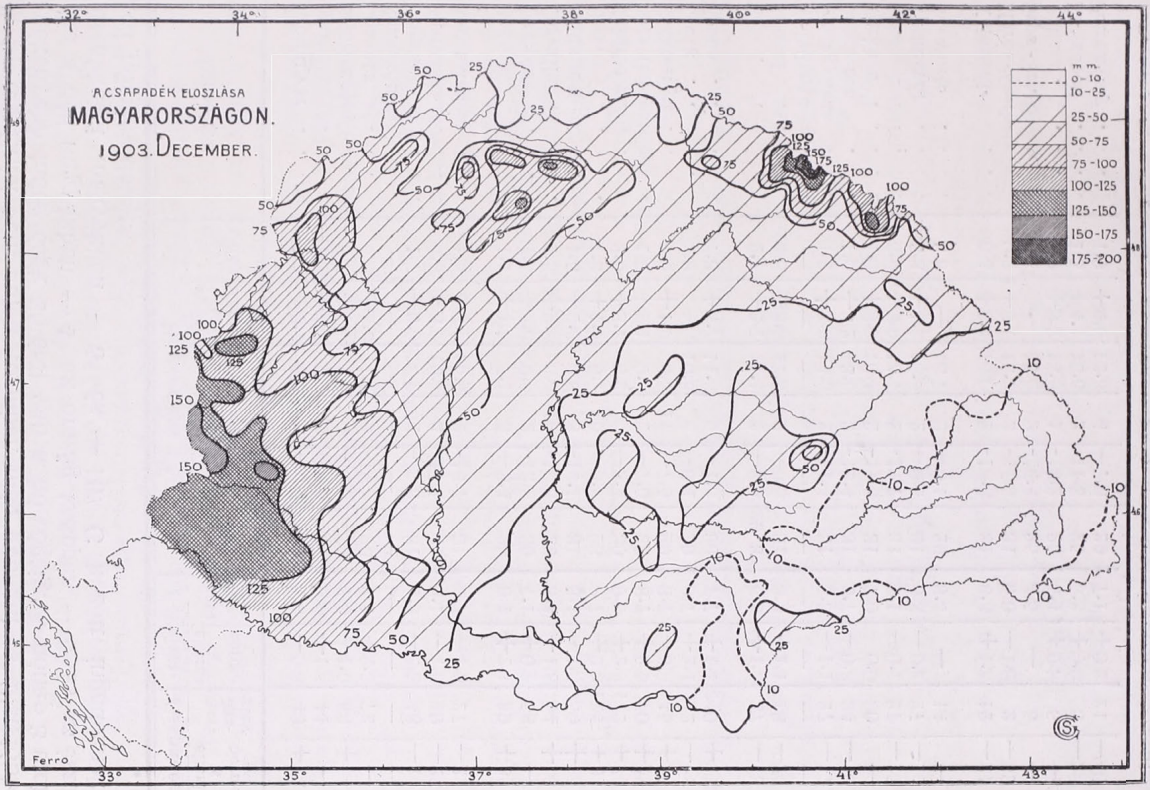
Az igy kialakult időjárási helyzet végig megmarad e hónapban s csak a hónap utolsó hetében változik meg, a mennyiben a maxi-

mum Európa északi felére húzódik át és a depressziók délen veszik át uralmukat, meghozva az északi légáramlással az általános havazást és fagyokat.

Igen gyenge fagyoktól eltekintve, erősebb hideg csak 11-én jelentkezik (— 6°) Erdélyben, amely azonban még gyengül és állandóbb s jelentékenyebb hideg csak 25-étől van a hó végéig. A hónap 3 utolsó napján a déli megyékben — 4°, az ország közepén — 6° és az északi és északkeleti megyékben — 5° és — 16° C között ingadoznak a reggeli hőmérsékletek.

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
Liptóujvár	—1·3	+2·7	8·2	2	-23·2	30	5·8	—0·6	43	+ 3
Igló	—1·6	+2·7	9·1	2	-19·6	31	8·0	+1·4	44	—
Selmeczbánya	—0·7	+1·5	7·8	9	-15·8	30	7·6	+1·0	83	+ 4
Losoncz	0·3	+2·2	11·1	9	-18·3	29	7·1	+2·5	72	—
Rimaszombat	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ungvár	1·7	+3·0	13·0	2	-11·2	31	4·9	—2·5	46	—14
Bustyaháza	0·5	+3·0	16·2	2	-17·1	31	6·1	—1·6	49	—27
Aknaszlatina	1·2	+3·3	15·4	2	-16·7	31	4·7	—1·6	27	—22
Pozsony	1·1	+1·5	7·1	6	—8·4	29	9·4	+2·1	89	+35
Ószéplak	1·5	+2·6	9·0	2	-12·8	30	7·1	+0·8	58	—
Ógyalla	1·5	+2·6	8·4	10	-16·8	29	8·4	+1·3	54	+ 8
Budapest	1·5	+2·3	9·8	8	-12·1	31	8·1	+1·5	59	+ 5
Herény	1·2	+1·9	6·7	10	—8·2	28	9 7	+2·5	124	+83
Keszthely	2·0	+2·2	8·2	6	—6·4	30	9·0	+2·8	112	+76
Pécs (bányatelep)	1·9	+2·1	9·8	2	—7·0	29	8·7	+2·3	70	+19
Csáktornya	1·5	+1·9	6·5	11	—7·5	29	8·7	+3·3	145	+85
Eszék	2·9	—	10·8	6	—6·4	29	8·7	+2·1	42	— 4
Fiume	7·3	+0·7	14·6	6	—1·8	30	7·7	+1·4	249	+112
Baja	2·7	+2·7	11·1	2	—6·4	29, 30	6·8	+1·3	37	— 8
Szeged	2·8	+3·5	12·9	2	—9·5	31	8·2	+1·1	18	—25
N.-Palánka	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nyiregyháza	1·2	+2·8	14·3	2	-11·4	31	5·8	—1·1	27	—17
Debreczen	1·6	+3·2	13·6	2	-12·4	31	5·7	—0·8	34	—10
Turkeve	1·9	+3·3	13·4	2	-11·6	31	7·0	0·0	30	—
Arad	3·9	+3·9	14·7	2	-11·7	31	6·1	—0·7	27	—17
Temesvár	3·8	+4·2	15·6	2	—9·4	31	6·8	—0·2	27	—14
Bavaniste	3·8	—	16·7	2	—6·1	29	6·5	—	14	—
Kolozsvár	0·4	+3·1	16·0	2	-18·6	31	6·6	+1·6	12	—21
Marosvásárhely	0·9	+3·1	16·2	2	-17·5	31	5·0	—1·8	2	—32
Sepsi-Szt.-György	0·4	—	15·2	2	-13·2	25	4·5	—	5	—
Botfalu	0·0	+3·2	14·6	1	-13·2	25	5·4	+0·8	5	—
N.-Szeben	1·5	+4·1	15·6	2	-11·8	25	5·8	+0·9	5	—26
Petrozsény	1·3	+4·0	12·3	4	—7·3	29	7·1	+0 2	21	—40

Ami már most a középértékeket illeti, a hőmérséklet a nyugati határmegyéket kivéve mindenütt több mint 2 C° fokkal, a Nagy-Alföldön és Erdélyben 3 C°-al, a Marostól délre eső keleti megyékben pedig 3 C°-al volt nagyobb a sok évi átlagnál.


A CSAPADÉK ELOSZLÁSA
MAGYARORSZÁGON.
1903. DECEMBER.
m m.
0-10
10-25
25-50
50-75
75-100
100-125
125-150
150-175
175-200
32°
34°
36°
38°
40°
42°
44°
33°
35°
37°
39°
41°
43°
Ferro

Az eltérés minimuma (Fiume + 0·7 C⁰, Pozsony + 1·5 C⁰) a nyugati-, maximuma pedig (N.-Szeben + 4·1 C⁰) a délkeleti határmegyékre esik.

Az abszolut maximumok többnyire a hónap 2-ik napjára estek és 10—16 C⁰ között ingadoztak, a minimumok pedig (— 6 és — 20 C⁰ között) a hónap 3 utolsó napjára estek.

A csapadék az ország nyugati felében erősen a normalis felett, keleti felében pedig alatta volt.

Az eltérés maximuma a tengermellékre és a Dunántúl nyúgati részeire esik. Itt a csapadék 50—100 mm-el volt nagyobb a normálisnál (Fiume + 112 mm, Csáktornya + 85 mm). A Dunántúl többi részein és az északnyugati megyékben az eltérés + 10 és + 15 mm között ingadozik. Az ország többi részében, a Dunától keletre a csapadék a normális alatt volt. És pedig a Duna—Tisza közén, a Nagy Alföldön és Erdély nyugati megyéiben a különbség — 10 és — 25 mm között, Erdély többi részében pedig — 25 és — 40 mm között ingadozott. A negativ eltérés extrém értéke a délkeleti határokon van (Petrozsény — 40 mm). Meglepően egyezik evvel a felhőzet eltérésének megoszlása. 2½—3 fokozattal nagyobb a felhőzet a Dunántúlon és 1—2½ fokozattal az országnak a Tiszától nyugatra eső felében. (Az eltérés maximuma: Csáktornya + 3·0.) A Tiszától keletre eső részeken a felhőzet 1—2 fokozattal a normálisnál kisebb. Az eltérés extrém értéke Ung vármegyére esik. (Ungvár — 2½) *K. Zs.*

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Csillagászati közlemények. Örömmel tudatjuk t. olvasóinkkal, hogy folyóiratunk csillagászati részében dr. Kövesligethy Radó egyetemi tanár úr közreműködését volt szerencsénk megnyerhetni. E körülmény jelentőségét illetőleg elég utalnunk dr. Kövesligethy R. általánosan ismert tudományos munkásságára. Csillagászati közleményeinket a t. olvasók szives figyelmébe ajánljuk.

A Math. és Phys. Társulat f. év január 21-iki ülésén Steiner Lajos dr., a m. kir. orsz. meteor. intézet tisztviselője a »Földmágneses erő napi változásáról« czímmel előadást tartott, melyben összefoglaló referatum alakjában ismertette ezen, lényegében előttünk még nagyon rejtélyes tünemény vizsgálatára vonatkozó ujabb mozgalmakat. Schuster (1889.) és Bezold (1897.) úttörő munkái alapján nagyon valószinű, hogy a napi változást Földünknek egy, 24 órán belül önmagában változatlan mágneses erőtérben tengelye körül való forgása idézi elő, melynek niveaugörbéi az észlelések alapján meg is szerkeszthetők. Ha galvánáramok alakjában képzeljük a változást előidéző hatókat, akkor ezek székhelye a Földön kivül, a légkörben keresendő. Ezen áramrendszerek több pólus körül csoportosulnak, mely utóbbiaknak nevezetes helyzetük van. Valamennyien ugyanis a 40⁰—50⁰ parallelkörök mentén fekszenek, tehát azon parallelkörök mentén, amelyek a passzát szeleket a két pólust körülvevő ciklonális szélrendszerektől elválasztják. Miután már más földmágneses kutatásoknál is kiderült e parallelkörök nevezetes szerepe, önként bizonyos összefüggést sejthetünk az általános légáramlás és a földmágneses erő jelenségei között. A napi változás vizsgálatának segédeszköze az Airytől bevezetett vektordiagramm, mely bizonyos, Bezoldtól először használt módositás mellett a napi változás törvényeinek vizsgálatára rendkivül fontos módszernek bizonyul. E vektordiagramm segélyével a poláris állomásoknak rendkivül becses észlelései az 1882/83. u. n. »poláris év«-ből a napi változás törvényeire egészen uj és meglepő eredményekre vezettek. A nyugodt napok vektordiagrammjának lényegesen

más sajátsága van, mint a nyugodt és háborgásos napok együttes vektordiagrammjának és e tulajdonság talán a nyugodt napok (eddig igen bizonytalan) definiciójára is fontossá válhatik.

Délsarki megfigyelések. Azon számos délsarki expedicziók közül, amelyek 1901-ben indultak el, egy-kettő már vissza is tért s részben visszatérőben van. Egyesek megfigyeléseinek eredményeiről már rövidebb hirek is megjelentek. A következőkben a déli hideg sarkról van pár adat összegyüjtve. Az angol expedicziót hajója a Discovery 1902. II.—1903. I-ig a déli szélesség 77° 49' és a keleti hosszuság 166°-a alatt állomásozott, és ezen idő alatt e helyt rendes meterologiai megfigyeléseket is végzett. A minimális hőmérséklet —45·8 C° augusztusban észleltetett, a maximális pedig decz emberben +3·9-kal. (A déli félgömbről van szó, ahol az évszakok a mieinkhez képest megforditottak). Az évi közepes hőmérséklet —17·8°. Ez az évi közép aránylag igen alacsony, mert bár az északi sarkon pár fokkal alacsonyabb temperatura-közép észleltetett, de viszont az utóbbi megfigyelések a sarkhoz sokkal közelebb végeztettek. Ebből Arctowsky, a Belgica délsarki expedicziójának meteorologusa azt következteti, hogy a délsarki hidegpolus sokkal alacsonyabb temperaturájú, mint az északsarki. Az augusztusi minimumot a hajón észlelték, de ugyanakkor 3 km.-nyire —52·5 C° volt a minimum. Az észlelt legalacsonyabb légnyomás 713·6 mm. volt. Ezt az adatot Arctovszky egybevetette a többi délsarki légnyomási megfigyelésekkel és arra a következtetésre jutott, hogy a légnyomás a déli sark felé emelkedik. A déli sark nagy jégtömegét alacsony nyomású vidék fogja körül, mely gyűrűn belül a ciklonok nyugatról keletre irják le pályájukat, épp úgy, mint az északi félgömb cziklonjai. A déli sark telén a szél keletről dél felé fordul és miután délkeleti irányával kifejti erejét, ujból keleti irányt vesz fel. Északi szél csak nyáron fuj. Az elért legnagyobb szélerősségek: 65—70 angol mértföld egy óra alatt. (30—32 m/sec). A téli időszak alatt, a barométer viselkedéséből egyáltalán nem lehetett valamely vihar közeledtére következtetni. A Discovery a Ross által felfedezett 3800 m. magas Erebus nevű vulkán közelében telelt, s az Erebusból felszálló füst igen jó szélzászlónak bizonyult, melylyel megállapitották, hogy a déli sarkon a felsőbb légrétegben túlnyomóan délnyugoti és nyugoti a levegőáramlás. Ezen megfigyelések megegyeznek a Belgica-expedicziő tagjai által végzett felhőhuzam-megfigyelések alapján elért eredményekkel. (Gaed. 1903. IX.) *R. A.*

A jég vastagsága keletszibériai folyamokon. Az irkutski obszervatórium 1897. felkérte a folyamok mentén lakó megfigyelőket, hogy a jég vastagságát mérjék meg, öt tél megfigyelési anyagát Schostakovicz dolgozta fel egy idevágó tanulmányában. A megfigyelési anyag, sajnos, igen hézagos, egy helyről sincs több, mint három télről megfigyelés, a legtöbb helyről csak egy télről s a különböző helyeken nem ugyanazon iélről. A főeredmények a következők:

1, A jégvastagság nagy általánosságban mérsékelt, csupán a tundrán, a legmagasabb északon igen vastag a jég: Russkoe Ujtjeben az indigirka folyó mentén, 71° É. sz., 235, 230, 235 cm. Bulunban a Lena mentén, 70¾° É. sz., 205, 213 cm. A leghidegebb telű vidékeken: Jana Wérchojansk, 67½° É. sz., 180 cm., Kolyma (Hodschewo), 66½° É. sz., 125, 180 cm.

2. A Felső-Amuron s mellékfolyóin (Schilka, Ingoda, Argun) a kevés hó miatt a jégvastagság nagy, mindamellett télről-télre s ugyanazon télen helyről-helyre változó. Igy a Felső-Amur mentén három helyen, az 51½° és 53½° É. sz. között; két télen rendre: 105, 140; 105, 180; 106, 140 cm. Ekaterinskoeben, 50½° É. sz. 250 cm. Az Argun mentén három helyen az első télen rendre: 177, 140, 140 cm. Az Ingodán ugyanazon télen 140, 180, 210 cm. A Schilkán ugyanazon télen Sretenskben 100 cm., két helyen egyenkint 140 cm., két másik helyen 180 cm. A legközelebbi télen Sretenskben 235 cm.

3. A Jenisseien körülbelül egyenletes volt a jégvastagság ugyanazon télen, igy 1896/07. körülbelül 90 cm., 1900/1901. mintegy 70 cm.

A változó jégvastagságot a Felső-Amuron és mellékfolyóin Schostakovitz egész helyesen a változó hóvastagsággal magyarázza, az igen nagy jégvastagságot pedig a hó hiányával. A megfigyelők gyakran megjegyzik: A jég vékony a nagy hóvastagság miatt, vagy: A jég nagyon vastag, mert kevés a hó. Már Middendorff és Maack északi- és északkeleti Szibériára vonatkozó érdemes kutatásaikban figyelmet szenteltek a jégvastagságnak s mindketten arra az eredményre jöttek, hogy a jég a tavakon nem lesz vastagabb 8 angol lábnál (= 2·4 m.)

s legtöbb esetben csak 5—6 láb. Sekély folyók és tavak fenékig befagynak s mivel ez a halak kipusztulására vezet a jakutok tudnak magukon segiteni: Hogy megakadályozzák a nagy jégvastagságot, hamarosan a viz befagyása után fenyőágakat halmoznak fel, a szél nagy hótömegeket hord össze, a hó mint rossz melegvezető véd az erős kihüléstől s a jég nem vastagszik meg. (Meteor. Zeitschrift, 1903. X.) *H.*

A fotografálás a meteorologia szolgálatában. Ma, midőn már a fényképészet a legkülönfélébb tudományoknak áll szolgálatában, nem lesz érdektelen felsorolni, hogy mily felvételek azok — a felhő- és villámképeken kivül — melyek a meteorologust érdeklik. Erre nézve érdekes összeállitást hozott a legujabb fényképészeti évkönyv dr. Kassnertől. »Mi meteorologusok nem lehetünk éppen mindig ott, a hol valami minket érdeklő különös dolog történik, mig igen sok műkedvelő fényképész van az országban, a ki örülne annak, ha a tudomány szolgálatában állva, legalább annak évkönyveiben működése feljegyeztetnék.« De tekintsük az érem másik oldalát; hány folyóiratunk van, mely a sikerült és érdekes fényképeket örömmel közli.

I. Felhők fényképezésénél megjegyzendő, hogy nem különös festői szépségű felhős égbolt felvétele bir különös értékkel, hanem egy és ugyanazon tipikus felhőnek bizonyos időközökben való sorozatos felvétele egy és ugyanazon helyből, mi által — feljegyezve természetesen az egyes felvételek időpontját is — a felhő alakulásainak tanulmányozására szolgáltatunk érdekes adatokat. Zivatar felhők felvétele is igen érdekes és a mellett mint igen szép légkörjelenség hálás tárgy is. Ugynevezett világitó felhők (irisirende Wolken) felvétele is ajánlatos. Felhők stereoszkópok részére is fotografálhatók, valamint ködjelenségeknek, valamely a köd feletti magasabb pontról való fényképezése is érdekes.

II. Elektromos légköri jelenségek. Villámok fényképezését — tekintve, hogy ez a legnehezebb felvételek közé tartozik — lehetőleg minden alkalommal meg kellene kisérelni. A villámképek ugyanis igen változatos alakulásokat mutatnak fel, a melyek lehetőleg sok képet tesznek kivánatossá, hogy a villámok természetét behatóan tanulmányozhassuk. Villámképek szereokopikus felvétele az igazi villámpályát fogná bemutatni. A Szent Elmó-tűz felvétele is e csoportba tartozna.

III. Optikai jelenségek közül a nap és hold gyűrűk és udvarok, szivárványok, északi fény, tükrözések stb. volnának fotografálandók.

IV. Időjárás okozta pusztitások közül első helyen állnak a villámcsapás okozta károk és pusztitások, viharok pusztitásai, szél, homok és viztölcsér-jelenségek, árviz és jégkár okozta pusztitások, jégszemek és ezek okozta kárra vonatkozó felvételek.

V. Fagy- és hó jelenségek: Jégvirágok, dér, zuzmara, hókristályok (utóbbiak rajzolhatók is), jégcsapok és fák hófüzérei, hógörgetegek felvétele tartoznának e csoportba.

VI. Klimatologiai szempontból érdekes egy és ugyanazon vidéknek különféle évszakokban való felvétele.

Felhivjuk igen tisztelt olvasóink figyelmét a tudományos fotografálásra és kérjük, ha máris rendelkeznének ilynemű jó felvételekkel, bocsássák azokat meteorologiai intézetünk rendelkezésére. Az intézet szivesen készittet az erre érdemes képekről kliséket s megjelenteti azt ugy folyóiratunkban, mint egyik-másik hivatalos kiadványában. *R. A.*

Minden időre szóló gyors időjós. Népies időjóslás. (Német krónika utan.) »Vannak gyorsan tanitó latin könyvek, én leszek a világ leggyorsabb időjósa. Vidám szellemű jóslásaim nem doktriner izüek, inkább népiesek, mint tudományosak. Az időjárás tudományát 16 arany szabályba foglalom«.

I. szabály. Mi a szél? Az idő fia és szolgája, soha annak atyja és ura. A hőmérő előre jelzi útját, mielőtt ő jelezne valamit. Néha pedig minden jó szimptoma daczára csunyán viselkedik, máskor sötét égboltozat mellett kedveskedik. Ha erős széllel hosszantartó szép idő áll be (a krónika szerint 1802-ben három hétig tartó nyugoti szél mellett gyönyörü augusztus), utána jó szél mellett csunya idő jön.

II. szabály. Kora reggel emelkedő viharfelhő nem fejlődik zivatarrá, mert mielőtt a nap átmelegitené: az egész égboltozat már is be van födve általa, következőleg lehül s igy csak viharos szelet vagy esőt hoz. Ellenkezőleg tiszta, csak az ég karimáján párázatban dús égboltozat, mely déli 11, vagy még inkább 12 óra után fehér pára-tű (cirrus) felhőket gyüjt karimáján: minden bizonnyal mennyköves ruháját ölti magára s ha esti hűsre egyet pihen is, éjfélutánig is nálunk idő.

III. szabály. A zivatarokat rendesen — mint háborúban — a rossz idő elő-

futárjainak tartják. Vannak azonban zivatarok, melyek ellenkezőleg a jó idő előfutárjai. Ezek rendesen a holdváltozások előtt törnek ki és elzajlanak a holdidő beáltával. Ha az utóbbi után jelentkeznek, hosszabb ideig tartók. Ismertető jelök a mennydörgés hangja és a villám fénye. A mennydörgés hangja nem harsogó, hanem tompa, párás, bevégezetlen, a villám fénye pedig erőtlen, halavány s nem káprázta tó. Felhőemeletnyire magasabban járnak a vadon dúló zivatarok hazájától. Azért nem is csapnak le a földre. Ezek a jó idők zivatarai.

IV. szabály. Napgyűrű vagy udvar okvetetlen nem jelent rossz időt, néha csak különlegeset. A holdgyűrű vagy udvar rossz idő jósa.

V. szabály. A hőmérő délelőtti emelkedése — lévén ez rendes időpontja az emelkedésnek — még nem jósol kedvező időt, ellenben a hőmérő esése kedvezőtlen, rossz időjárásnak a jósa. Ha délután a hőmérő emelkedik, emelkedése éjjel is folytatódik.

VI. szabály. A nedves temperamentumú években a nedvesség legkisebb előjelei is találóak, a szárazságot jelölők azonban hazudnak. Száraz években ellentétesek a jelek. Késő tavaszszal a higany legcsekélyebb emelkedése szép idő jósa, késő őszszel a legkisebb süllyedés esőt, havat jelez.

VII. szabály. Valamint az emberi államban szükség van a helyettesekre, épúgy az időjárás is számit a maga helyetteseire. S ezek az időpróféták legnagyobb ellenségei. Igy például a biztosan bemondott eső helyett jön a helyettese: a szél, néha egy-egy felhő, sokszor hőemelkedés, ezek ugyanis az egymást felváltó helyettesek. Télen a fagy a szép idő kengyelfutója. Igen, az éj a nap kengyelfutója.

VIII. szabály. Az ég kékje könnyed szülője a felhőnek; a meleg vagy a hideg pedig annak a megerősitője. Kéklő holdas éjjek azonosak a kéklő napsugaras nappalokkal. Télen havat hoznak, nyáron esőt. A szép időjárás, melyet jelen esetben a kakasok és időpróféták előre jeleznek, csak éjjel ragyog, miként a fehér szellem; a nappalok borusak. A holdvilág télen ép annyi havat költ, mint a menynyit a nap fénye, mindketten azonban nemsokára enyhitik a fagyot. Egy téli kéklő nap több borus napnak a szülője, mint egy őszi kéklő hét, mert a nagyobb hideg a ború elősegitője.

IX. szabály. Mivel a szél az eső (a hó) surrogatuma, a szép időt legalább három napra meghosszabbitja (télen a fagyot), ha állandóan fúj, mert a kéklő ég páráját magába szivja. A dühöngő szél megrontója az esőnek s barátja a ruhát váltó égnek. Téli vihar a fagy szülőanyja.

X. szabály. A hónapok hivatásuknak megfelelnek, különösen az utolsó napjaikban, igy a változó április, a forró augusztus, a hideg január. Juniusban vagy juliusban van az ég fürdőidénye, a nemzetek közül az angolok a legokosabbak, mert fürdőidényük őszre esik.

XI. szabály. A felhő az ég álma. Erre vonatkozó meteorológiai álmoskönyv a következő: Kicsiny, ólomszinű, feketés felhők ezüstfehér vagy távoli kék között szétszóródva rossz időt jelentenek. Minél tömöttebb a felhő, annál biztosabb a rossz idő beállta. A ritkásan felhőzött égboltozat a halogató szép jövőnek a tolmácsa. A felhőgomolyag vihart szül. A kastélyépitő felhők a közeli égiháború előfutárjai. Az égiháború csataterén emelkedő felhők fekete tengersíkká folynak szerte.

XII. szabály. A holdváltozás előtt pár nappal történt időváltozás régi alakját veszi fel nem sokkal utána. Nap vagy holdálláskor történt változás rövid lélegzetű. Ilyenkor a hőmérő gyors emelkedése semmitmondó, keveset jelentő.

XIII. szabály. A hőmérő lassú emelkedésére az előre jósolt jó idő helyett rossz idő áll be s gyors esés. Rövid a mondóka, de igaz.

XIV. szabály. Ha a hőmérő esése után nem esik, a holdváltozásnál történik az emelkedés: esni fog, de nemsokára kiderül.

XV. szabály. A hőmérő gyors emelkedése rossz időt jelent, gyors esés jót jelent. Télen a gyors emelkedésre nem áll be rögtön a hideg, csak egy-két nap mulva, a mikor már kezdődik az esés. Zivatar után gyors süllyedés következtében a gyors emelkedés nem mutat esőre.

XVI. szabály. Ha meleg idő tovább tart, meleg reggel déltájban a nap elé vonulnak a felhők s eltünnek még alkonyat előtt, minden nap azonban kisebbednek. — Ez az én meteorologiai ABC-ém csillagászattani, meteorologiai műszavak nélkül, köznapi mosó- és vasárnapi mulató napok számára kiszörkesztve. Hiszem, többet ér ez ABC-ém, mint az időjós faemberke.

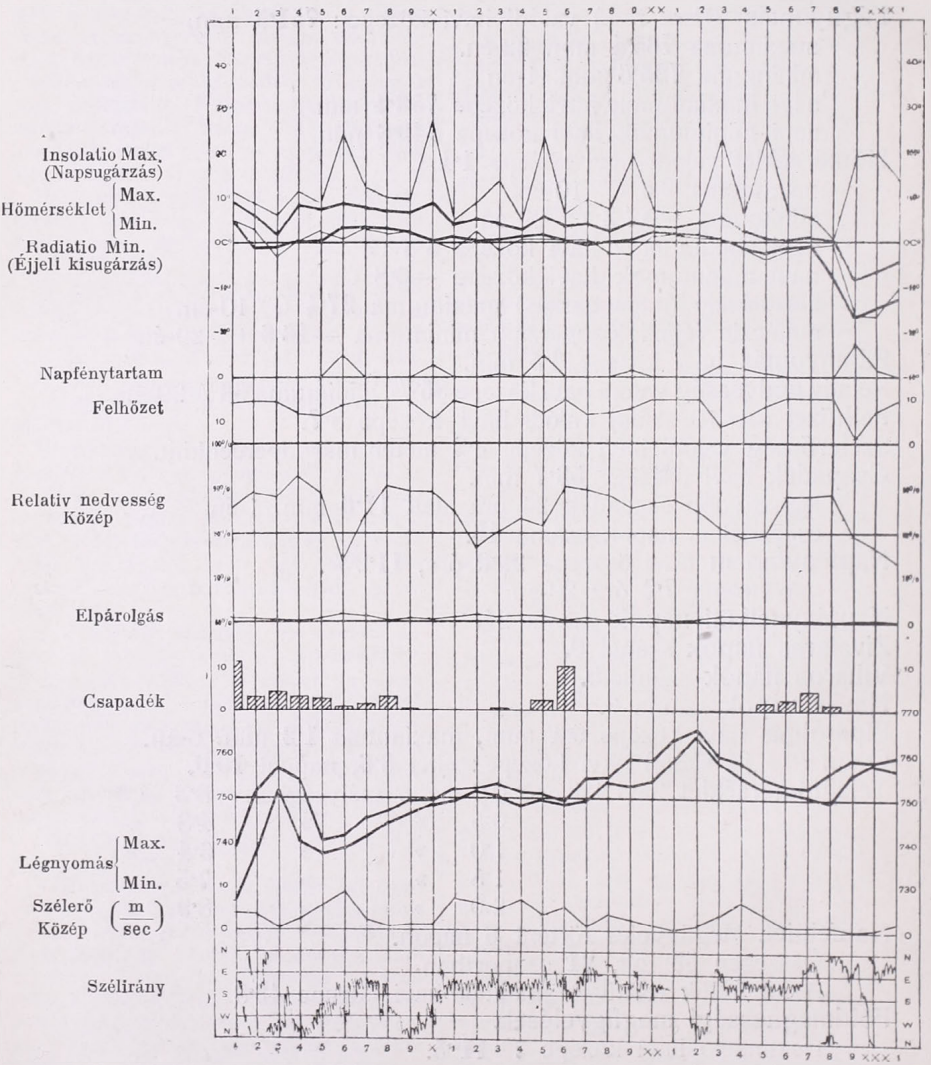
Közli: *Murányi Ede.*

Az **ó-gyallai** m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei 1903. deczember havában.

Légnyomás (0°-ra red.) valódi havi közepe: **751·5** mm.
maximuma **765·4** mm. 22-én.
minimuma **726·6** mm. 1-én.
napi maximumok havi közepe **753·4** mm.
napi minimumok havi közepe **749·6** mm.
Hőmérséklet valódi havi közepe **1·4** C°
maximuma **9·6** C° 10-én.
minimuma **—17·2** C° 29-én.
napi maximumok havi közepe **3·8** C°
napi minimumok havi közepe **—0·8** C°
inszolácziő (napsugárzás) maximuma **27·4** C° 10-én.
radiácziő (éjjeli kisugárzás) minimuma **—16·6** C° 29-én.
Páranyomás havi közepe **4·5** mm.
Relativ nedvesség valódi havi közepe **85**%, minimuma **63**% 29-én.
Felhőzet (0—10 skála) valódi havi közepe **8·7**.
Szélerősség valódi havi közepe **3·2** méter másodpercenkint.
Csapadék havi összege **53·7** mm.
legnagyobb csapadék 24 óra alatt **11·6** mm. 1-én.
csapadékos napok száma **16**.
Napfénytartam havi összege **29·0** óra, **11·2**%.
maximuma **7·2** óra 29-én.
Napfénynélküli napok száma **21**.
Zivataros napok száma **0**.
Viharos napok száma **0**.
Havas napok száma **6**.
Elpárolgás havi közepe **0·4** mm., maximuma **1·2** mm. 6-án.
Ozon (0—14 skála) havi közepe: éjjel **8·6**, nappal **10·0**.
Talajhőmérséklet havi közepe 0·0 méter mélységben **3·3** C°
0·5 » » **4·8** »
1·0 » » **6·4** »
1·5 » » **7·5** »
2.0 » » **8·9** »
Napfelület. Megfigyelés történt **6** napon.
Összesen **53** folt, **21** csoportban.
A napfoltok relativ számainak havi közepe **43·8**.
Földmágnességi megfigyelések.
Deklináció havi közepe **7° 11'·5**.
Horizontális intenzitás havi közepe **2·1212**.
Inklináció havi közepe **62° 29'·3**.

Jegyzetek: **Ó-Gyalla** (Komárom m.) geogr. hossza 35° 52' Ferro-tól, szélessége 47° 53', tengerszinfeletti magassága 113 méter.
A légnyomás, hőmérséklet és relativ nedvesség valódi közepei, úgyszintén szélső értékei a Richard-féle önjelző műszerek adatai.
A mágneses elemek a regisztráló műszerek adataiból számittattak.

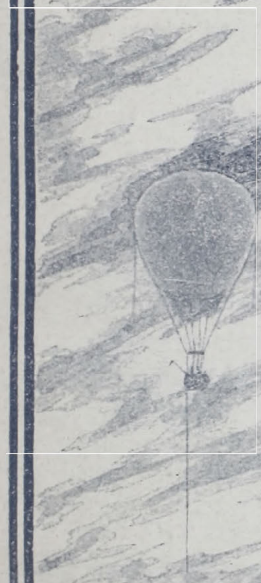
Ó-Gyalla. **Átnézet.** 1903. deczember.



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.

ATMOSPHAERA



Előbb:

„AZ IDŐJÁRÁS"

METEOROLOGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

A m. kir. orsz. meteorologiai intézet és a m. kir. ógyallai Konkoly-alapítványú asztrofizikai obszervatórium támogatásával

szerkesztik

HÉJAS ENDRE ÉS RAUM OSZKÁR,

csillagászati részében

DR. KÖVESLIGETHY RADÓ

tud. egyetemi tanár közreműködésével.

VIII. évfolyam. **1904. Február.**

BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA-RÉSZVÉNYTÁRSASÁG NYOMÁSA.



TARTALOM:

A valószinüségi számitás alkalmazása meteorologiai viszonyainkra. *Dr. Jordán Károly-tól.*

Logikai módszerek az asztronomiában és az asztrofizikában. *Dr. Terkán Lajos-tól.*

Az ég fényének polárossága. *ifj. Konkoly-Thege Miklós-tól.*

Magas légiutak élményei és eredményei. *dr Süring R.-tól.*

Hazánk időjárása az elmult deczember hónapban. *Karvázy Zsigmond-tól.*

Apró közlemények: Szeizmologiai problemák. — Nemzetközi léghajófelszállások. — Régi jó tanácsok. — D rült égből hó. — A földünkön észlelt legalacsonyabb hőmérséklet. — Még egy adat a népmeteorologiához.

Az ó-gyallai m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei. 1904. január. 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 havonkint jelenik meg, rendszerint $2^1/_2$ nyomtatott ivnyi tartalommal, színes boritékban, 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 számu 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 állithassuk ki.

VIII. ÉVFOLYAM. 2. FÜZET. 1904. FEBRUÁR.

ATMOSPHAERA

(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.

A valószinűségi számitás alkalmazása meteorológiai viszonyainkra.

— Irta: Dr. Jordán Károly. —

Laplace állitotta először, hogy minden levegő vagy gőzmolekula útja ép oly biztosan van előre meghatározva, mint a bolygók pályái. Az egyedüli különbség a kettő közt csak az, hogy mig ezek törvényeit már ismerjük, az előbbiekéről legfeljebb csak sejtelmeink vannak.

Az egész természettudomány ma ezt vallja. Tisztában vagyunk azzal, hogy az időjárás a hely és az idő függvénye, azonban nincs kilátás reá, hogy e mindenesetre bonyodalmas függvényt egyhamar megismerjük. De a czélhoz vezető utat már ismerjük. Meteorológiai feljegyzéseink fogják megmutatni a valót. Ma még csak kevés helyről, rövid időközökről vannak adataink s azok sem mindig homogének.

Már az eddigi feljegyzések is kétségtelenül bebizonyitottak azonban több fontos dolgot. Például hogy a kozmikus tényezőknek, a holdnak, a bolygóknak, a csillagoknak az időjárásra észrevehető hatásuk nincsen; hogy az évi átlagos hőmérséklet sem folytonos emelkedést, sem folytonos csökkenést nem mutat s hogy annak hullámzó mozgásában rendes periodiczitás nincsen. Ez persze a többi meteorológiai tényezőkre is áll. Ezenkivül még sok más biztos adatunk van, de még nem elegendő mennyiségben, hogy összefüggő egészet képezzenek.

Ha fogalmat akarunk alkotni magunknak a meteorológiai tényezők változásáról, legczélszerűbb, ha mindenekelőtt az átlagos évi hőmérséklet változásait tanulmányozzuk. Ragadjuk meg például Budapestet. 52 évi anyag áll itt rendel-

kezésünkre. Az 1851—1870-ig terjedő évek átlagos hőmérsékletét Róna Zsigmond: »A hőmérséklet évi menete Magyarországon« czímű művéből, a pentádokból számitottam ki, az ott emlitett korrekcziók figyelembevételével, az 1871-1902. évi értékeket pedig egyszerűen a Meteorológiai Intézet adataiból meritettem. Az 52 évnek átlagos hőmérséklete (egy tizedesnyi pontossággal) 10·2 fok.

I. Táblázat.

Év	Évi átlag	Átlagtól való eltérés △	Az eltérés négyzete △²	Év	Évi átlag	Átlagtól való eltérés △	Az eltérés négyzete △²
1851.	10·5	0·3	0·09	1878.	10·5	0·3	0·09
1852.	10·8	0·6	0·36	1879.	9·0	— 1·2	1·44
1853.	10·0	— 0·2	0·04	1880.	10·2	0·0	0·00
1854.	10·3	0·1	0·01	1881.	9·2	— 1·0	1·00
1855.	9·9	— 0·3	0·09	1882.	10·9	0·7	0·49
1856.	10·0	— 0·2	0·04	1883.	9·6	— 0·6	0·36
1857.	11·0	0·8	0·64	1884.	10·2	0·0	0·00
1858.	9·8	— 0·4	0·16	1885.	10·6	0·4	0·16
1859.	10·9	0·7	0·49	1886.	10·5	0·3	0·09
1860.	10·1	— 0·1	0·01	1887.	9·7	— 0·5	0·25
1861.	10·5	0·3	0·09	1888.	9·2	— 1·0	1·00
1862.	10·8	0·6	0·36	1889.	9.7	— 0·5	0·25
1863.	11·9	1·7	2·89	1890.	10·4	0·2	0·04
1864.	9·0	— 1·2	1·44	1891.	9·5	— 0·7	0·49
1865.	10·4	0·2	0·04	1892.	10·3	0·1	0·01
1866.	10·5	0·3	0·09	1893.	9·3	— 0·9	0·81
1867.	10·2	0·0	0·00	1894.	10·4	0·2	0·04
1868.	11·6	11·4	1·96	1895.	9·5	— 0·7	0·49
1869.	11·0	0·8	0·64	1896.	9·7	— 0·5	0·25
1870.	9·2	— 1·0	1·00	1897.	10·0	— 0·2	0·04
1871.	9·1	— 1·1	1·21	1898.	10·9	0·7	0·49
1872.	11·8	1·6	2·56	1899.	10·0	— 0·2	0·04
1873.	11·2	1·0	1·00	1900.	11·5	1·3	1·69
1874.	10·2	0·0	0·00	1901.	10·8	0·6	0·36
1875.	9·2	— 1·0	1·00	1902.	10·1	— 0·1	0·01
1876.	10·2	0·0	0·00	52	531·9	28·9	26·11
1877.	10·1	— 0·1	0·01	Átlag	10·2	0·56	0·50

Ha az I. táblázatot tanulmányozzuk, első pillanatra látjuk, hogy abban semminemű periodicitás nincsen s haj-

landók volnánk azt is elfogadni, hogy az eltérésekben egyáltalán rendszer sincs. Meg fogunk azonban győződni arról, hogy ez csak látszólagos.

Az átlagtól való különböző eltérések valószinűségükkel arányos számban fordulnak elő, vagyis az eltérések sora a »véletlen« vagy jobban mondva a »nagyszámok« törvényeit követi. Ha valamely sort a véletlen hozott létre, akkor az eltérések négyzeteinek átlaga, osztva az abszolut értékben vett eltérések átlagának négyzetével, megközelitőleg $\frac{\pi}{2}$-őt, az egységnyi sugarú kör negyedét, azaz 1,57-t ad. Azaz

$$\frac{\frac{\Sigma_1^n \Delta^2}{n}}{\left(\frac{\Sigma_1^n \Delta}{n}\right)^2} = \frac{\pi}{2} \quad \ldots\ldots\ldots (1)$$

Ha ezt sorunkra alkalmazzuk, találjuk, hogy

$$\frac{0{\cdot}50}{(0{\cdot}56)^2} = 1{\cdot}62$$

A megközelités tehát kitünő, a különbség csak 0,05-t tesz ki. Tehát beigazoltuk, hogy az eltérések tényleg a véletlen törvényeit követik. De vizsgáljuk meg a dolgot közelebbről: számitsuk ki az átlagtól való egyes eltérések valószinűségét. Legyen az α eltérés valószinűsége p, akkor a Bernoulli-féle formula értelmében:

$$p = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\alpha h} e^{-t^2} dt \quad \ldots\ldots\ldots (2)$$

a hol h egy koeficienst jelent, mely a kérdéses eltérési sortól függ. Ezt a koefficienst a következő formula határozza meg:

$$h = \frac{1}{\sqrt{2 \frac{\Sigma_1^n \Delta^2}{n-1}}} \quad \ldots\ldots\ldots (3)$$

Ha e formulát az első táblázatra alkalmazzuk, $h=$ 0,988-at kapunk.

A h—t, ellentétben a középanomáliával, állandósági koefficiensnek nevezhetnénk el, mely előnyösen helyettesitené az előbbit. Ugyanis, mint látni fogjuk, a h segélyével az egész sort megközelitőleg rekonstruálhatjuk, a mi a középanomáliánál csak ugy lehetséges, hogy belőle a

$$h = \frac{1}{\frac{\Sigma_1^n \Delta}{n} \sqrt{\pi}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

formula segélyével előbb a h értékét megközelitőleg meghatározzuk. E formula azomban a (3) formulánál kevésbbé pontos.*)

h segélyével készitsük el a II. Táblázatot, melynek első oszlopába irjuk az átlagtól való eltéréseket α, a másodikba azok szorzatát h-val, a harmadikba az eltéréseknek megfelelő valószinűségeket, melyeket a Bernoulli-képlettel határoztunk meg.

II. Táblázat.

α	αh	p	α	αh	p
0·45	0·445	0·47086	1·65	1·630	0·97884
0·85	0·839	0·76458	2·05	2·025	0·99581
1·25	1·235	0·91938	∞	∞	1·00000

Irjuk egy harmadik Táblázat első oszlopába az előbbi táblában szerepelő eltérések közti közöket. A második oszlopba a közöknek megfelelő valószinűségeket, melyeket úgy nyerünk hogy a II. Táblázat harmadik oszlopában levő valószinűségek mindegyikéből a fölötte állót levonjuk. A harmadik oszlopba irjuk a közök valószinűségeinek szorzatát az összes esetek számával, azaz 52-vel, az igy nyert szorzat egyenlő a megfelelő eltérések kiszámitott előfordulási számával. A negyedik oszlopba összehasonlitás kedvéért irjuk be a köznek megfelelő eltérések észlelt számát, melyet az első táblázatból meritünk.

*) Δ_1, Δ_2 . . . . Δ_n az átlagtól való egyes eltéréseket jelenti, a középanomália pedig $\frac{\Sigma_1^n \Delta}{n}$

III. Táblázat.

$\alpha'-\alpha$	$p'-p$	$52.(p'-p)$	Észlelt eltérések száma
0—0·45	0·47086	24·5	25
0·45—0·85	0.29372	15·3	14
0·85—1·25	0·15480	8·1	9
1·25—1·65	0·05946	3·1	3
1·65—2·05	0·01697	0·8	1
2·05— ∞	0·00419	0·2	0
	1·00000	52	52

Az eredmény meglepő. Még tovább mehetünk. Kiszámithatjuk a Bernoulli-tétellel a valószinű-eltérést ε-t; ez alatt azt az eltérést értjük, melynek valószinűsége $^1/_2$

$$\frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\varepsilon h} e^{-t^2} dt = {}^1/_2 \quad \ldots\ldots\ldots (5)$$

h ismeretes lévén, innen ε-t kiszámitjuk: $\varepsilon = 0{\cdot}5$.

A valószinű-eltérésnél nagyobb eltérések számának megközelitőleg egyenlőnek kell lennie az ugyanazon eltérésnél kisebbek számával.

Az I. táblázatban 0·5-nél kisebb eltérést 24-et és nagyobbat 25-öt találunk. A megközelités kitünő.

Mindez világosan mutatja, hogy az évi hőmérséklet átlagától való eltérések a véletlen törvényeit követik. A mi azt jelenti, hogy az évi hőmersékletet átlagától semminemű konstansan ható ok el nem téríti (napfolt maximumi időszak stb.). Mert ez esetben a fentebbi törvények alkalmazhatók nem volnának.

A hőmérséklet valamely adott időben és helyen a depressziók pillanatnyi helyzetétől, mélységétől stb., mondjuk röviden a pillanatnyi meteorologiai helyzettől függ. Több ily helyzet lehetséges; egy év alatt mindenik sokszor fordul elő, még pedig mindenik körülbelül valószinűségével arányosan. Láttuk, hogy vannak eltérések, de azok csaknem szigorúan követik a Bernoulli-féle törvényt.

Ha kiszámitjuk pl. a (2.) formula szerint az átlagtól való 3 foknyi eltérés valószinűségét Budapesten, azt találjuk, hogy az 0·00004, tehát oly csekély mennyiség, hogy

a kérdéses eltérés a lehetetlenséggel határos. Ha azonban mégis előfordulna, biztosak lehetnénk abban, hogy valami különös ok működött, melynél fogva bizonyos meteorológiai helyzet valószinűségénél sokkal többször fordult elő. Ezen ok után kellene akkor kutatnunk.

Ha bizonyos táblázatok nem jól összegyeztetett adatokból volnának összeállitva vagy azokban nagyobb számitási hiba fordulna elő, az (1.) formula azt azonnal felderitené.

A mit itt az átlagos évi hőmérsékről mondottunk, az áll a többi meteorologiai tényezőkre is. Szolgáljon például a csapadék évi mennyiségének változása Budapesten. Vegyük Táblázatunk alapjául a Meteorologiai Intézet 32 évre terjedő adatait 1871—1902-ig.

Átlagul évi 651 mm-t találunk.

IV. Táblázat.

Év	Évi csapadék-mennyiség	Átlagtól való eltérés Δ	Év	Évi csapadék-mennyiség	Átlagtól való eltérés Δ
1871.	519	— 132	1888.	586	— 65
1872.	625	— 26	1889.	799	148
1873.	435	— 216	1890.	484	— 167
1874.	597	— 154	1891.	697	28
1875.	770	119	1892.	640	— 11
1876.	637	— 14	1893.	670	19
1877.	628	— 23	1894.	509	— 52
1878.	824	173	1895.	711	60
1879.	766	115	1896.	633	— 18
1880.	855	204	1897.	606	— 45
1881.	864	213	1898.	580	— 71
1882.	896	245	1899.	552	— 99
1883.	701	50	1900.	710	59
1884.	611	— 40	1901.	547	— 104
1885.	565	— 86	1902.	582	— 69
1886.	572	— 79	32	20826	3012
1887.	673	22	Átlag	651	94·1

A fentebbi táblázatban a valószinű eltérés $\varepsilon = 83$, ugyanis 16 eltérés 83-nál kisebb és 16 nagyobb; ε-t ismerve, az (5.) formulából kiszámithatjuk megközelitőleg h-t, a sor állandósági koefficiensét. Eredmény $h = 0{\cdot}0057$.

Azután felállitjuk az eltérési sort és h segélyével előbb kiszámitjuk az eltérések és a közök valószinűségét.

V. Táblázat.

α	αh	p	α	αh	p
60	0·342	0·37136	240	1·368	0·94696
120	0·684	0·66660	300	1·710	0·98441
180	1·026	0·85320	∞	∞	1·00000

VI. Táblázat.

$\alpha'-\alpha$	$p'-p$	$32\,(p'-p)$	Átlagtól észlelt eltérések száma
0— 60	0·37136	11·8	13
60—120	0·29524	9·5	9
120—180	0.18660	6·0	6
180—240	0·09376	3·0	3
240—300	0·03745	1·2	1
300—	0·01559	0·5	0
	1·00000	32·0	32

Az eredmény kitünően összevág. Ha a (2.) formulával kiszámitjuk azon eltéréseket, melyek valószinűsége ugyanaz, az átlagos évi hőmérsékre és az évi csapadékmennyiségekre nézve, azt találjuk, hogy ez eltérések forditott arányban állanak a két sor állandósági koefficienseivel:

$$\frac{\alpha}{\alpha_1} = \frac{h_1}{h} = \frac{0{\cdot}0057}{0{\cdot}988} = \frac{1}{173}$$

Tehát Budapesten az egy fokos eltérés az évi átlagos hőmérséktől ugyanazon valószinűséggel bir, mint a 173 mm-es eltérés az évi csapadékmennyiség összegében.

Teljesség okáért még több meteorológiai tényezőre is alkalmaztam a Bernoulli-féle formulát; mindenütt jó sikerrel. A végeredményeket a VII. Táblázatban közlöm.

VII. Táblázat.

	Évi átlag	h	Valószinü eltérés ε
Budapest. Hőmérséklet, 1850—1902.	10·4	0·988	0·48
Budapest. Csapadék mennyiség, 1871—1902.	651 mm.	0.0057	83 mm.

	Évi átlag	h	Valószínű eltérés ε
Budapest. Csapadékos napok száma, 1872—1902.	122	0·0353	13
Budapest. Légnyomás, 1871—1902. (H_b = 153 m.)	748·3 mm.	1·21	0·39 mm.
Budapest. Felhőzet, 1872—1902. ...	5·2	2·08	0·23
Budapest. Páranyomás, 1872—1902.	7·2 mm.	2·28	0·21 mm.
Budapest. Relativ nedvesség, 1872—1902.	73 %	0·373	1·3 %
Zágráb. Hőmérséklet, 1882—1901.	11·0	1·41	0·34
Pozsony. Hőmérséklet, 1882—1901.	10·3	1·41	0·34
Selmeczbánya. Hőmérséklet, 1882—1901.	7·7	1·62	0·29
Fiume. Hőmérséklet, 1882—1901. ...	13·6	2·12	0·23

A fentebbi táblázat tökéletes képet nyujt az illető meteorológiai viszonyokról. Az első oszlop adja az átlagokat, a második az átlagtól való eltérések állandósági koefficienseit, melylyel azután kiszámithatjuk, hogy hányszor fordult elő minden egyes α eltérés az észlelt időszakban, melynek segélyével tehát magunknak a sorról képet alkothatunk. A harmadik a valószinű eltéréseket adja, azaz azon eltéréseket, melyek valószinűsége $^1/_2$, tehát a melyeknél nagyobb és kisebb eltérések száma egyenlő.

A harmadik oszlop mutatja még az egyenlő valószinűségű eltérések arányát, például hogy Budapesten az évi hőmérséklet átlagtól való eltérése 0·48 fokkal ugyanazon valószinűséggel bir, mint 83 mm.-es eltérés az évi csapadékmennyiségben, 13 napos eltérés a csapadékos napok számában, 0·39 mm. eltérés az átlagos légnyomástól stb.

A valószinűségi számitást mi itt csak az évi átlagokra alkalmaztuk. Ugyanezt lehetne tennünk a havi átlagokra, és a pentádokra is, de ha egyenlő pontosságot kívánunk, akkor ez esetekben hosszabb sorokra lenne szükségünk.

Alkalmazni lehetne a valószinűségi számitást még sok más esetben is, pl. a két egymást követő nap átlagainak variációi tanulmányozásánál, az állandó periodusok hosszának meghatározásánál stb. E czikkben csak mutatni akartam, hogy az időjárás szigoruan követi a valószinűség törvényeit!

Logikai módszerek az asztronomiában és az asztrofizikában.

— Irta: dr. Terkán Lajos. —

Jelen értekezésem tárgya az asztronomia és az asztrofizika helyének kijelölése a tudományok között. Fejtegetésem kissé elvont természetű, de több tekintetben nagyon tanulságos. Megismerjük e két nagyon is testvértudomány vizsgálati tárgyainak természetét; világos, tiszta fogalmat szerzünk e kutatások komoly céljáról és módszereiről; átlátjuk, hogy a filozofia nem céltalan, hanem nagyon is gyakorlati tudomány. Ez szolgáltatja ugyanis azokat a szabályokat, melyeket a gondolkodó elme hű tapasztalatokra alkalmazott megfontolások alapján örök, megdönthetetlen törvényekül állított fel, melyek szigoru és helyes használata a tévedésektől megóv és igazságokhoz vezet.

Minden újabb ismeretünk csak úgy válik tudatossá és tartóssá, ha a már szerzett ismereteink között belső-, a tárgy természetében rejlő motivumok alapján a kellő helyre tudjuk illeszteni; azaz ha világosan látjuk ama folyamatot, mely szerint újabb ismeretünk a régiekből újabb tapasztalatok alapján kifejlődik; nem válik tehát különállóvá, hanem ok és okozati összefüggés folytán újabb részletek hozzákapcsolódásával ismeretkörünk úgy bővül ki, hogy minden egyes eleme a legszorosabb összefüggésben van. Az igaz, hogy az ily ismeretgyüjtésre már a józan ész is ösztökél s a mig ismeretünk köre szűkebb, addig a logikai szabályok ismerete nélkül is helyes utakon járhatunk, de bonyolódott viszonyok között gyorsan és biztosan csakis a logikai szabályok tudatos alkalmazásával érjük el célunkat.

Ha tehát az egyes tudományágak rokon jellegét, vagy természetükben rejlő különbözőségüket akarjuk megállapítani, ezt nem külső, tisztán minőleges adatok alapján tehetjük, hanem ama folyamat természetéből kifolyólag, a mely szerint az egyes tudományágak anyagukat tudatos ismeretté gyüjtik s a mely folyamat azonossága az egyes ágaknak rokon jelleget kölcsönöz. Eme folyamat pedig belső, lélek-

tani jelenség, melynek természetét ismertető szabályokat a közvetetlen forrásból csakis a logika meríti.

Hogy tehát értekezésem tárgyát a kellő világításba helyezhessem, nem lesz felesleges azon logikai mozzanatokat megismertetnem, nem lesz felesleges bepillantanunk ama folyamatok természetébe, melyek alapján a tudományokat természetük, jellegük szerint szabályozhatjuk. Ezek ismerete után önként adódik célunk, melyet értekezésem tárgyául tűztem ki.

A tudományos vizsgálatok tárgyai jelenségek, melyek általában több ok okozatai, eredményei. A kutató feladata a jelenségek boncolásában nyilvánul : felderíteni a közreműködő okokat. Ha meg is találta minden kétséget kizárva az eseményt létrehozó hatókat, nem fejezte be teljesen vizsgálódásait, nem döntötte még el, vajjon csakis ezen okok létesíthetik-e a tüneményt, avagy egészen más jellegű tényezők is? E kérdések fejtegetésében igen nagy nehézségekkel találkozik, ha nem ismeri a vizsgálódása körébe eső tünemények jellegét. Nevezetesen az összes, a tudományos kutatásokat érintő jelenségek két osztályba sorolhatók: Egyikbe tartoznak azok, melyeknél az egyes tényezők külön-külön vett hatásai összegezve az együtthatás eredményét adják; a másikba azok, melyek együttes hatása egészen más természetű jelenséget hoz létre, mint az egyes okok külön vett hatásainak összege. Az imént felsoroltakban nyilvánul ama folyamat természete, mely az egyes tudományokra a rokonság, vagy nem rokonság bélyegét süti. A tudományok individuális jellegét nem e természetes alapokban, hanem minőleges vonásokban találjuk meg, melyek csakis e jelenségcsoportot jellemzik.

Ezek után már előre is sejthetjük, hogy a vizsgálódó — tekintve a jelenségek két nagy osztályát jellemző, teljesen különböző vonást — más eszközökkel, módszerekkel oldhatja meg feladatát az egyik osztályban szemben a másikkal.

Fejtegetéseim folyamán azonban az is világosan kidomborodik, hogy a kutatási módszerek szoros kapcsolatban lépnek fel mindkét osztályban, sőt a most még választófalat képező mozzanatok tudományok fejlődésével teljesen elsimulnak.

A jelenségek okainak kinyomozásánál két hatalmas logikai módszer áll a kutatónak rendelkezésére: az indukció és dedukció. Az első a tapasztalásból következtetés útján vont általánositás egy félreismerhetetlenül bizonyos természeti törvény, az ok törvénye alapján. Tapasztalom, hogy néhány gép surlódás, oxidáció s egyéb okok miatt tönkremegy, teljes bizonyossággal következtetem: Minden gép idővel elromlik, mert a bomlást előidéző okok oly természetűek, hogy meg nem szüntethetjük, legfeljebb gyengithetjük azokat. A második ismert általános jellegű törvényekből oly törvények származtatása, melyek eddig ismeretlenek voltak s ismeretkörünket feltétlenül gazdagitják. Tudjuk többszörös indukció folytán, hogy éppen a tömegvonzás azon ok, mely a bolygók mozgását létesiti. Már most a mathematika segélyével emez általános törvényből leszármaztatjuk, hogy naprendszerünk tagjai közelitésben sík pályát irnak le és kúpszeletben mozognak. A vonzás törvénye tehát csak a naprendszer egyensúlyát, továbbá a mozgás okát adja, de belőle újra is következtetünk: a mozgás minőségére. A dedukció tehát lényegesen különbözik a régiek syllogismusától, jóllehet itt is általánosból következtettek a különösre, de ez nem volt valódi következtetés, csak az általános törvény egyes tagjainak felsorolása, melylyel semmi újat nem mondtak.

E két fő kutatásmódszer nem független egymástól: az indukció előkésziti a dedukciót. Az indukciót is sok elővizsgálat előzi meg: a megfigyelés és a kisérlet A megfigyelés minden oly jelenség vizsgálatánál érvényesül, melyek ismert körülmények között mindig egyformán folynak le, vagy a melyekhez lefolyásukban bele nem avatkozhatunk, a melyeknél a jelenség lejátszódását vagyunk kénytelenek szemlélni. Többszörös észlelés után nem zárkózhatunk el a kisérletezéstől sem, ha a tünemények valódi okait ki akarjuk deriteni, mert észlelés csak anyaggyüjtés, csupán csak a jelenség pontos leirását, ismeretét adja. A kisérlettel azonban továbbra is mehetünk, a mennyiben módunkban áll vele ismert körülmények között szabadon választott tényezők hatásait előidézni, ily módon bizonyos jelenségek okait is kifürkészni.

Az előzőkben emlitett jelenségek első csoportja alkotja a deduktiv tudományokat, a mennyiben leginkább a deduk-

ció érvényesül bennük. Ezeknél fődolog néhány általános törvénynek, a főtörvényeknek indukció útján való megállapitása, melyek után a többi törvények leszármaztatás útján nyerhetők. A mathematika deduktív tudomány, benne a tapasztalás nyujtja a számanyagot azon pszichologiai folyamat által, melyet számlálásnak nevezünk. Ezt a tárgyak egyformasága és különbözősége inditja meg, mennyiségük megismerhetésének vágyát felébresztve bennünk. E számanyag főtörvényeit: összeadást, szorzást a tapasztalatból kellett ellesni, a többi törvényeit elmélkedés útján leszármaztatjuk. A meteorologia teljesen induktív tudomány, minthogy annyira bonyolódott jelenségek teszik tárgyait, hogy a legegyszerűbb viszonyok között sem képes a főokokat mind kihüvelyezni, annál kevésbé az okok törvényeit megállapitani, s belőlük új, eddig ismeretlen törvényeket származtatni. Innen látható a meteorologiai állomások nagy számának fontossága, érthető ez állomások észleléseinek lelkiismeretes gyüjtése, mert ezek készitik elő a meteorologus munkáját az indukcióra, későbbi fejlődésében pedig a dedukcióra, a mikorra már oly természetűvé forrja ki magát e tudomány, hogy az eddigi fontos gyakorlati értéke valóban áldásthozó lesz.

A logikai módszerek emez ismertetése már is hű képét nyujtja az asztronomiában és az asztrofizikában való alkalmazásuknak. A következőkben meg fogom kisérleni e módszerek használatának tanulságos bemutatását. Természetesen e célból világosan ki kell fejtenünk, miféle jelenségcsoportok esnek e tudományok vizsgálatkörébe.

Az asztronomia elméleti és gyakorlati tudomány. Az elméletit tisztán asztronomiának, a gyakorlatit stellárasztronomiának nevezzük. Az elsőnek összes problemáit a mathematikát gyakorlatilag jól kezelő tudós szobájában megoldhatja bizonyos, a következőkben ismertetendő indukciók segélyével, a másodiknak problemáit az éj csendjében, tiszta, száraz levegő mellett, derült időben, finom mérésekre kieszelt műszerek segélyével bonyolitja le, észlelve egyes égi jelenség lefolyását Ez utóbbi tudományos értéke két nagyon fontos dologban nyilvánul; nevezetesen céljának elérésére szükséges finom módszerek, kifejtésében, egyes elemek észlelés útján való meghatározásában, mely elemek ismerete

nélkül a tiszta asztronómia értékéből nagyon sokat veszitene. Nevezetesen a stellárasztronómia a bolygók, üstökösök, állócsillagok pontos helyét, a pontos időt, egyes ritka jelenségek, fogyatkozások, födések pontos idejét szolgáltatja megfigyelés útján, a tiszta asztronomia pedig ily elemek ismeretével egyszer és mindenkorra leirja a bolygók, üstökösök pályáját úgy, hogy módot nyujt a stellárasztronomiának néhányszor már észlelt, de hosszabb ideig tartó borult idők bekövetkeztében elveszett bolygó felkeresésére. De nemcsak ezt végzi a tiszta asztronomia, hanem a stellárasztronomia segélyével összegyüjtött adatokból indukciók megállapitása után okait adja, felveti az égi testek alakjának, légkörük elhelyezkedésének kérdését.

Lássuk, hogy az imént jellemzett feladatok megoldásában hol érvényesül az indukció, hol a dedukció, vagy, minthogy e két módszer kapcsolatosan jár, miféle elemeket kell úgy az egyikben, mint a másikban indukció útján meghatározni, a dedukciót alkalmazhassuk.

Minthogy a stellárasztronomia főfeladata a világegyetem tagjainak pontos helyzetét, jelenségei lefolyásának pontos idejét megismertetni, a hely és idő fogalmát feltétlenül csakis többszörös indukcióval volt lehetséges megszerezni. E két fogalomra a tapasztalat tanitott meg bennünket. Nincs oly jelenség, mely nem a térben és időben folynék le A sokszoros, általános érvényü tapasztalat megtanitott arra, hogy e két fogalom minden jelenségnek szükséges eleme. Ezen indukciók magukban még nem elegendők a jelzett cél elérésére. Hogy az egyes tagok helyét pontosan adhassuk, kiinduló pontokra is szükségünk van; ez már egy újabb indukció. A tapasztalatból kellett ellesni az Észak-, Kelet-, Dél-, Nyugat-pont fogalmát. Elképzelhető ama folyamat nehézsége, melyen át kellett esnie nemcsak a csillagos ég iránt érdeklődő, hanem a Földön is tájékozódni kivánó embernek Ennek szükségességét érezték; valóságos lidérczнyomásként nehezedett ez az emberre. Elképzelhető, mily lassú és sokszoros fejlődésen mentek át mindazon módszerek, melyek e helyek pontos kijelölését czélozták.

A többi szükséges alapelemek: nagyság, szög már a mathematikában szükségszerűleg fellépő indukciók eredmé-

nyei. Ezek után a stellarasztronómia összes problemáit mathematikai dedukciókkal leszármaztatja, számtalan finom módszert nyujt az észlelésre, melynek adatait a tiszta asztronómia van hivatva feldolgozni.

A tiszta asztronómiának is szüksége van néhány indukció megalkotására. Ezek ugyan átvetteknek is tekinthetők, a mennyiben a mechanikában is szerepelnek. A mechanika utalja a kutatót néhány főelem szigorú megállapitására. E főelemek: a sebesség és gyorsulás. E két fogalomra szintén a tapasztalat vezet. A különböző mozgások szemlélete alkottatja meg velünk e két fogalmat. A természetben megnyilatkozó nagyjában egyenletes mozgások a sebesség, a mozgások nagyobbik része, a változó mozgások a gyorsulás fogalmát adják. A mechanika ezekkel teljesen leirja a mozgások természetét. A tiszta asztronomia is beéri ezekkel a fontos elemekkel. A már vázolt feladatokat dedukcióval végzi el.

E rövid fejtegetéseimből kitünik, hogy úgy a gyakorlati, mint az elméleti asztronómia deduktiv tudomány; indukciókkal alkotják meg a sarkalatos elemeket, főképen megfigyelés segélyével; ez elemek ismerete után mindkét tudomány anyaga dedukción épül fel.

Egy kissé másként áll azonban a dolog, ha e tudományokat oktatás tárgyaiul tekintjük. Oktatásuk csak úgy ér el sikert, ha arra a természetes alapra helyezkedünk, melyen az ismeretszerzés történik. A mit csak lehet, látni óhajtunk. Igy természetesen több induktiv elem fog fellépni, pl. a fogyatkozások bemutatása, a jelleg azonban ekkor is csak deduktiv lesz.

A csillagászatnak újabb, de már is egyik legfontosabb ága az asztrofizika. Még a hetvenes években nagyon sok csillagász akadt, a kik ennek célját, törekvéseit nem igen méltányolták, tapogatódzásnak, sőt játéknak nyilvánitották. A spektrálanalizis rohamos fejlődése csakhamar meggyőzte a nagy gondolkodókat, hogy oly vizsgálati tér nyilik meg előttük, melyen újat, nagyot alkothatnak, bepillantást nyernek az égi testek fizikai tulajdonságába, áthidalhatatlan választófal ledől: ha testi szemeinkkel nem is láthatjuk azon nagy átalakulásokat, melyek a mindenségben leját-

szódnak, de megtörténtükre, lefolyásukra feltétlen bizonyossággal következtethetünk.

Vajjon miféle jogos alapon vonhatjuk le következtetéseinket? Nincsen olyan elfogadható érv, mely megtántorithatna bennünket azon feltevésünkben, hogy a világegyetem összes tagjainál a Földön ismert természeti törvények teljesen azonos jellegűek. Ezen az alapon fog a csillagász vizsgálódásaiba két hatalmas fegyverrel: észleléssel és egyes megfigyelt dolgoknak esetleg kisérleti bemutatásával.

Ma már minden csillagvizsgáló berendezéséhez képest tevékeny résztvesz e munkálatokban, annyival is inkább, a mennyiben az asztrofizika egyes vizsgálati köre az asztronomia fejlődését is nagyban elősegiti.

Az asztrofizika, az égi testek fizikai tulajdonságát vizsgáló tudomány három főágát foglal magában: topografiát, fotometriát és spektroszkópiát.

A topografia a bolygók felületén észlelhető változásokkal foglalkozik — minden lehető alkalommal, minthogy e célra a fotografiai módszerek még nem váltak be — pontos rajzot készit az észlelhető bolygókról; e rajzok összehasonlitásából eldönthetni, mely változások tartoznak a bolygó szilárd burkához, mely változások mennek végbe a bolygó légkörében. A topografia feladata tehát felvilágositást nyujtani naprendszerünk tagjainak felületi, esetleg meteorologiai viszonyairól; a felületi viszonyok vizsgálata folyamán a bolygók tengelyforgására, ennek tartamára is következtethetni. A mily szép ez ág tárgya, ép oly veszélyes is. Sehol sem érvényesül a szubjektivitás annyira, mint ebben. Csalódások, meseszerű következtetések egész halmazát gyüjtötték már össze. Itt el lehet mondani, hogy célt csak úgy érhetni el, ha az észlelő nemcsak éleslátású, pontos rajzoló, szigorú logikus, hanem kételkedő is mindenben.

A topografia tárgyát vázlatosan megismerve, nézzük a bolygó-topográfus munkájának logikai természetét. E tudomány teljesen induktiv jellegű. Néhány alap indukciót használ fel, melyeket közvetlen környezetünkben, a Földön szerezhetni meg; szárazföld alakulásainak, hegyek-, völgyeknek megvilágitási viszonyait, úgyszintén a tengerekét, nemkülönben légkörünkben lefolyó képződmények tulajdonságait mind

a tapasztalatból kell ellesni, hogy ez indukciókkal óvatosan, képzeletünk által meg nem csalatva, újabb indukciókat alkothassunk, melyek a bolygók fizikai tulajdonságainak megismerhetését megkönnyitik.

A fotometria az égi testek fényességével, sugárzó energiájával, nagyságrendjével, azaz szemünkre gyakorolt fénybenyomásuk mértékével foglalkozik. Azzal, hogy megméri valamely csillagnagyság rendjét, nemcsak puszta számadatokat gyüjt, hanem messzemenő fizikai következtetéseket is enged meg. A csillag fényessége szoros összefüggésben van nagyságával, távolságával, izzási állapotával, hőmérsékletével. A fotometria tehát felvilágositást nyujt eloszlásukra a világegyetemben, hőmérsékleti viszonyaikból pedig korukra.

Különös és állandó vizsgálat tárgyát teszik a változó fényű, majd új, időközönkint felvillanó csillagok. E jelenségek határozott összefüggésben vannak egyrészt a csillagok fizikai állapotában beállott változásokkal, másrészt környezeti viszonyok változásával, majd kettős rendszert alkotó természetükkel. Ily fajta jelenségek első magyarázatai természetesen kisebb vagy nagyobb valószinűséggel biró feltevéseken alapulnak, melyekhez nagyon sokoldalú ellenőrzés szükséges, hogy biztos alapokon álló indukciókhoz jussunk.

E tudományban az induktiv mellett a deduktiv elem is nagyban érvényesül. Induktiv elemei a fénytan körébe tartoznak. A fénymérés alapját tevő, a távolság négyzetével fogyó világitási törvény; a fénykioltó rétegek elnyeletési törvénye; majd azon elvek megállapitása: (Malus-féle kettős törő közegekre vonatkozó törvény, a fény kémiai hatását leiró törvény), melyek irányadók a fénymérő műszerek megszerkesztésében. Az emlitettem indukciók alapján feltevések segélyével igen sok más törvényt származtathatni le, melyeknek nyomós jelentőségét ujabb indukciókkal, kisérletekkel szerezhetni; ez utóbbi vizsgálatokra a módszert dedukciók nyujtják.

Hátra van még az asztrofizika legfontosabbik ágának, a spektroszkopiának vizsgálataiban szereplő módszerek logikai jelentőségének rövid kifejtése. A spektroszkopia módszereivel áttör minden akadályon, vele nemcsak az égi

testeken végbemenő külső változások törvényszerűségét állapíthatjuk meg, hanem a belső anyagszerkezetre is következtethetünk. Főfontossága nemcsak természetében rejlő tiszta fizikai jelentőségében nyilvánul, hanem abban is, hogy nem elszigetelt tudomány, hanem a csillagászat minden ágával kapcsolatos.

A spektroszkopia eredményei folytán nem egy fotometriai elmélet nyert bizonyosságot, nem egy feladat vált megoldhatóvá a tiszta asztronómia és a stellárasztronómia körében. Elég lesz a távcsöveken semmiféle nagyítással fel nem fedezhető, mig spektroszkopikus uton megállapitott kettős csillagokra hivatkoznunk, avagy Doppler elve alapján meghatározott sebességi összetevőkből e kettős csillagokra végzett pályaszámításokat felemlítenünk.

Az elemi kisérletben ismert üveghasáb, rács vagy rés által előállítható szinkép a vizsgálat tárgya. E már gyönyörködésre is alkalmas objektum végtelen sok kincset rejt magában, belőle kiolvashatók a fényforrások összes fizikai tulajdonságai. A kevert fényű, földi fényforrások folytonos szinképet adnak, a gázok csíkokból állók, az égi testek fekete szalagokkal, az ugynevezett Fraunhofer-féle vonalakkal telitett szaggatott szinképet. E vonalak hullámhosszának pontos ismerete az égi testen jelen levő anyagok felismeréséhez vezet. Minden gáz lehült állapotban oly szinű sugarakat képes elnyelni, a milyeneket izzó állapotban kibocsát. E Fraunhofer-féle vonalak tehát az égi testeket környező gázoktól származnak, e gázok pedig az izzó állapotban levő csillag testéből szabadultak fel. Ebből következik, hogy Földünk légköre is nagymennyiségű elnyelési vonalakat szolgáltat, a mint ez külömböző csillagok szinképének összehasonlításából kitünik. Ily módon tehát levegőnek alkotó elemeit is megállapíthatjuk. Továbbá igen sok uj elemet is sikerült spektroszkopikus uton felfedezni.

De nemcsak a csillagászat minden ágára fontosak a spektroszkopiai vizsgálatok, hanem a kémiában is nagy alkalmazásban vannak, az orvosi tudomány is nagy hasznukat veszi.

Az eddig mondottakban világosan látható amaz induktiv folyamat, mely e tudományt jellemzi. Csakis földi fény-

forrásokon végzett kisérletek vezettek a gázokat jellemző, már ismertetett induktiv törvényhez. A fény mibenlétét szolgáltató (minden tünemény oka a mozgás egy faja; a fényé az éther keresztrezgése) indukció megalkotása után nagyban érvényre jut a deduktiv jelleg is. E deduktiv természetű törvényeket természetesen feltevéses voltuknál fogva kisérletekkel is támogatni kell. A fényforrások sugárzó energiájának törvényét deduktive vezették le, melyet ujabban igen sok kisérlet meg is erősitett. E dedukcióból igen sok más dedukció származott a hőmérsékletre, a csillagok korára; deduktive nyerhető a Doppler-féle elv is.

Szóval a fény mibenlétét adó és a gázok elnyelését kifejező indukciók alapján a spektroszkopia deduktivvá fejleszthető, igen nagy számú dedukcióinak azonban újabb kisérletek adják meg a jelentőséget.

Nem szándékom tovább behatolni logikai szempontból e tudományok természetébe, e rövid, vázlatos fejtegetéssel csak rámutatni kivántam ama logikai folyamatok kapcsolatára, melyekkel a csillagászat tiszta, tudományos anyaga felépül s ugy hiszem, hogy a bevezetésben jelzett célomat némileg el is értem.

Az ég fényének polárossága.

— Irta: ifj. Konkoly Thege Miklós. —

II. Az atmoszféra polárossága.

A kik közleményem bevezetését figyelemmel olvasták, abból a körülményből, hogy a nem polározott fényt természetes fénynek nevezzük, nem jutottak talán arra a véleményre, hogy a poláros fény a természetben nem volna feltalálható s csupán mesterségesen állítható az elő. Ellenkezőleg, a természetes fény egy természetesen világító, vagyis önvilágító testnek a fénye; amely közvetítés útján igen gyakran már polározódik. Hiszen láttuk, hogy nemcsak kettős törésű kristályok, hanem tükröző felületek, mint viztükör, sőt érdes felületek — melyeket szintén számtalan igen apró tükörnek tekinthetünk — szintén polározzák a természetes fényt. Mintegy előre várhattuk tehát, hogy a szabad természetben is igen sok poláros fényt fogunk találni.

Meglepetés mindazonáltal kinálkozott a fizikusok számára az által, hogy ott is nagymértékben polározva találták a fényt, a hol azt előzőleg legkevésbbé sem tételezték fel: a kék égbolt fénye is poláros

Az atmoszféra polárosságát többen egymástól függetlenül fedezték fel. A felfedezők között az első volt Arago 1809-ben. Észlelései és magyarázata e tárgyról jóval később ben kiadott »Összes műveiben« (Oeuvres completes) található. Meghatározza a polárosság síkját és úgy találja, hogy az minden pontra nézve meghatározható azon sík által, melyet a Napon, szemünkön és a kérdéses ponton képzelünk átfektetve. Később rájön, hogy ez nem általános érvényű szabály. Vannak helyek, ahol a polározás síkja a nap vertikális körére merőleges irányú. Ez utóbbi polárosságot ma is negativ-, az előbbit pozitiv polárosságnak nevezzük. Bár az elnevezés nem helyes, mégis széltében használják. Minthogy — amint megállapította — a sarkon (a sarkcsillag iránya) pozitiv a polárosság, e szerint a mondottakhoz képest ott a polárosság síkja a napidőhöz képest 24 óra alatt 360 fokkal körülfordul tiszta időben.

Arago véleménye szerint 90 foknyi naptávolban az ég fényének polárossága teljes. Hogy mi az atmoszféra polárosságának az oka, annak magyarázására Arago két lehető okot vesz számításba. Egyik a levegő molekulák okozta fényvisszaverődés, másik pedig a különböző optikai sűrűséggel biró levegőrétegek határfelületének tükrözése. Arago határozottan az elsőt tartja a polárosság szülő okának. Hogy az ég szine és polárossága közt meglehetősen szoros összefüggés van, azt már Arago is konstatálja. Ennek alapján az ő és Humboldt kezdeményezése után Weathston megszerkeszti a szinórát. Egyike Arago legnevezetesebb felfedezéseinek e téren az egyik neutrális pont felfedezése, melyet később nevéről Arago-féle neutrális pontnak neveztek el. Ha ugyanis az égbólt kék, akkor majdnem minden pontjában mutat több kevesebb polárosságot, csupán a neutrális pontban nem. Arago megállapítja a neutrális pont magasságát, a mely 20—30 fok között változik az antisolar (a nappal átellenes) pont fölött. Ha a nap alacsonyan áll, akkor tisztán megtalálható; helyét egyébként bizonyos határok közt változtatja

a nap magassága szerint. A levegő tisztasági állapota abban az értelemben is befolyásolja, hogy mig tiszta kék égbolt mellett rendesen a nap vertikális körében van, addig, ha a legvékonyabb cirrusz-felhők boritják is az eget, úgy legtöbbször attól oldalt található. A polárosság maximuma a naptól 90^0-nyi távolban van. E ponttól az Arago-féle pontig fokozatosan csökken a polárosság, a neutrális pontban semmi, azután ismét fokozatosan növekszik a polárosság, de negativ előjellel. A polárosság okát az atmoszférában Arago először a fénytörésben és fényvisszaverődésben kereste, még pedig olyformán, hogy a pozitiv polárosság fénytörés-, a negativ pedig fényvisszaverődés útján jött létre. Azon a ponton, a honnan jövő fény fele részben visszaverődést, fele részben törést szenvedett, a hol tehát a különböző előjelű polárossággal biró fényrészek nagyságra nézve egyenlők, e pontokon semmi polárosság nem található: ezek a neutrális pontok. Később úgy találja, hogy többszöri visszaverődés megfordítja a polárosság síkját; a fénytörés útján való magyarázatot elveti s csak a másikat tartja meg.

Rendkivül érdekesek Aragonak a Barrallal és Bixioval együtt tett légi útja alkalmával eszközölt polarimetriai megfigyelései, különösen a mennyiben azok a felhők polárosságára vonatkoznak. Felhőknél ugyanis sem az átmenő, sem a visszavert fényben nem talált polárosságot. Ebből tovább menve megállapította azt, hogy egy legalább is 50 méter vastag tiszta levegőrétegre van szükség, hogy észlelhető mennyiségű polárosságot okozzon. Bizonyos határokon belül — homogén és tiszta levegőt feltételezve — a polárosság nagysága arányos a levegőréteg vastagságával. Ezek alapján támasztó-pontokat nyerhetünk még arra nézve is, hogy elszigetelten álló felhők magasságát meghatározzuk, a mi annál inkább érdekes dolog, mert egy pontból és az alapvonalat abszolute nélkülözve képesek vagyunk egy hozzáférhetetlen pont távolságát meghatározni az által, hogy a fizika jön segítségére a geometriának.[1]) Hogy a pontosság ezen eljárás mellett meglehetősen csekély, az annak elvi jelentőségéből keveset von le. Arago a napgyűrűt és

[1]) Nem egyedül áll azért ez az eset: a visszhang segítségével is csinálhatunk bizonyos körülmények közt, bázis nélkül távolságmérést. *Konkoly.*

a holdfényt is polárosnak találja. Kisérletek alapján képes megállapítani, hogy a köd fölött kék-e az ég vagy sem.

Biot (1811-ben) a főszivárvány fényét teljesen polárosnak találja, a polárosságnak síkja pedig a szivárvány középpontján megy át. Ugyanezt találja később tőle függetlenül Brewster is.

Már ezen időben többen foglalkoztak a levegő polárosságának kérdésével is. Igy Delezenne, Quetelet, sőt Goethe is, később pedig Tyndall és Herschel. Utóbbi a légköri polárosság eredetére nézve igyekezett elméleteket szerkeszteni.

Kloeden volt az első 1837-ben, a ki megfigyeléseiből észrevette, hogy az Arago-pont helyét változtatja, (eltekintve azon időleges zavaroktól is, a melyeket a levegő nagyobb páratartalma és a nap különböző magassága okoznak). E megfigyelésben sokkal később Busch arnsbergi gimnáziumi tanár követte, ki a neutrális pontok helyzetváltozását több éven át eszközölte és most is folytatja.

Babinet egy Savart féle polariszkóppal vizsgálja az ég polározottságát. Legnevezetesebb felfedezése egy új neutrális pont. Megfigyeléseinek eredményét »Sur un nouveau point neutre dans l'atmosphère« czím alatt közli 1840-ben. Megfigyeli továbbá a neutrális pontok mozgásait is s úgy találja, hogy napnyúgta után az Arago-pont emelkedik és a Babinet-pont sülyed. (C. R. 1842 »Sur la variation des deux point neutres.«)

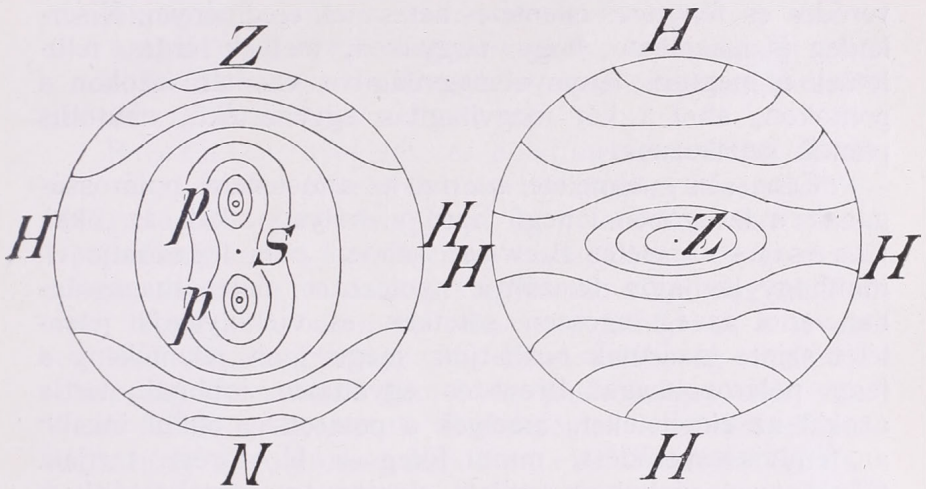
Brewster szintén hosszabb ideig (négy éven keresztül) folytatta megfigyeléseit, különböző viszonyok között. A megfigyeléseket Savart polariszkópjával végezte és főleg a polárosság maximumának mérésére és a neutrális pontok fekvésére fordította figyelmét. Mikor az ég kék volt, a megfigyelés sem ütközött nagyobb nehézségekbe, ám ha az égbolt nem volt teljesen tiszta és egyébkor is, főleg azon a részen, a mely a nap és a látóhatár közt fekszik, a polárosság mérése épen nem volt könnyű feladat. Számításaiból elméleti úton határozta meg egy harmadik neutrális pont fekvését, melyet azonban valósággal felfedezni nem egykönnyen sikerült s csak hosszú keresés után 1842-ben koronázta siker fáradalmait. Az új neutrális pont 15—16 foknyira volt a Nap alatt, miközben maga a Nap 22 foknyira

állt a látóhatár felett. Megfigyeléseit Babinet-vel közli. Szerinte e harmadik neutrális pontot igen nehéz megtalálni. Brewster is úgy találja, hogy a neutrális pontok helyzetüket a különböző napmagasság szerint változtatják. Az Arago-féle neutrális pont 11—12 foknyi napmagasság mellett a látóhatáron fekszik. Midőn a nap alább száll, az Arago-pont emelkedik és $18^1/_2$ fok magasságot ér el abban a perczben, midőn a Nap a látóhatárt éri, ezután tovább emelkedik és nemsokára eléri maximumát, 25^0 magasságot az antisolar pont fölött. 1841-ben alkalma volt Brewsternek egy felette érdekes rendellenességet észlelnie: az Arago-féle pont $1^1/_2$ foknyira állott a látóhatár fölött, a midőn attól jobbra és balra is pozitiv polárosságot talált; később midőn a neutrális pont emelkedett, alatta is pozitiv polárosság lépett fel, úgy hogy ennek következtében egyszerre két neutrális pont keletkezett, melyek között a polárosság negativ volt. Rövid idő multán a rendes állapot következett be. Brewster azt állítja, hogy az imént leirt jelenség épen nem ritka és legszebben észlelhető a tenger látóhatárán olyankor, a midőn azt keskeny sötét ködsáv borítja. Megfigyeli, hogy a Babinet-féle pont, midőn a nap alászállt, attól távozik és midőn a nap a látóhatáron van, $18^1/_2$ foknyira áll fölötte. Meg van róla győződve, hogy kedvező körülmények közt itt is kell két neutrális pontnak keletkeznie, mégis ő sohasem volt képes azokat felfedezni.

Hogy azonban a neutrális pontokat illetőleg a legkülönfélébb rendellenességek nem ritkák, mutatja a következő eset is: 1842. április 27-én verőfényes napon 12 óra 12 perczkor gyorsan száll fel a köd a tengeren; a Brewster féle neutrális pont a látóhatár alá hajtatik, mig Babinet pontja majd nem a zenitbe emelkedik. Néhány perczczel később a köd ritkul, Brewster-pont közeledik a látóhatárhoz és ott fölfelé és lefelé 5—6 fokot ingadozik a szerint, a mint a köd sűrűbb és ismét ritkább lesz. A változó levegő-viszonyokhoz képest megnövekszik, vagy megfogy a pozitiv polárosság, mely körülmény kifejezésre jut a neutrális pontok eltolódásában.

A polárosság maximumára vonatkozó megfigyeléseinek eredményképen közölhetjük, hogy a legnagyobb polárosságot a naptól 88—92 foknyira találta és mikor a nap a

horizonban van, akkor 90 foknyira tőle a horizonon kisebb, mint a Zenitben. A legnagyobb polárosság, melyet Brewster észlelt, 0·866. Brewster térképet is szerkesztett az égboltról, két vetületben, melyen az egyenlő polárosságu helyeket összekötötte.



2. ábra.

Az összekötő vonalak tökéletesen hasonlók az izokromatikus vonalakhoz a kéttengelyű kristályokban.

A polárosság eredetét, mint említők Arago a fényreflexióban vélte megtalálni; Babinet hasonlóképen. A nap fókörében a nap alatt horizontális a polarizáció, tovább alább mindjobban érvényre jutnak a távolabbi részekről odavert fénysugarak is, amelyek egy határponton többé kevésbbé teljesen neutralizálják egymást. A nap magasságában, vékony felhőzet mellett ez elég tisztán látható dolog. A nap vertikális körének többi pontjaira ez hasonlóképen áll. Brewster nem tulajdonítja tisztán a reflexiónak az atmoszféra polárosságát; mert — mint mondja — a másodlagos fényvisszaverődés rendkivül csekély, elannyira, hogy estefelé főleg az Arago-pontra nézve épenséggel számba se jöhetne s igy annak az antisolar pontig kellene visszamennie. Nem lehet továbbá a sekundáris reflexió által való kiegyenlitését a polárosságnak már csak azért sem felvenni, mert ha úgy volna, akkor olyan esetben, midőn a neutrális pont helyén tiszta kék az ég, de részleges a borulás

és a felhők megoszlása nem szimmetrikus, a neutrális pontnak lényegesen kellene helyét változtatnia. Tapasztalat szerint azonban a neutrális pontnak helye épen nem függ a borulattal össze. Mindezeknél fogva Brewster, Babinet hipotézisét elveti. Szerinte a neutrális pontok a fényvisszaverődés és fénytörés ellentétes hatásának eredményei. Kisérletileg is igazolható, hogy tárgyakon, melyek érdes felületüek és megtört fénynyel megvilágitva vannak, azokon a pontokon, ahol a két megvilágítás egyenértékű, neutrális pontok keletkeznek.

Clausius elmélete szerint az atmoszféra polárosságának a levegőben lebegő apró vízhólyagocskák az okai. Clausius elméletét Brewster szintén nem fogadhatja el, minthogy léghajón felszállva nyolczezer méter magasságban, ahol az ég egészen sötétkék és vizhólyagok jelenlétét szinte kizártnak tarthatjuk, mégis igen jelentékeny a fény polározottsága. Brewster egyáltalán jobbnak tartja azokat az elméleteket, amelyek a polárosság okául inkább a fényvisszaverődést, mint főleg a fénytörést tartják. Clausius, vizhólyagelmélete alapján egyenleteket állított fel, melyek segélyével az ég polárossága az égnek bármely pontján pontosan meghatározható. Az akkori megfigyelésekkel a formula meglehetősen megegyezett, ám ennek oka csak az akkori műszerek tökéletlenségében rejlett, mert a mai műszerekkel Jensen jelentékeny eltéréseket tapasztalt Clausius formulái és a valóság között.

Brücke szerint a levegő számtalan különféle és rendkivül apró részecskéből áll, mely részecskék abszolute láthatatlanok, csupán az egész keverék nagyobb tömegben valamivel kevésbbé átlátszó, mint a légüres tér. Elméletét kisérletileg igazolandó, mesterséges preparátumokat készitett. Az eredmény a várakozásnak megfelelt, sőt bebizonyult kisérletileg az is, hogy a visszavert fényben több a rövidebb, és a megtört fényben több az olyan fénysugár, melynek nagyobb a hullámhosszasága. A rezgési idők megfelelnek a Fresnel-féle formuláknak. Clausius szerint a különböző hullámhosszaságú sugarak ilyen módon való megoszlása interferencia folytán áll be, előidézve megfelelő apró részecskék által. Az interferenciás elmélet számára tehát újból a vizhólyagokhoz kell folyamodnunk, a melyek-

nél azonkivül fel kell tételeznünk, hogy igen vékony és párhuzamosan reflektáló felületüek, különben az égnek nem lenne olyan szép kék szine és a Nap óriási elmosott szélű korongnak látszanék, hacsak nem veszünk fel annyira apró testecskéket, a melyeknél már nem beszélhetünk közönséges tükrözésről.

Angström szerint az atmoszféra polárossága részben diffuzió-, részben a különféle levegőrétegeken keresztül különféle törések folytán jön létre.

Rubenson üveglemezes polarimeterrel előbb Upsalában, majd később Rómában folytatja megfigyeléseit (1859—1862) Savart polariszkópjával. Igen fontosnak tartja, hogy a polarimetriai megfigyelésekkel egyidejűleg a levegő meteorologiai állapotát sem szabad figyelmen kivül hagyni. Pontosan feljegyzi a barometer állását, a felhőzetet, a levegőben lévő füstöt, gőzöket stb. Legtisztább ég mellett a polárosság maximumát keresi és polárosságot mér vékonyabb felhőkön keresztül. Észleléseinek eredményeképpen közli, hogy a polárosság maximuma $90^0\ 2'$ naptávolban van és Bernardhoz hasonlóan találja, hogy a távolság délelőtt fogy, délután pedig növekszik. A polárosságnak e menetét Rubenson a levegő páratartalmának napszakonként való változásával hozza összefüggésbe. Mindazáltal úgy találja, hogy ez nem lehet az egyedüli ok, minthogy a variáció maximuma a reggeli és esti órákra esik és nem a déliekre. Rubenson bár elhamarkodottnak tartja azon véleményt, hogy az ég kék szine és annak polárossági állapota közt szoros összefüggés létezik, mégis keresi azt ő is s e végből megfigyeli az ég kék szinének napi változását s úgy találja, hogy a kék szin napfelkeltekor gyenge, később gyorsan nő, maximumát néhány órával délelőtt éri el, azután csökken, délután újból növekszik és egy második maximum áll be, végre napnyugta felé gyorsan sülyed. Minthogy a legnagyobb polárosságnak napi görbéje egészen más, a kettő közti összefüggést egy formulával igyekszik kifejezni.:

Polárosság $= y = a + \frac{k^2}{e_1 - x}$, mely egyenletben x jelenti az időtávolt a déltől órákban, k és e pedig állandók, melyek a körülmények szerint változnak. Ez egyenlet azon-

ban nem nagyon válik be, legfeljebb arra alkalmas, hogy közbeeső értékeket számitsunk ki s azt is csak délelőtt, mivel a délutáni változások felette ingadozók és elütők. Azért több észlelésből új értékeket vezetett be, melyek déltájban változnak. Rájön arra is, hogy az összfény intenzitásának változása befolyásolja a polárosság nagyságát is. Déltájban a polárosság nagysága $\frac{P}{P+J}$ által fejezhető ki, a hol P a levegőrészecske polározott fényének intenzitását, J pedig a nem polározott fény intenzitását jelenti.

Legyen továbbá p a növekedése P-nek az időegység alatt, s pedig kevesbedése P-nek, mialatt az összintenzitás fogy, i a fogyása a nem polározott fényrésznek az idő egysége alatt. A polárosság nagysága egy bizonyos x időben délután lesz:

$$y = \frac{P - sx + px}{P - sx + J - ix}$$

Ha felállitjuk a viszonyt, hogy $\frac{i}{J} = \frac{s}{P} = \frac{s+i}{P+J}$ és helyettesitjük

$$y = \frac{P}{P+J}\left(J - \frac{p}{s}\right) + \frac{P}{P+J} \cdot \frac{Pp}{s^2} \cdot \frac{J}{\frac{P}{s} - x}$$

tegyük egyenlővé $\frac{P}{s} = c_1$, $\frac{P}{P+J}\left(J - \frac{p}{s}\right) = a$, $\frac{P}{P+J}\frac{Pp}{s^2} = k^2$

akkor $y = a + \frac{k^2}{c_1 - x}$

$\frac{P}{P+J}$, $\frac{s}{p}$ és $\frac{p}{P}$ kifejezések lényeges polarimetriai állandók, melyeknek változásai főkriteriuma az atmoszféra meteorologiai állapotának.

Rubenson több napi észlelési sorozat közepeiből kiszámitotta a és c_1 értékét.

Észleléseinek eredményéből kitünik, hogy délelőtt, midőn az összfény intenzitása nő, növekszik a polárosság is; a délután folyamán pedig mindkettő fogy. P és p tulajdonképeni polarimetriai konstansai a levegőnek; függnek a légkör meteorologiai állapotától, annyiban, a mennyiben

az az atmoszféra fényintenzitását befolyásolja, függ tehát az átlátszóságától, párateltségétől stb. a levegőnek.

A polárosság napi menetére is állitott fel egyenletet.

$$y - y_0 = J/c \cdot \sin \mu \cos {}^1/_2 \mu$$

Észlelt polárosság télen 0·7825, nyáron 0·6996.

Rubenson mindig a nap vertikális körében észlelt mintegy 90°-nyi naptávolban olyankor, midőn a nap a látóhatár körül volt.

M. Govi a szobában tett polarimetriai méréseket füstoszlopokon és meglehetősen hasonló állapotokat észlelt, mint az az atmoszféránál található. Talált polárosságot pozitivet és negativet a szerint, hogy a napsugarakra milyen szög alatt észlelte az oldalt visszavert fényt. 90 fok alatt neutrális pontot talált. Rubenson ismételte e kisérletet és ő 90 foknál nem neutrális pontot, hanem ellenkezőleg a polárosság maximumát találta. Talált neutrális pontot is, hanem lényegesen kisebb szög alatt. Itt is pillanatnyilag szabálytalan és lényeges változások észlelhetők, akár csak az atmoszférában. (Folytatjuk.)

Magas légi útak élményei és eredményei.*)

— Befejező közlemény. —

Az elmondottak után a magas légi útak eredményeiből közlök egyet-mást. Első sorban a fiziologusok érdeklődtek útunk iránt, melynél a test képességei a szélső határig meg voltak feszítve. A hegyi betegség lényegének itt különösen tisztán kellett mutatkoznia, amennyiben a hegyekben végzett kisérleteknél többnyire a hegymászásból folyó testi megerőltetés lép föl mint zavaró tényező. Feljegyzéseink a magasságok levegőjének fiziologiai hatását illetőleg — széles körökben — annyiban keltettek meglepetést, amennyiben összeségükben arról tesznek tanubizonyságot, hogy mindazok a jelenségek, amelyeket a hegyi betegségre nézve többnyire tipikusaknak tekintettek, így a lélegzethiány és szivbántalmak a léghajóban mesterséges lélegzés mellett eltüntek, mig az, amit első sorban a hegymászásnál beálló megerőltetésnek tulajdonitottak, nevezetesen az általános elbágyadás, jóllehet a léghajóban is főleg oxigénbelélegzés folytán megszünt, mégis a legnagyobb magasságokban mint a leglényegesebb, sőt tán egyetlen

*) Dr. R. Süring tanár előadása a danzigi Naturforschende Gesellschaft 150 éves fennállásának alkalmából 1902. január 3-án tartott ünnepi ülésen. S. A. a danzigi Naturforschende Gesellschaft irataiból. N. F. XI. köt. 1. füz. Danzig, 1903.

betegségi tünet maradt fenn. Mig levegőritkitás által oxigénbelélegzés esetén a pulzusgyakoriság, vérnyomás, a lélegzés mélysége stb. nem befolyásoltatnak lényegesen, mindig mutatkozik az egyre fokozódó energiahiány. A magas légi utak tapasztalatai bizonyára hozzájárultak, hogy a hegyi betegség okairól keletkezett elméletek nagy részét elvetették. Különösen áll ez az u. n. mechanikai elméletekre, amelyeknél betegségi okul a nagy nyomási különbségeket a testen belül és kivül, vagy a tüdők megváltozott helyzetét, a megváltozott vérmegoszlást s efféléket vették fel. Ellenben Paul Bert nézete, mely szerint a szervezet magatartására levegőritkitásnál csupán az oxigén feszültsége döntő, teljes megerősítést nyert. Az oxigén tehát a lényeges pathologiai tényezője a hegyi betegségnek. Növekedő magassággal — von Schrötter vizsgálatai szerint — a gáz kedvező hatásának tartama csökken. A lélegzés felszinesebb, a tüdők táplálása oxigénnel rövidebb ideig tartó, hatása az izommunka folytán — a melyet még sem lehet teljesen kikerülni — gyorsabban megsemmisül, mint alant.*)

Fiziologusoktól ered a kérdés, vajjon elegendő oxigénkészlet daczára miért ájultunk el, amelyre azt feleljük: mert nem kényszerültünk oxigént belélegzeni, hanem a lélegzést tetszés szerint szüntethettük be. Ez pedig arra a következtetésre vezethet, hogy fokozott, folytonos oxigénbelélegzéssel még magasabbra lehet hatolni. Ez tán igaz is, de inkább elméleti, mint gyakorlati jelentősége van, mert attól a pillanattól kezdve, amidőn nincs többé erőnk és képességünk, hogy lélegzésünket magunk szabályozzuk, nem vagyunk többé abban a helyzetben, hogy kifogástalan tudományos megfigyelést végezzünk s akkor — legalább ami a meteorologiai kutatásokat illeti — az embernélküli s csupán önjelző műszerekkel felszerelt léggömb veszi át a vezető szerepet.

Meteorologiai szempontból ez a magas légi út, melyről szólok, nem adott közvetlenül váratlan eredményeket; inkább csak a tudományos léghajó-utak rendszeresen fejlődött lánczában egy szemnek tekintendő s mint minden más út csak néhány adalékkal járul az atmoszféra megismeréséhez. Mindenekelőtt instrumentális jelentősége volt azáltal, hogy ellenőrzésül szolgált az egyidejűleg felereszteti embernélküli léggömbök készülékeihez. Az utóbbiak regisztráló műszerei nagy magasságokban gyakran megbizhatatlanul működnek, egyrészt, mert a fémek rugalmasságában igen alacsony hőmérsékleteknél néha hirtelen változások állnak be, másrészt mert a ritka levegőben fokozódó intenzitása a napsugárnak a műszereket a levegő hőmérséklete fölé heviti, ha nincs gondoskodva a levegőnek kielégitő megújitásáról. A hőmérők ez esetben egyidejűleg mint sugárzásmérők

*) További tájékozásul e kérdést illetőleg szolgáljanak a következő értekezések:

H. von Schrötter. Zur Kenntniss der Wirkung bedeutender Luftverdünnung auf den menschlichen Organismus. Sonderabdruck aus: Die medicinische Woche. No. 38. 1901.

H. von Schrötter und N. Zuntz. Ergebnisse zweier Ballonfahrten zu physiologischen Zwecken. Pflügers Archiv für Physiologie. Band 92. S. 479. 1902.

működnek, tehát igen magas hőmérsékleteket jeleznek. Az ezen műszerek megjavitására irányuló szakadatlan törekvéseknek (a mely téren főleg Assmann tanár szerzett érdemeket) köszönhető, hogy például legutóbbi magas útunknál egész 10.000 m. magasságig az embertvivő s másfelől a regisztráló ballonokban majdnem azonos hőmérsékletek jegyeztettek. A különbségek alig haladják meg az egy fokot.

A julius 31-iki magas légi út meteorologiai eredményeiről a mondottaknál fogva nem beszélek tovább, ellenben kétségkivül érdekli az olvasót, ha röviden elmondom, amit ez idő szerint a felső levegőrétegek meteorologiájáról tudunk, azaz mintegy vázolom ezen kevéssé hozzáférhető magasságok klimatológiáját. E célból egy kis táblázatot bocsátok előre, amely a légnyomás, a hőmérséklet, a nedvesség és a szél évi közepes értékeit 1000 méterenkint, egész 10.000 m. magasságig tartalmazza. A föld felületére vonatkozó értékek körülbelül közép Eszak Németország klimatikus viszonyainak felelnek meg.

Magasság (méter)	Légnyomás (milliméter)	Hőmérséklet (C°)	Nedvesség (gramm viz egy kg. levegőben)	Szélerősség (méter/másodpercz)
0	762	10	5·9	5
1.000	675	5·5	4·5	9
2.000	597	0·5	3·1	10
3.000	527	— 5	2·2	12
4.000	464	— 10	1·7	14
5.000	407	— 16	1·2	17
6.000	355	— 23	0·7	20
7.000	309	— 31	0·3	23
8.000	268	— 39	0·2	26
9.000	231	— 46	—	29
10.000	198	— 53	—	32

E táblázat légnyomási adatai természetesen nem észleltettek — hisz megforditva a magasságok a barometeradatokból vezettetnek le, hanem a barometrikus magassági formula alapján a fentebbi hőmérsékleti adatok felhasználásával számittattak ki; ezek az adatok élénkitik a képet, de fizikailag is tanulságosak. Láthatjuk ezekből, hogy körülbelül 5500 m. magasságban a barometerállás csak fél akkora, mint alant; ott már csak fél atmoszféra nehezedik reánk s 10.000 m. magasságban már csak egy negyed atmoszféra. Amennyiben a levegő összetétele nagy magasságokig láthatóan meglehetősen ugyanaz, 10.000 m. magasságban egy lélegzetvétellel csak 1/4 annyi oxigént szivunk be, mint alant. Ebből következik többek közt, hogy mennyire fontos, hogy a nyugodt, egyenletes lélegzést a magasságban megtartsuk s minden izgalmat kerüljünk. Amennyiben az első felszállásoknál mindenkit felizgat a szokatlan benyomások nagyszerűsége, csak akkor volna szabad magas utakra merészkedni, a mikor már a léghajózást csaknem üzletszerű nyugalommal űzzük. A testszervezettől is sok függ; a kövérség megneheziti a lélegzést, azért testes emberek magas légi utakra majdnem általánosan alkalmatlanok.

A légnyomási értékeknek még azáltal van különös jelentőségük, hogy azok összefüggésben az egyidejű temperaturákkal, felvilágositást adnak a különböző magasságokban érvényrejutó melegmennyiségekről. Levegőhőmérséklet és levegőmeleg nem tekintendők azonos fogalomnak. Emelkedjék például a hőmérséklet 0-tól 5500 m.-ig az egész levegő-oszlopban ugyanazon értékkel, mondjuk —20°-ról 0°-ra, ehhez a föld felületén kétszer annyi meleg szükséges, mint 5500 m. magasságban, mert itt a levegőnyomás csak fél atmoszférát tesz ki s az ugyanazon levegőtérfogat 1°-al való felmelegitésére szükséges meleg a légnyomással arányos. Eszerint a melegcserére az atmoszférában hőmérsékleti ingadozások a felsőbb levegőrétegekben sokkal kevésbbé jelentősek, mint alant.

Fenti táblázat hőmérsékleti adatai főleg az újabb léghajó-útak alapján vezettettek le s a nagyobb magasságokra regisztráló ballonok feljegyzéseivel egészittettek ki. Berlinnek 10°-os évi átlagos temperaturájából indulva ki, 4000 m. magasságban —10°-os és 8000 m. magasságban —40°-os évi közepet várhatunk. Csak az utolsó évtizedben állapittatott meg, hogy a felső levegőrétegekben oly hideg van, amint azt táblázatunk mutatja; azelőtt azt hitték, hogy a hőmérséklet 5000 méteren felül már csak egészen lassan csökken s végre egészen állandó marad, úgy hogy odafönt —50°-on aluli hőmérsékletek már egyáltalán nem fordulnának elő. Glaishernek a 60-as években végbevitt megfigyelései nyomán a hőmérsékletet 8000 m. magasságban egészen a legutóbbi időkig mintegy 25°-al a ténylegesnél magasabbnak vették fel (—15°-ot —40° helyett). Az alapvető hiba, melyet korábban elkövettek, azon alapszik, hogy a léghajóban szabad levegőczirkulációt tételeztek fel. A léghajó azonban nem szeli hajó módjára mindig más és más részeit a levegő oceánnak, hanem úszik a levegőben, mely őt tovaragadja, tehát egyenlő körülmények között — ha a függélyes irányú változásoktól eltekintünk — mindig ugyanazon levegőtömegben marad s a műszereket akkor már nemcsak a levegőhőmérséklet-, hanem a léghajó kosarától, a bennülőktől stb. eredő visszasugárzás folytán előálló mesterséges melegités is befolyásolja. Ha kifogástalan eredményeket akarunk nyerni, a hőmérők mesterséges ventillációjáról kell gondoskodnunk s ezt az ismert Assmann-féle aspirácziós pszichrometer valósitja meg. Az 1897. tavaszán Strassburgban tartott első nemzetközi aeronautikus konferenczián ezért elhatározták, hogy az embertvivő léghajóban ezentúl csakis ezen aspirácziós pszichrometert használják.

A magasabb levegőrétegekre nyert újabb hőmérsékleti adatok mindenekelőtt nyilvánvalóan arról tanuskodnak, hogy bár a hőmérséklet fölfelé mindenesetre gyorsan sülyed, de egy és ugyanazon niveauban közelitően mindig ugyanazon hőmérsékletek jönnek elő, hogy tehát 8000 m. magasságban egész éven át egyenletesen, mintegy —40° az uralkodó hőmérséklet. Mégis, amikor a megfigyelési anyag a regisztráló ballonok gyakoribb használatával nagyobb lett, az tünt ki, hogy 10.000 m. magasságban még majdnem oly nagy hőmérsékleti ingadozások fordulnak elő, mint alant. Az idevonatkozó megfontolá-

sokból két dolgot emelek ki, amelyek előttem különösen érdekesnek látszanak. A föld felmelegedése lényegében a felületről megy végbe, innét terjed a meleg fölfelé a levegőbe s lefelé a talajba. A meleg ezen tovaterjedésére idő szükséges, különösen a rosszul vezető talajnál, ezért az évi hőmérsékleti szélsőségek annál inkább elkésnek, mentől mélyebben hatolunk a talajba. Négy méter mélységben őszszel van a legmelegebb s hat méter mélységben a legmagasabb hőmérsékleteket deczemberben vagy januáriusban, a legalacsonyabbakat pedig juliusban vagy augusztusban olvassák le. Hasonlót találunk, habár részben más okokból, ha fölfelé hatolunk. A julius egyáltalán nem a legmelegebb időszaka az évnek az egész atmoszféra-rétegben, hanem mentől feljebb emelkedünk, annál inkább visszamaradnak az évszakok. 5000 m. magasságban például legnyáriasabb szeptember vége vagy október eleje s a legtéliesebb április eleje. Ilyen különbözőségekből magyarázható meg részben a tavasznak és ősznek nálunk annyira különböző időjárási karaktere. Valamely levegőtömeg egyensúlya akkor a legállandóbb, ha a relative meleg, tehát könnyű rétegek fennt, a súlyos, hideg rétegek ellenben alant vannak. Őszszel fent van a relative meleg levegő, minélfogva az idő állandó, tavaszszal fent relative hideg a levegő, tehát változékony az időjárás.

Az úgynevezett *áprilisi idő* ennélfogva részben vertikális hőmérsékleteloszlásban leli magyarázatát. Másfelől a magas légi utak — s különösen a regisztráló léggömbök útjai — arról tanuskodnak, hogy némely időjárási zavarok, például a májusi fagyok, nem egészen lokális, a legalsó levegőrétegekre szoritkozó jelenség, hanem hogy ezek az egész atmoszférán át legalább 10.000 m. magasságig kiterjednek. Ezzel arra lettünk figyelmessé, hogy az időjárás hirtelen változásainál a magasabb levegőrétegekre különös figyelem fordítandó.

A hőmérséklet mellett érdekelhetnek a szélviszonyok s a nedvességeloszlás a felsőbb levegőrétegekben. A szelet illetőleg azonnal szembeötlik annak gyors erősödése fölfelé. A szél már 2000 m. magasságban kétszer oly erős, mint alant s 5000 m. magasságban már évi átlagban vihar erejével fú, — a meteorologusok viharnak az oly szelet nevezik, melynek sebessége 16—20 méter másodperczenkint — ezt az értéket nálunk a szél az évnek csak mintegy 4—5 napján éri el. 30 méteresnél erősebb szél, a mely 10.000 m. magasságban a normális, a szárazföldön a legnagyobb ritkaságok közé tartozik. A felső levegőrétegek nagy mechanikai energiája, mely e számokban kifejezésre jut, korábban — amikor felvették, hogy az időjárási változások lényegükben 6—7000 m. vastag rétegekre szoritkoznak — nagyon is kevéssé vétetett figyelembe. A szélsebesség növekedése fölfelé mindamellett egyáltalán nem folytonos, hanem ugrásszerűen következik be. Különösen ott, ahol az alsó felhők fejlődnek — 1500 és 3000 m. között — a szélerősség majdnem állandó marad vagy pedig még csökken is, ha felfelé emelkedünk. A szélirány is nagy befolyást gyakorol itt. Nyugoti szelek gyors és folytonos növekedést mutatnak fölfelé, úgy hogy 5000 m. magasságban a sebesség négyszer oly nagy,

mint alant; keleti szeleknél ellenben ebben a magasságban a szélerősség csak $1^1/_2$-szer oly nagy mint alant.

Táblázatunk nedvességi értékei eddigelé még kevéssé használatos, de ily czélokra tudományosan egyedül helyes módon vannak megadva, ugyanis a grammok számát adják, amennyi vizet nevezetesen egy kilogramm levegő évi átlagban tartalmaz. Itt is mindenekelőtt a nedvességtartalomnak fölfelé való gyors csökkenése tünik fel; 6000 méter magasságban a nedvesség már csak $^1/_{10}$ része a földszinén észleltnek s még feljebb az értékek már oly csekélyek, hogy műszereink annak eléggé biztos mérésére már nem is kielégitők. Ennek megfelelően a felhők is a legnagyobb magasságokban — a cirrusfelhők — csaknem általánosan oly vékonyak s többnyire oly gyengéd jégtűképződmények, hogy alig veszszük észre, ha közöttük vagyunk, egész ellentétben az alsó felhőkhöz, amelyek néha több 1000 m. vastagok, úgy hogy a léghajónak fáradságába kerül, hogy magát azokon keresztülküzdje.

A felső levegőrétegek nedvességi viszonyaira eddigelé kevés súlyt fektettek; pedig azok részben jobban felismerhetővé teszik az atmoszféra szerkezetét mint a hőmérséklet. A nedvesség változása ugyanis felfelé épúgy mint a szél sebességé és a felhőgyakoriságé nem egyenletesen, hanem ugrásszerűen történik, ami arra mutat, hogy az atmoszféra természetes egyensúlyi helyzete nem törekszik a felső és alsó levegőtömegek általános összekeverésére, hanem rétegződésre törekszik oly módon, hogy hideg, felhős zónák fölött mindig száraz és relative meleg zónák terülnek el. Úgylátszik, hogy ebben a rétegződésben van az alapja az időjárás oly határozottan kifejezett megmaradási tendenciájának s az ily rétegződés idejében való felismerése nagy gyakorlati jelentőséget igér az időprognosztikában. S tán itt nyilik tér a felhőmérések gyakorlati értékesitésére, miután azok a kisérletek, melyek odairányultak, hogy a felhők formájából vagy azok huzódási irányából sematikusan következtetéseket vonjunk a várható időre — kevéssé jutalmazónak bizonyultak. A maximális felhőgyakoriság zónái — 2000, 4300, 6500, 8300 és 10,000 m. — jelölik ezen határrétegek átlagos magasságát. Ily szakadási felületeknek hullámokká és örvényekké való átalakulását s az ezzel előidézett keveredését az atmoszférának v. Helmholtz elméleti úton is követte; e helyen azonban meg kell elégednem azzal, hogy e körülményre reámutatok.

Az aëronautikus felhőkutatás eredményei táblázatban kielégitően nem reprodukálhatók; ezért csupán arra szoritkozom, hogy röviden vázoljam, hogy milyenek a felhők a léghajóból nézve.*) Ha szép, kevéssé felhős nyári napon felszállunk, legelőször a tömeg-felhőkbe jutunk. A belépés ezekbe többnyire kevéssé határozott: meglehetősen váratlanul könnyű köd vesz körül, úgy hogy a föld gyengén elfátyo-

*) Előadó e helyütt négy szép felhőképet mutat be: 1. Felhőfelszin, magasság 2000 m. 2. Tömegfelhők felszine (2000 m.). 3. Felhőtenger 6000 m. magasságból. 4. Felhőhullámok. Magasság 1250 m. A képeket Assmann és Berson nagy munkájából: Wissenschaftliche Luftfahrten etc. Braunschweig 1900 vette előadó, közlésükre nem vagyunk felhatalmazva. *A ford.*

lozottnak látszik. A köd gyorsan sűrűbbé válik, a föld eltűnik; finom esőt érzünk. Amint közeledünk a felhők felső határához, a köd sűrűsége ismét csökken s végre oly vékonynyá válik, hogy a napfény első nyomai egészen 500 m.-ig behatolnak a felhőkbe. Ennek daczára a felső felhőpárkány ellentétben az alsóval élesen határolt. A két első kép (az eredeti értekezéshez mellékelve — A ford.) ilyen cumulusfelhők felszinét mutatja. A sima, felső határ — ismertető jele annak, hogy két különböző sűrűségű levegőréteg terül el egymás fölött — leginkább a második képen tűnik elő, a mely valamivel magasabb álláspontból van felvéve. Egy ily felhő gyakran délután alulról oszlik föl, úgy hogy csak egy strato-cumulus felhő vagy csak száraz gőzréteg marad vissza. A legközelebbi napon gyakran új cumulusfelhők hatolnak direkte ezeken a rétegeken keresztül s esetleg csak a legközelebbi magasabb változékony rétegnél, mintegy 4000 m. magasságban találnak ellentállásra. Több felhőréteg egymás fölött gyakori jelenség. A harmadik kép két ilyen felhőréteget mutat. Már ezen felismerhető, hogy az alsó felhőréteg hullámszerűen miként barázdálódik az alsó és felső különböző levegősűrűség folytán. Ha a sűrűségi különbségek még élesebbek, az analogia a vizhullámokkal teljes. Ilyen felhőhullámokat mutat a negyedik kép. Ilyfajta felhők — melyek közelebbi vizsgálatára különösen v. Bezold titkos tanácsos termodinamikai vizsgálatai adtak impulzust — gyakran alulról is láthatók az úgynevezett bárányfelhőkben; itt azonban néha a perspektivás eltorzulások zavarják a szemlélőt. A mennyiben ezen felhők struktúráját a léghajóutak kellően kipuhatolták, alulról végzett idevágó magasságmérések is jelentékenyen értékesebbek lettek. A bárányfelhők ezen régióján felül — eltekintve kivételesen magas zivatarfelhőktől — már csak jég- vagy hóképződmények vékony rétegei találhatók, a melyek a közelből szemlélve alig tünnek fel s azért fotográfiai úton nehezen reprodukálhatók. Mentül jobban közeledünk hozzájuk, annál inkább eltűnnek általánosan ismert fantasztikus, változatos formái a cirrus-felhőknek; itt az élet határán felhagy a természet szépitő művészetével. A nap fényárja és erejének teljessége itt felhasználatlanul áradozik; szintelen és hideg a nagy magasságok szignaturája!

Az anyag bősége mellett, mely kinálkozik, mihelyt a légi utak eredményeiről akarunk valamit elmondani, nehéz a legérdekesebbet kiválasztani. Iparkodtam, hogy az aëronautikus meteorologus munkaterére bepillantást engedjek s megmutassam, hogy nemcsak azért léghajózunk, hogy megtudjuk, hogy odafönt mily hideg van s mily erős a szél, hanem hogy a magasságok kikútatásával számos és jelentékeny fizikai probléma megoldását találhassa. Arra is iparkodtam, hogy rámutassak, hogy a bennünket foglalkoztató kérdések mennyire átnyúlnak más terekre is, és nem volt szükségem kényszerre, hogy kimutassam, hogy mennyire kell érdeklődnünk a felhőkutatás iránt, a mely éppen Danzigban oly jó ápolóhelyre s oly fáradhatatlan művelőre talált.

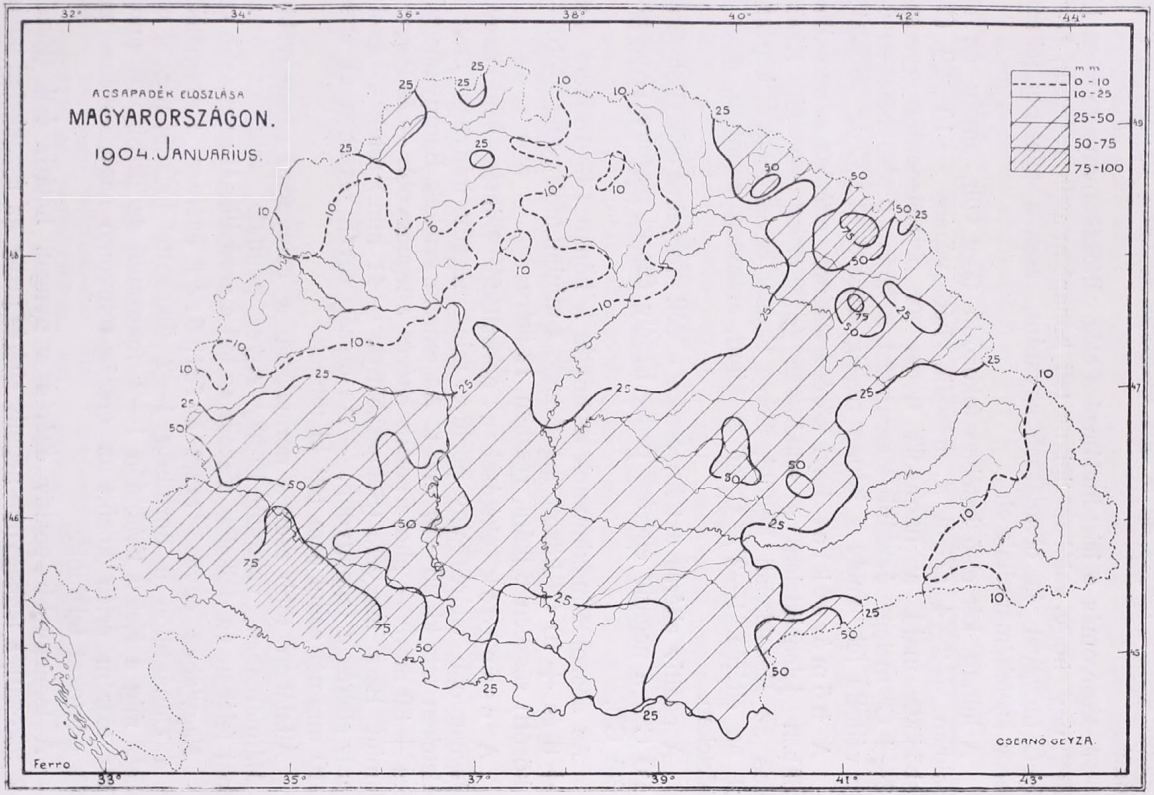
(Ford. *H. E.*)

Hazánk időjárása az elmult januárius hónapban.

Az egyes meteorológiai elemek a normálistól az elmult januárius hónapban vagy kevéssel, vagy csak kis területeken tértek el, úgy, hogy a januáriusi időjárás körülbelül normálisnak mondható.

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
Liptóujvár	—5·9	—0·4	3·2	15	-22·0	7	6·3	—	8	—29
Igló	—5·9	+0·3	4·0	14	-22·1	6	7·7	—	2	—23
Selmeczbánya	—4·0	—1·0	5·1	15	-11·7	7	6·7	—0·1	16	—39
Losoncz	—4·8	—0·8	3·8	15	-15·8	7	7·8	—	11	—
Rimaszombat	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ungvár	—3·2	—0·2	6·8	20	-13·8	7	5·6	—0·1	16	—28
Bustyaháza	—6·7	—1·9	4·2	19	-19·3	7	5·3	—1·9	56	+ 6
Aknaszlatina	—5·5	—1·9	5·0	21	-15·0	12	4·0	—1·8	39	— 1
Pozsony	—1·7	+0·1	6·0	15	—7·6	12	8·8	+1·2	10	—35
Ószéplak	—2·5	—0·2	3·6	15, 21	-10·6	5	7·1	—	12	—20
Ógyalla	—2·3	—0·3	4·8	14	-11·4	7	8·2	+1·0	5	—27
Budapest	—2·2	—0·1	5·8	20, 21	—9·0	7	8·2	+1·6	20	—20
Herény	—1·6	+0·3	6·2	14	-10·2	5	8 8	—	12	—15
Keszthely	—1·3	+0·5	6·8	14	—7·6	12	8·1	—	37	+12
Pécs (bányatelep)	—2·0	—	10·6	14	—9·2	12	8·1	+1·2	69	+30
Csáktornya	—1·6	+0·5	9·6	14	-10·6	12	8·2	+1·4	48	+ 2
Eszék	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Fiume	5.5	+0·2	11·6	14	—1·1	12	6·3	0·0	91	—12
Baja	—1·6	+0·2	9·4	14	-10·4	12	6·7	+0·4	51	+17
Szeged	—1·8	+0·7	12·0	14	-10·9	12	7·9	—	42	+10
N.-Palánka	—0·6	—	10·1	14	—9·7	12	7·3	—	44	—
Nyiregyháza	—3·7	—0·1	3·4	14	-13·6	7	7·7	+0·5	20	—18
Debreczen	—3·1	+0·1	4·3	21	-16·2	13	6·0	—	14	—16
Turkeve	—3·0	+0·1	5·8	14	-13·4	6	7·5	+0·1	27	—
Arad	—1·5	+0·1	6·5	14	-12·8	12	7·3	+0·2	34	— 2
Temesvár	—1·7	+0·5	8·6	14	-13·2	12	7·7	—	44	+14
Bavaniste	—0·9	—	10·0	14	—7·5	12	7·1	—	21	—
Kolozsvár	—7·6	—2·5	3·2	19, 20	-22·2	7	6·9	—	23	— 2
Marosvásárhely	—6·4	—1·6	6·6	20	-20·6	7	5·4	—1·3	31	+ 7
Sepsi-Szt.-György	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Botfalu	—5·0	+0·6	9·0	19	-21·4	7	4·6	—	5	—
N.-Szeben	—5·6	—0·5	5·3	20	-21·6	7	5·9	—0·8	9	—15
Petrozsény	—3·5	+1·3	7·0	14	-17·4	12	5·6	—0 8	27	—16

Legegyöntetübben tér el még a légnyomás, mely mindenütt 2—2½ mm-rel volt a normális felett; minek oka az, hogy az egész hónapon át többnyire a két nagy téli anticiklon hatása jutott érvényre. A hónap elején egy zárt keleteurópai maximum fejlődött ki, amely a hónap első felében az egész kontinensre kiterjedt s mely csak a hónap közepén engedett helyet egy az Atlanti óczeánról benyomuló hatalmas depressziónak, amelyet ismét nyomon követett a


CSAPADÉK ELOSZLÁSA
MAGYARORSZÁGON.
1904. JANUARIUS.
m m
0 - 10
10 - 25
25 - 50
50 - 75
75 - 100
32°
34°
36°
38°
40°
42°
44°
49
48
47
46
Ferro
33°
35°
37°
39°
41°
43°
CSERNO GEYZA.

Pyreneusok felől benyomuló nagy anticiklon. Ez ismét kiterjeszkedett az egész szárazföldre, opponálva a Középtengeren fejlődő ciklonnal, s egész a hónap végéig fennmaradt, majd délkeletre, illetve keletre huzódott vissza, helyet adva egy szélesen kiterjedt nyugati depresszsiónak.

A légnyomás e leirt hullámzása elég változékonnyá tette az időjárást, úgy hogy valóban tipikus téli hónapban volt részünk, hóval, esővel, fagygyal és olvadással egyaránt, csak a telet oly jellemző viharos szelek maradtak el.

A hónap két első hetében fokozódó fagy volt, amely az első napokban — 2—4 C⁰-ról a második hét végére — 10—20 C⁰-ig erősbödött, majd a harmadik héten az olvadáspontig gyengült. A 2—4 C⁰ meleg, óczeáni légáramlást a hónap utolsó hetében újra fagy váltotta fel, amely a hónap végéig átlag 6—12 C⁰-ig erősödött.

A hőmérséklet havi középértékének eltérése a normálistól általában jelentéktelen s mindössze ± ½ C⁰-ot tett ki. Kivételt csakis az Északkeleti Felföld, illetve Erdély egyes megyéi képeztek, ahol az eltérés 1—2½ C⁰-ot is kitett, aránylag azonban csak kis területeken.

A pozitiv eltérés extrém értéke a déli megyékre esik (Petrozsény + 1·0 C⁰), a negativ eltérésé pedig Erdély északi részeire (Kolozsvár — 2·5 C⁰).

Az abszolut maximumok többnyire a hónap 14—15-ikére estek és + 6 és + 10 C⁰ között ingadoztak, a minimumok pedig — 10—20 C⁰ között) részben 6-ikára, részben 12-ikére.

A csapadék eltérései a normálistól szintén nem nagyok. A legnagyobb eltérés úgy pozitiv, mint negativ irányban csak kis területeken tett ki 25—30 mm-t. Az extrém értékek Baranyamegyére (Pécs + 30 mm) — ahol a pozitiv eltérés a legnagyobb — és Pozsony, valamint Bars megyére (Selmeczbánya — 41 mm.) estek — ahol a negativ eltérés a legnagyobb. — Az ország egyéb részében az eltérés 5—10 mm-nél sehol sem tett ki többet.

Általában több esett a normálisnál a délnyugati vármegyékben és Mármarosban, valamint Erdély egyes pontjain, mig az ország északi felében és délkeleti részein az idő a normálisnál szárazabb volt.

Nagyjában egyező ezzel a felhőzet eltérése a normálistól. Igy a Dunántúlon a borultság 1—2 fokozottal haladta meg a normálist, mig a Keleti Felföldön 1—2 fokozattal derültebb volt annál; e két extrém érték között az ország túlnyomó nagy részében normális adatokat találunk.

A legnagyobb pozitiv eltérés a nyugati határra esik (Herény + 2 fokozat), a legnagyobb negativ eltérés pedig az északkeleti határra (Aknasugatag — 2 fokozat).

K. Zs.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

»**Szeizmologiai problemák**« czímmel dr. Kövesligethy Radó egyetemi tanár a Mathematikai és Physikai Társulat f. évi febr. hó 4-iki ülésén látogatott előadást tartott. Az eszmékben gazdag előadás a szeizmologiai vizsgálatok jelen állásáról és a még megoldandó feladatokról beható áttekintést nyujtott. A földrengések vizsgálatában alkalmazandó műszereknek főkép elméleti szempontból való vizsgálata — támaszkodva Galitzin hasonló és a földrengések tanában igen fontos vizsgálataira — képezte az előadás egyik részét. A második rész a földrengések keletkezési helyére a Föld belsejében, az emerzió szögre, az intenzitásra, a földrengéshullám terjedési sebességére stb. vonatkozó vizsgálatok eddig elért főbb eredményeinek vázolásával foglalkozott, kiegészitve ezt a további vizsgálódások irányának kijelölésével s megemlékezve az internaczionális együttműködésről, melyben Magyarország is tevékeny részt vesz.

Nemzetközi léghajófelszállások. 1903. nov. 5. A trappesi ballon sonde 16.000 m. magasságig emelkedett. Embert vivő ballonok hat helyen indultak a légkör megfigyelésére; a recordot a berliniek érték el 7180 m. tekintélyes magassággal. A sárkánymegfigyeléseket illetőleg új állomás Torbino, ahol Demtschínsky mérnök magán obszervatoriuma állt be a nemzetközi munkába. A legmagasabbra ment a pawlowski sárkány (4000 m.) Rómában a sárkányballon 2800 m. magasságban elszabadult és 4780 m. magasságban kulminált.

Deczember 3. A zürichi kettős gummiballon által regisztrált magasság (17,000m.), az összes ballon sondes-ok által elért magasságok legnagyobbika. Strassburgból éjjeli útra indultak, de időelőtt le kellett szállniok, nehogy Belfort franczia erőd fölött szálljanak át. A strassburgi meteorologiai intézet által a Bodeni tavon rendezett sárkányfelszállások eddig a következő magasságokat érték el: aug. 1730 m., szept. 2400 m., okt. 2400 m., nov. 1540 m. és decz. 1700 méter. *R. A.*

Régi jó tanáesok, hogy miképen védekezzünk a villámcsapás ellen. Egy, a mult század elején megjelent könyv akadt a kezembe, a mely a »Neuester 100 jähriger Zeit- und Witterungskalender« czímet viseli és sok érdekes és hasznos tudnivalót foglal magában. A sok jó tanács között a villámról sem feledkezik meg, felsorolva egyes óvóintézkedéseket, a melyek ma már csak történeti becsűek és komolyan számba nem vehetők ugyan, de eredetiségük miatt mégis érdemesnek tartom felemliteni, hogy elődeink nem egészen 100 év előtt mikép vélték a villámveszélyt fejükről elhárithatni. A régi jó tanácsok ilyenformán szólnak:

Ha személyünk biztonsága szivünkön fekszik, akkor a zivatarok alatt jó lesz magunkra selyem- vagy viaszruhát ölteni, vagy ha ilyen nincsen, akkor az átizzadott vagy átázott ruhát okvetlen szárazzal kell felcserélni! (Nem tudom elképzelni, hogy ezt a jó tanácsot egy, a mezőn dolgozó földmives miképen tudná végrehajtani.)

Pénzt, gyűrűt, lánczot, kulcsot, szóval minden fémes tárgyat távolitsunk el magunktól. (A falusi parasztgazda nem igen jár fellánczozott mellénynyel, sem gyűrűs ujjal, zsebe pedig rendesen nincsen a gatyának, a városi emberre pedig, a ki minden lépten-nyomon fedél alá kerülhet, e tanács nem alkalmazható, mert az őt környező bármily fémtömegek nagyobb hatást gyakorolhatnak, mint a zsebben lévő pénz és kulcs.)

Kerüljük azokat a helyiségeket, a hol sok az ember, sőt olyanokat is, a hol ágy és ágynemű, dunyha van, mert ezt szereti a villám felkeresni. (Pedig O. Hoppe egy újabbi keletű munkájában egy bizonyos esetből kifolyólag ép arra mutat rá, hogy a dunyha jó védőhatásunak bizonyult.) Kutyát, macskát ne tűrjünk meg magunk közelében a zivatar alatt. Sok vasalkotó részt tartalmazó esernyőt ne használjunk. (Tehát ajánlatos lesz hasonlót beszerezni, mint a minő a pesti dunaparti gyümölcsös kofáknak van, abban kevés a vas.) Kocsin utazásnál a zivatar alkalmára selyem vagy viaszkos köpenyeget és fejfödőt kell venni (ezt különben úgy is szokásos megtenni, részben az eső, részben a por ellen).

Jobb a zivatar alatt a kocsiról leszállani és lassan, lépésben hajtatva a kocsinak nagyobb távolban mögötte haladni, mert a villám vagy a kocsi vasrészeit vagy a párolgó lovakat szokta sujtani.

Megvakulástól — különösen este — szemeinket oly módon védhetjük meg, hogy a szobában gyertyát gyujtunk és a fal azon része felé, a melyen az ablakok vannak, háttal fordulunk, mert ilyen helyzetben az erős fény nem árt.

Ez az érdekes könyv még azt is mondja, hogy a villám által okozott kár sokkal jelentéktelenebb (1901-ben hazánkban egy millió korona!), mint az általa létesitett haszon (?), mert a zivatarok a rothadó gőzöktől megtiszt tják a levegőt, előmozditják a megrázkódtatások által a föld kigőzölgését, mi által termékenynyé teszik a talajt. Továbbá az ember és állat számára élvezhetőbbé teszik a levegőt, azért az emberek a zivatarok után megerősödnek; (?) élénkebbekké és vigabbakká lesznek. (Nem igen tapasztalható.)

A zivatar elejbe való harangozást azonban már 100 évvel ezelőtt is elitélték és főleg a harangozóra veszélyesnek mondották, mert ez babonán alapszik; ennek daczára azonban sok vidéken még a babona ezen hatalma alól sem tudta magát a nép felszabaditani.

Azt hiszem, ezeket a jó tanácsokat 100 év előtt sem tartották be s ma sincsen kedvünk selyem- és viaszkos ruhákat magunkra ölteni, sem a pénzt, sem a kulcsot zsebünkből kirakni (mert bizony sokszor sem az egyikkel, sem a másikkal nem rendelkezünk). De azután, ha ez legalább használna valamit! De az istennyila olyan tolakodó, hogy még a selyemruhát és a viaszkos köntöst sem respektálja, hanem bizony behatol oda is és megcsiklandoz oly gyengéden, hogy többé sem az egyikre, sem a másikra nincs szükségünk. *Sz. L.*

Derült égből hó. A »Természettudományi Közlöny« f. é. januári füzetében főtiszt. Hegyfoky Kabos plébános úr: »A levegő hőmérséklete havazáskor« czimű érdekes czikkére vonatkozólag egy, évek előtti feljegyzésemet bátorkodom közölni. 1899. év deczember 15. és 25-én nálunk Veszprémben rendkivül kemény téli napok voltak. Mindkét napon szerencsés szemlélője voltam a derült időben keletkező hókristálykáknak. 15-én a hőmérséklet délelőtti 9 órakor még — 28° (Celsius) volt. A kötelesség a szabadba szólitott, a szép jelenséget közvetlenül szemlélhettem. Az ég teljesen derült, egyetlen felhőcske nincs, az ég a szokottnál sötétebb, csaknem nyári kék. A levegőben szinte sziporkázik a napfényben a számtalan kristály; először azt hiszem, csak tévedés, káprázat, de sima fekete habitusomon és fátyolomon élesen rajzolódnak le a körülbelül 3—3½ mm. átmérőjű mozaikszerű csodálatos alakú pelyhecskék. Az előbbi hórétegen olyanforma ez a derült égből hullott hó, mintha apró halpénzt szórtak volna el. Karácsony délelőttjén ugyanezt tapasztaltam, ekkor azonban nem néztem a hőmérőt.

Akkor mindjárt szóvá tettem ezen érdekes jelenséget, de behatóbb tanulmányozásban egyéb teendőim nagyon szűkre szabják az időt. Voltak, kik a dolgot szinte hihetetlennek vélték, mások megmosolyogták a természet tüneményeit szinte az aprólékosságig megfigyelő szemlélőt. Veszprém. —*y.*

Az Ang. kis. »Sta Maria« intézete.

A földünkön észlelt legalacsonyabb hőmérséklet. Tudvalevő, hogy Szibériában a Léna folyó vidékén fekvő Werchojanskban észlelték eddig a legalacsonyabb hőmérsékletet és pedig — 69·8 C. fokot. Jakutskban pedig — 62° volt a minimum. Borissow orosz festő az utóbbi években több izben tett már utat Nowaja Semljára és annak partvidékeit is bejárta. A Matotschkin Schar nevű tengerszoros két részre osztja Nowaja Semlját; ezen szoros mentén levő hegyek egyikét megmászva, Borissow egy sziklarepedésben kövek alatt egy keskeny kis szekrénykét talált, benne pedig egy Kappeller-féle maximum és minimum hőmérő volt. A minimum hőmérő — 70 C. fokot, a maximum pedig + 15 C. fokot mutatott. E hőmérőket valószinűleg Höfer osztrák geologus hagyhatta ott, midőn 1872-ben a Matotschkin Schar vidékén kutatott. E két adat, mint 30 évi extrém érték, igen jól beillik mindazon adatok közé, melyek ezen vidékekről eddig is ismertek voltak. (Gaea, 1904. III.) [*]

Még egy adat a népmeteorologiához. Nem magyarországi ugyan; egy Nassauból ide származott öreg rendtársnőmtől hallottam. Megjegyzem, csak egyszerű dolgozó testvér, ki a mi tanulmányainkat megbámulja, meg megmosolyogja. Megőrzött dialektusával oktatott: »Evver liebe Mater, wozu däs ewiche Himmelsgucken, un däs riesige Zifferwerk, schreiben's mal auch den Herren däs wär gar nit nötich, sie kännten alleweil scho' voraus wissen, was däs für Wetter für's ganze Jahr sei. Bei uns wissen die Leut' auch was, u. unsere Alten haben's immer so 'tan. Passens mal auf: wie das Wetter von hl. Weihnacht bis zu hl. Dreikönich sei. Gelt, da sin' 12 Täg, u. das Jahr hat au' seine 12 Monat; nu wie die 12 Täg so sin' die Monat.« Ide iktatom, tán önöknél is hoz egy pillanatnyi derültséget a komoly, mély tudományú munkakörbe. Veszprém. —*y.*

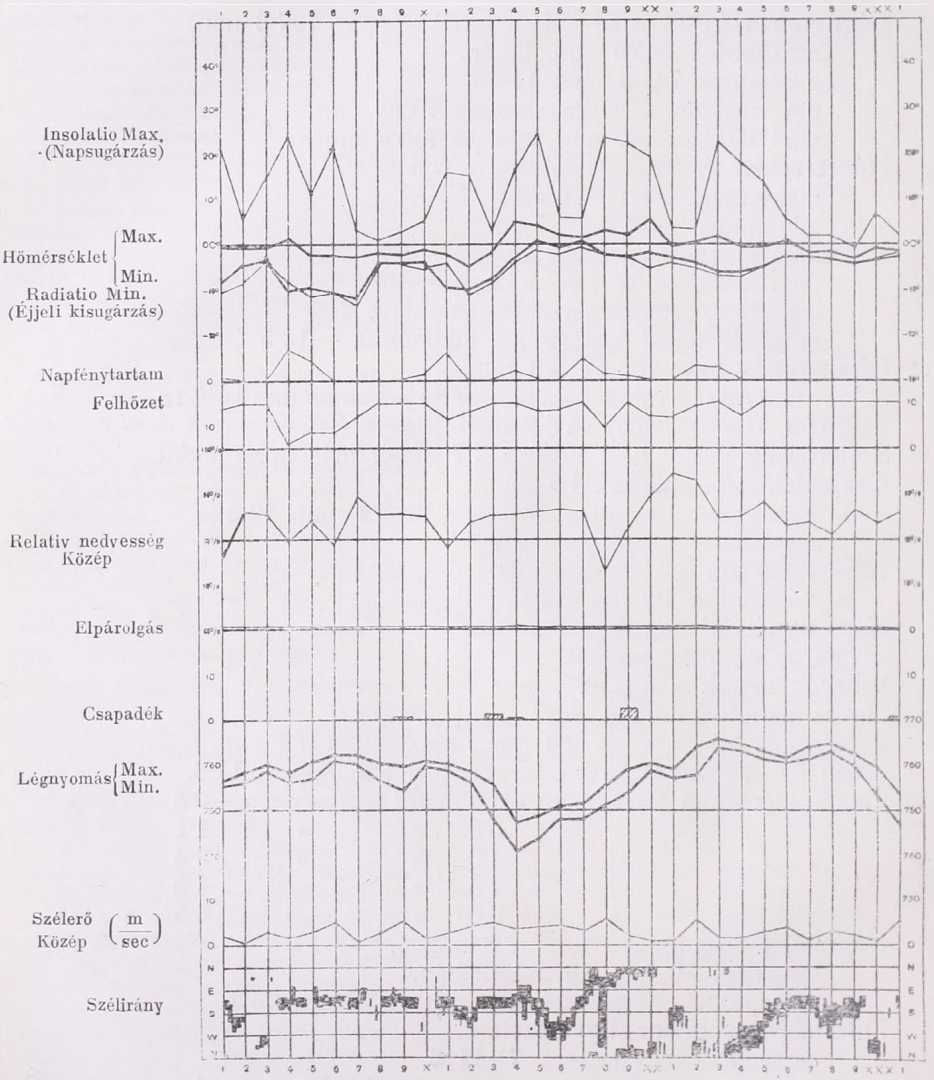
Az Ang. kis. »Sta Maria« intézete.

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

Légnyomás (0°-ra red.) valódi havi közepe: **757·2** mm.
maximuma **765·5** mm. 26-án.
minimuma **741·3** mm. 14-én.
napi maximumok havi közepe **758·8** mm.
napi minimumok havi közepe **755·6** mm.
Hőmérséklet valódi havi közepe —**2·5** C°
maximuma **5·3** C° 20-án.
minimuma —**12·2** C° 7-én.
napi maximumok havi közepe —**0·3** C°
napi minimumok havi közepe —**4·9** C°
inszoláczió (napsugárzás) maximuma **24·0** C° 15-én.
radiáczió (éjjeli kisugárzás) minimuma —**13·5** C° 7-én
Páranyomás havi közepe **3·3** mm.
Relativ nedvesség valódi havi közepe **84**%, minimuma **46**% 18-án
Felhőzet (0—10 skála) valódi havi közepe **8·3**.
Szélerősség valódi havi közepe **2·7** méter másodpercenkint.
Csapadék havi összege **4·5** mm.
legnagyobb csapadék 24 óra alatt **2·4** mm. 19-én.
csapadékos napok száma **5**.
Napfénytartam havi összege **34·7** óra, **23·4**%.
maximuma **7·0** óra, **82·3**%, 4-én.
Napfénynélküli napok száma **19.**
Zivataros napok száma **0.**
Viharos napok száma **0.**
Havas napok száma **0.**
Elpárolgás havi közepe **0·2** mm., maximuma **0·6** mm. 6-án.
Ozon (0—14 skála) havi közepe: éjjel **9·0**, nappal **11·6.**
Talajhőmérséklet havi közepe 0·0 méter mélységben —**0·6** C°
0·5 » » **1·1** »
1·0 » » **3·3** »
1·5 » » **4·5** »
2.0 » » **6·5** »
Napfelület. Megfigyelés történt **8** napon.
Összesen **50** folt, **16** csoportban.
A napfoltok relativ számainak havi közepe **26·3**.
Földmágnességi megfigyelések.
Deklináció havi közepe **7° 11'·2.**
Horizontális intenzitás havi közepe **2·1010.**
Inklináció havi közepe **62° 28'·4.**

Jegyzetek: **Ó-Gyalla** (Komárom m.) geogr. hossza 35° 52' Ferro-tól, szélessége 47° 53', tengerszinfeletti magassága 113 méter.
A légnyomás, hőmérséklet és relativ nedvesség valódi közepei, úgy szintén szélső értékei a Richard-féle önjelző műszerek adatai.
A mágneses elemek a regisztráló műszerek adataiból számittattak.

Ó-Gyalla. **Átnézet.** 1904. január.



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.

ATMOSPHAERA



Előbb:

„AZ IDŐJÁRÁS"

METEOROLOGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

A m. kir. orsz. meteorologiai intézet és a m. kir. ógyallai Konkoly-alapítványú asztrofizikai obszervatórium támogatásával

szerkesztik

HÉJAS ENDRE ÉS RAUM OSZKÁR,

csillagászati részében

DR. KŐVESLIGETHY RADÓ

tud. egyetemi tanár közreműködésével.

VIII. évfolyam. **1904. Márczius.**

BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA-RÉSZVÉNYTÁRSASÁG NYOMÁSA.



TARTALOM:

A hegyi és völgyi szél. *Hegyfoky Kabos-tól.*
A kettős csillagokról. *Tass Antal-tól.*
Az ég fényének polárossága. *ifj. Konkoly-Thege Miklós-tól.*
Úti jegyzetek. *Róna Zsigmond-tól.*
Hazánk időjárása az elmult februárius hónapban. *Karvázy Zsigmond-tól.*
Reflexiók az elmult (1903.) évi időjárására. *Karvázy Zsigmond-tól.*
Az 1903. évi zivatarokról. *F. F.-től.*
Irodalom: Dr. Ernst Harald Schütz: Die Lehre von dem Wesen und den Wanderungen der magnetischen Pole der Erde. Berlin 1902. *Steiner-től.*
Apró közlemények: Királyi kinevezés. — Szivárvány télen. — Motoros léghajók. — Nagy vihar Lancsukon. — Heves zivatar Kiskovácsiban. — Helyi felhőszakadások.
Az ó-gyallai m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei. 1904. február. — 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 havonkint jelenik meg, **rendszerint** $2^1/_2$ nyomtatott ivnyi tartalommal, színes boritékban, 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 számu példányban** 5 Koronáért visszavesz a folyóirat kiadóhivatala.

Folyóiratunk összes Olvasóit kérjük, hogy folyóiratunknak ismerőseik körében híveket szerezni szíveskedjenek, hogy folyóiratunkat mentől bővebb tartalommal és mentől díszesebben állithassuk ki.

VIII. ÉVFOLYAM. 3. FÜZET. 1904. MÁRCZIUS.

ATMOSPHAERA

(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.

A hegyi és völgyi szél.

— Irta: **Hegyfoky Kabos.** —

Midőn ezelőtt 10—12 évvel hazánk szélviszonyait tanulmány tárgyává tettem, arra az eredményre jutottam, hogy: »az uralkodó szél irányára nagy hatással látszanak lenni hazánk domborzati viszonyai. A kép általános vonásait azzal fejezhetjük ki, hogy a szél, miként a viz, alacsonyabb fekvésű tájakra, tehát a hegyről a rónára tart.«[1] Kiemeltem, hogy a Felső-Tisza vidéke, az ország északkeleti része azért a legszebb táj, »mivel itt a mármarosi havasok hűvös, súlyos levegője igen könnyen aláereszkedhetik a Szatmár körüli meleg lapályra.«[2] Emlitettem, hogy: »völgyekben is azért követi az uralkodó szél többnyire a viz folyását, mivel részint lent a völgyben, részint a sikon, melyre a völgy nyilik, melegebb légrétegek foglalnak helyet, mint a völgy erdős lejtőin.«[3]

Ezen általános érvénynyel biró tény mellett egy másik fontos dolog is domborodik ki munkámból, az tudniillik, hogy az uralkodó szél iránya mellett igen sok helyen a második leggyakrabbi szél épen az ellenkező égi táj felől fú. A 216 állomás között 99[4] fordul elő, hol a két leggyakrabbi szél ellenkező irányú. Ha például a gyakoriság első helyén az északi, úgy a másodikon a déli szél áll. S ezek az állomások főként a hegyes vidéken, vagy közel a hegyekhez terülnek el. Minthogy pedig völgyekben és

[1] Hegyfoky. A szél iránya. 33. l.
[2] Hegyfoky. A szél iránya. 52. l.
[3] Hegyfoky. A szél iránya. 52. l.
[4] Turkeve 10 éves adatai szerint ide sorakozik, holott a dolgozatomban emlitett 2 év szerint nem tartozik ide.

hegyoldalakon úgy fú a szél, hogy éjjel a völgyekből kifelé s a hegyoldalakról lefelé tart, nappal pedig ellenkezőleg a völgyekben és hegyoldalakon fölfelé igyekszik; azért nagyon valószinű, hogy arra, mikép a két leggyakrabbi szél hazánk oly sok állomásán ellenkező irányú szokott lenni, a völgyek és hegyoldalak vannak hatással.

Nálunk, miként Cholnoky Jenő igen szépen megirt jeles munkájában[1] emliti, a hegyi és völgyi szeleket még nem tanulmányozták, egyedül Czirbusz Géza tesz említést a Hernád-völgy rendes nappali és éjjeli szeléről. Czirbusz erre vonatkozólag igy ir: »Keskeny mély völgyekben rövid ideig sütvén a Nap, hideg völgyi szél támad a legközelebbi átmelegedett siksághoz. Példa rá a lombardiai sikság, a bajor felföld, a Hernád-völgy Kassa mellett, melyeknek klimája a szomszédos völgyi szelektől függő.«[2] A kassai megfigyelések (1876—1885) szerint a leggyakrabbi szél az északi és északnyugoti, jóval ritkább a délnyugoti és déli; hogy ezekből kidomborodik-e a hegyi és völgyi szél, hogy fú-e nappal gyakorta a déli, éjjel pedig az északi, azt határozottan csak magokból a megfigyelő ivekből lehetne megállapitani. Czirbusznak fentebb idézett szavaiból nem tünik ki, hogy miképen fú a szél nappal s mikép éjjel Kassa mellett.

Kassa helyett egy másik állomással, melynek adatait egész terjedelmében közlik a Meteorológiai Intézet évkönyvei, fogok foglalkozni; még pedig olyannal, mely hazánk legszelesebb északkeleti vidékén terül el. Ez az állomás Ungvár.

Az Ung völgye Ungvártól mintegy 20 kilométernyire Ó-Szemeréig északkeletre, onnan északra mintegy 24, azután részint északkeletre, részint keletre mintegy 60 kilométerig terjed légvonalban. Ungvártól mintegy 25 kilométerig, Dubrinicsig csak mintegy 30 méterig emelkedik a völgy feneke, onnan kezdve már kissé nagyobb az emelkedése, mintegy 47 méterig, Nagy-Bereznáig, körülbelül 12 kilométer hosszúságon. Onnan azután már magasabb, 1000 métert is meghaladó hegyek között tart a völgy a Beszkidek lánczolata felé. Ungvár körül 300 méterig, azután északkelet felé haladva mintegy 10 kilométernyire már 700—900 méterig is

[1] A levegő fizikai földrajza. 154. l.
[2] Ballei—Czirbusz. Egyetemes Földrajz. 1893. I. köt. 142 l.

emelkednek itt-ott mind a jobb-, mind a balparti hegyek. A térképen a sikság Ungvár körül 131 méter magasnak van feltüntetve, a Meteorológiai Intézet évkönyvei azon pontot, ahol a barometer el van helyezve, 141 méternyire teszik a tenger szine fölött.

Lássuk már most, honnan fú a szél Ungváron reggel, délben és este. Az 1892—1901. időszakot azért választottam ki a szélviszonyok kimutatására, mivel némileg össze akarom nézni az egyidejű turkevei adatokkal.[1] Az északkeleti szél, mely Ungváron reggel és este az uralkodó irány, Turkevén is az, de már igen gyenge mértékben; délben pedig, mikor Ungváron a déli szél uralkodik, Turkevén a délnyugati válik leggyakoriabbá; pedig Turkeve mintegy 200 kilométernyire esik dél-nyugat felé Ungvártól, mintegy középütt a Mátra (Gyöngyös) és a bihari hegyek (Nagy-Várad) között, a mi az uralkodó északkeleti szelet Turkevén teljesen érthetővé teszi már első tekintetre is.[2]

Ungváron a tiz éves (1892—1901) szélviszonyok a következők:

	Óra	Összes eset N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C	A szél átlagos ereje (1—10 fokozat)
	7	28	**129**	15	45	57	9	4	10	13	2·30
Jan.	2	28	48	14	34	**99**	53	23	11	—	**2·40**
	9	34	**123**	13	28	80	7	2	15	8	*2·21**
	7	22	**135**	13	43	41	4	3	12	9	2·40
Febr.	2	30	27	6	37	**99**	38	21	21	3	**2·72**
	9	38	**119**	10	34	47	5	3	16	10	*2·20**
	7	34	**169**	12	27	30	9	1	23	5	2·56
Márcz.	2	33	24	2	36	**112**	57	13	33	—	**3·10**
	9	52	**168**	8	22	49	6	2	2	1	*2·54**
	7	28	**187**	4	33	21	5	1	16	5	2·64
Apr.	2	35	39	2	29	**84**	66	8	36	1	**3·19**
	9	37	**186**	5	14	19	7	**3**	24	5	*2·46**
	7	26	**201**	5	18	44	2	4	10	—	2·80
Máj.	2	**38**	51	6	14	**88**	73	8	31	1	**3·14**
	9	29	**213**	10	11	21	5	1	10	10	*2·63**
	7	29	**178**	9	25	21	1	5	30	2	2·65
Jun.	2	39	46	1	21	61	47	17	**68**	—	**2·89**
	9	30	**192**	9	6	18	3	1	27	4	*3·29**

[1] Az Időjárás—Atmosphaera 1902. 57 s köv. l. és 1903. 154 köv. l.

[2] Az északkeleti szél, mely Ungváron igen gyakori, Nyiregyházán már ritkábbá s Turkevén még ritkábbá lesz. Nyiregyháza mintegy 90 kilométernyire van Ungvártól.

	Óra	Összes eset N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C	A szél átlagos ereje (1—10 fokozat)
	7	10	**203**	5	14	33	7	4	28	6	2·65
Jul.	2	25	53	1	22	**82**	59	14	54	—	**2·78**
	9	26	**204**	5	6	31	5	2	21	10	*2·29**
	7	19	**227**	5	15	17	2	3	18	4	2·68
Aug.	2	34	33	1	25	**110**	56	9	40	2	**2·72**
	9	21	**242**	6	8	13	2	1	10	7	*2·36**
	7	24	**202**	11	21	19	5	3	13	2	2·50
Szept.	2	32	29	1	25	**113**	60	6	33	1	**2·66**
	9	13	**222**	5	9	22	3	1	10	15	*2·48**
	7	16	**181**	16	30	41	9	1	12	4	2·73
Okt.	2	20	38	3	45	**129**	43	4	26	2	**2·81**
	9	16	**186**	7	21	52	4	1	9	14	*2·49*
	7	26	**137**	15	27	62	4	4	15	10	2·40
Nov.	2	29	48	7	35	**104**	44	13	18	2	**2·57**
	9	36	**146**	7	24	57	1	—	17	12	*2·24**
	7	28	**139**	19	40	56	9	2	9	8	2·20
Decz.	2	31	54	18	43	**91**	29	23	18	3	**2·38**
	9	31	**120**	12	41	79	4	1	15	7	*2·09*
	7	290	**2088**	129	338	442	66	*35**	196	68	2·54
Év	2	374	490	*62**	366	**1172**	625	159	389	15	**2·86**
	9	363	**2121**	97	224	488	52	*18**	186	103	*2·36**

Az északkeleti szél, mely az Ung völgyéből a síkságra törtet, mind a 12 hónapban egyaránt a leggyakrabbi irány reggel és este, délután 2 órakor azonban, junius kivételével, a déli áramlat válik uralkodóvá. Ha évszakok szerint csoportositjuk a hónapokat, azon eredményt kapjuk, hogy reggel és este leggyakoriabb az északkeleti szél nyáron, a déli pedig délután 2 órakor őszszel köszönt be legtöbbször, miként a következő kimutatás tanusitja:

	Óra	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
	7	78	**403**	47	128	154	22	*9**	31	30
Tél	2	89	129	*38**	114	**289**	120	67	50	26
	9	103	**362**	35	103	206	16	*6**	46	25
	7	88	**557**	21	78	95	16	*6**	49	10
Tavasz	2	106	114	*10**	79	**284**	196	29	100	2
	9	118	**567**	23	47	89	18	*6**	36	16
	7	58	**608**	19	54	71	*10**	12	76	12
Nyár	2	98	132	*3**	68	**253**	162	40	162	**2**
	9	77	**638**	20	20	62	10	*4**	68	21
	7	66	**520**	42	78	122	18	*8**	40	16
Ősz	2	81	115	*11**	105	**346**	147	23	77	5
	9	65	**554**	19	54	131	8	*2**	36	41

A szél ereje igen nagy, szélcsend alig fordul elő, reggel 6—7, délben 1—2, este 10 esetben évente. Turkevén ugyanabban a tiz évben jóval csendesebb idő volt, mint Ungváron. Ime a szél ereje

	r. 7	d. u. 2	e. 9 órakor volt
Ungváron	2·54	**2·86**	*2·36**
Turkevén	1·30	**2·10**	*1·28**
Különbség	— 1·24	— 0·76	— 1·08

Ungváron tehát kiváltképen a reggelek és esték igen szelesek, midőn a hegyekről az északkeleti szél törtet a sikságra.

A szél ereje azon sajátságot tünteti fel Ungváron, hogy délben minden hónapban legerősebb, este leggyöngébb Turkevén pedig a leggyöngébb erejű szél a nyári hónapokban este, a téliekben reggel mutatkozik.

Ungváron délben feltünő mértékben ritkul az északkeleti és némileg a keleti szél is, a többi irány, főképen a déli, gyakoriabbá lesz; Turkevén igen csekély mértékben csökken délben az északkeleti, keleti és délkeleti irány, a többi pedig gyarapodik, leginkább pedig a délnyugati áramlat. Összemérés végett itt közlöm a 10 éves (1892—1901) adatokat ‰-ben:

	Óra	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Ungvár Év	7	81	**582**	36	95	123	18	*10**	55
	2	103	134	*17**	100	**322**	172	44	107
	9	102	**598**	27	63	138	15	*5**	52
Turkeve Év	7	156	**212**	78	*7·7**	139	127	100	111
	2	151	158	63	*5·6**	157	**177**	116	122
	9	122	**218**	*67**	81	129	141	114	127

Ha elfogadnók, hogy az északkeleti szél reggel és este Ungváron és Turkevén is nagyjában ugyanegy okra, a hegyekről legördülő hűvös légmolekulákra lenne visszavezetendő, úgy a délután 2 órakor gyakran fellépő déli és délnyugati áramlat is ugyanegy hatásnak lenne tulajdonitandó Ungváron is, Turkevén is Mindkét helyen az ősz és tavasz az az időszak, melyben a déli és délnyugati szél leggyakrabban fú délután 2 órakor. Hogy miért, erre némi fényt vethetnek turkevei megfigyeléseim.

Az 1891. okt. 24. 1894. okt. 31-ike között eltelt három eszendő alatti feljegyzéseimből azt az eredményt

kaptam, hogy ha reggel 121 esetben déli szél fúvott, úgy délután 2 órakor 51-szer déli és 45-ször délnyugati volt az áramlat; ha pedig reggel 91 esetben délnyugati szél uralkodott, délután 2 órakor 36-szor délnyugati és 23-szor nyugoti áramlat lépett fel; s ha reggel 349 izben szélcsend volt, délután 2 órakor 60 izben déli sz 154 izben délnyugoti szél támadt, vagyis az összes eseteknek (349) 33%-ában déli és délnyugoti áramlat állott be, 23%-ban szélcsend, 56%-ában a többi 6 irányú szél. Ha reggel szélcsend volt, délután 2 órakor leginkább délnyugoti és déli szél keletkezett Olyan szél támadt tehát, mely az alsó felhők vonulásával leginkább egyezett, abban az értelemben, hogy az alsó felhő többnyire kissé jobb kéz felől jön, ha a széllel szemközt állunk. Ugyanis Turkevén az 1892—1901. alatt tavaszszal és őszszel délután 2 órakor az alsó felhők vonulása a következő volt:

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
150	118	68	*64**	180	**253**	235	193 eset.

Az alsó és felsőbb légrétegek keveredése épen 2 órakor délután mehet végbe leginkább, midőn a talajról az alsó felhők szintája felé szállnak fel a felmelegedett légrészecskék s a hűvös felsőbbek leereszkednek. Ez a keveredés bizonyára legélénkebb tavaszszal és őszszel, midőn a hőmérsékleti különbség az alsóbb, a talajhoz legközelebb levő légrétegekben, kivált szép, derült napokon igen nagy mértékű szokott lenni.

Kun-Szent-Mártonban (1882—1886) a Nagy Alföldön 54 hónap alatt szintén délután 2 órakor más lett az uralkodó szél, mint reggel és este szokott lenni. Ugyanis reggel és este az északi volt a leggyakrabbi irány, délután 2 órakor a nyugoti és déli.

Tardoson (1887. decz.—1889. jan. 15.) a Hegyalja alatt az északkeleti szél volt ugyan az uralkodó reggel, délben és este, de mig délután 2 órakor kissé csökkent, addig a délnyugoti a reggelhez képest megháromszorozódott.

A szélnek ezen fordulása keletről délen át nyugot felé, vagy megforditva, miként saját megfigyeléseimre támasz-

kodva[1]) kimutattam, rendesen a szemhatár azon pontja felé történik, a honnan délután 2 órakor az alsó felhők jönnek. Az alsó felhők szintáján uralkodó délnyugoti és nyugoti légáramlat a hőmérsékleti keveredés miatt eltéríti a szelet reggeli irányától délutáni 2 óráig, szélcsendes reggel után pedig legtöbbnyire oly szelet támaszt déltájban, mely az alsó felhők vonulásával közel egyezik. Minthogy pedig az alsó felhők a Nagy Alföldön megfigyeléseim szerint főkép délnyugotról és nyugotról jönnek, a reggeli, de napközben változott szél délután 2 órakor főkép délről és délnyugotról jön s a reggeli szélcsendet is leginkább e két irány váltja fel déltájban.

Ez az ok bizonyára Ungváron is akként hat, hogy a reggeli északkelet felől fúvó szél délután 2 óráig fordul és déli, délnyugoti irányba csap át.

A nappali szél a Himalayában is, nevezetesen az indiai vizválasztón északra Kumoantól, reggel 9 órakor többnyire a szemhatár délkeleti negyedében kezdődik s aztán délre, sőt estig délnyugotra fordul.[2])

De hogy Ungváron délután 2 órakor a déli szél jóval nagyobb mértékben gyarapodik, mint az alföldi nagy síkságon, az az Ung völgyének s a körülötte elterülő magas hegyeknek a rovására esik. Völgyekben délután sokkal mélyebben sülyed a barometer a melegebb hónapokban, mint a síkságon s igy a levegő a közeli síkságról az alacsonyabb légnyomású völgyekbe kényszerül áramolni.

Hogy a szél nappal a völgyön és hegyen fölfelé áramlik, azt részint a fölmelegedés, részint a légnyomás okozza. Ezen két jelenségen alapuló kétféle elmélet, mely eleinte, mintegy 60 évvel azelőtt, külön-külön lett kifejtve, csakis egybekapcsolva képes megfejteni azt, hogy miért nem száll fel a melegebb levegő függőlegesen a völgyekben is fölfelé, miként a síkon s miért indul a szél a völgy torkolatától s halad a völgy emelkedéséhez képest rézsut fölfelé. A mint a völgy torkolata körüli térségen az alsó légrétegek a nappali fölmelegedés miatt kiterjednek, az egyenlő nyomású rétegek fölebb és fölebb emelődnek és pedig nagyobb mértékben a völgy torkolata körül, mint bentebb a völgy még hűvösebb

[1]) Meteorologische Zeitschrift. 1895. 355. l.
[2]) Hann: Lehrbuch der Meteorologie. 435. l.

fenekén. Erre megindul a szél a völgybe. Később a völgyben a levegő erősebben melegszik, mint a torka körüli sikon ugyanazon szintájon, a fölmelegedett levegő egy része elszáll a völgyből, ott alacsonyabb légnyomás támad s igy annál élénkebb lesz az áramlás a völgyön felfelé haladva. A levegőrészecskék ugyanis mintegy ferde sikon legördülvén a völgy torka körüli sikságról a völgybe, az áramlás mindaddig meg nem szünik, mig a Nap sugarai a talajt s ez az alsóbb légrétegeket fölmelegiti. Este felé gyöngülvén a felmelegedés hatása, a völgybe hatoló szél is gyöngülni fog.

Midőn Hann ezen elméletet körülbelül ekként kifejtette, egyuttal megfelelt Sprung ellenvetésére is, hogy a czirkuláczió csakhamar megszünnék, mivel a levegő eláramlik a fölemelt nivófelületekről a keletkezett vizszintes mozgás miatt; még pedig megfelelt azzal, hogy a meddig a hőokozta hatás tart, addig a völgybe áramló légmozgásnak is tartania kell, ha mindjárt igen csekély is a gradiens, mivel ez a fölmelegedés miatt folyvást újra és újra kifejlődik.[1]) Minden C. fok fölmelegedés az Ungvár körül elterülő sikon 500 méter magasságig junius-augusztusban 0·17 mm.-rel emelné a légnyomást a nivófelületeken.

Láttuk ugyan, hogy honnan fú a szél Ungváron reggel, délben és este, de a völgyi szelet még más szempontból akarom feltüntetni; abból, hogy mily gyakran esik meg az, hogy reggel és este északkeleti, délután 2 órakor pedig délkeleti, déli vagy délnyugoti az áramlás. 13 év alatt (1889—1901) ezen gyakoriság ekként mutatkozik:

Az esetek 13 éves átlaga	Jan.	Febr.	Márc.	Ápr.	Máj.	Jun.	Jul.	Aug.	Szept.	Okt.	Nov.	Dec.
NE = $7^h + 9^h$ SE, S, SW = 2^h	2·8*	4·2	6·5	9·2	9·6	5·8	8·8	**13·5**	11·2	8·9	6·2	3·2

Az esetek 13 éves átlaga	Tél	Tavasz	Nyár	Ősz	Év
NE = $7^h + 9^h$ SE, S, SW = 2^h	10·2	25·3	28·1	26·3	89·9

Ezen esetek gyakorisága határozott évi periódust tüntet fel, a minimum januáriusra, a maximum augusztusra esik; de feltünő csökkenés áll be juniusban és némileg juliusban is. Az évszakok közül a minimum a télre, a maximum a nyárra esik, ősz és tavasz csaknem egyforma gyakoriságot mutat fel.

[1]) Hann: Lehrbuch der Meteorologie. 437. 1.

Ilyen esetek, hogy a reggel fellépő északkeléti szél délután 2 óráig délkeletre, délre, délnyugotra fordulna s este megint északkeletre térne vissza, legritkábban juniusban és némileg juliusban fordulnak elő. Juniusban délután 2 órakor az északnyugoti szél a leggyakoriabb és juliusban is oly sokszor fú, mint juniuson kivül egy hónapban sem. Hogy junius és augusztus annyira eltérők a völgyi szél gyakoriságának tekintetében, arra bizonyára a hőmérsékleti és csapadékviszonyok hatással vannak. Ungváron ugyanis 10 év (1892—1901) alatt a hőmérsékleti ingadozás (7 r. — 2 d. u.)[1]) kisebb, a felhőzet a csapadék mennyisége és gyakorisága pedig nagyobb volt juniusban, mint augusztusban; miként a következő számok tanusitják:

	Hőingadozás	Felhőzet		Esőmennyiség	Esőgyakoriság
	C°	7 r.	2 d. u.	Mm.	Napok
Junius	5·3	4·3	5·0	118	15·8
Augusztus	7·4	3·2	4·5	72	11·1

Kikerestem néhány esetet, midőn több nap egymásután folyvást reggel és este északkeleti, délben pedig délkeleti, déli, délnyugoti szél volt, s összevetettem a napi térképek alapján a légnyomási helyzettel. Az eredmény kitünik a következőkből:

1. 1892. augusztus 14—31. E 18 nap alatt 27 állomásunkon 486 esetben tüntetik fel a térképek a légnyomást. 14-szer (2·9%) volt az 760 mm.-nél kisebb ugyan, de nem alacsonyabb 758 mm.-nél; különben pedig mindig nagyobb a nyomás 760 mm.-nél.

2. 1892. szeptember 21—30. E 10 napon mind a 27 állomásunkon mindig 760 mm.-nél nagyobb nyomás van jelezve.

3. 1896. márczius 18—24. E 7 napon mind a 40 állomásunkon 760 mm.-nél nagyobb légnyomás uralkodott.

4. 1895. szeptember 22—28. E 6 napon mind a 40 állomásunkon mindig 760 mm.-nél nagyobb nyomás uralkodott, a maximum mindig Közép-Európa fölött terült el.

5. 1896. junius 2—7. A 40 állomásunkon e 6 nap alatt följegyzett 240 eset között 47 (19·6%)volt olyan, mikor

[1]) A hőmérsékleti ingadozás (1881—1891-ben 1885. nélkül) nagyobb Ó-Kemenczén (Ungvártól 10 kilométernyire északkelet felé, 150 m. tengerszini magasságon), mint Kapuváron.

	Május	Junius	Augusztus	
Ó-Kemenczc	7·5	5·8	7·7	C°
Ungvár	6·6	5·5	7·5	C°

a légnyomás 760 mm.-nél alacsonyabb volt, de nem alacsonyabb 756 mm.-nél. Általában véve öt napig magas és egy napig alacsony nyomásunk volt.

Ezen öt időszakban a meteorológiai elemek a következőleg alakultak:

	7^h r.	2^h d. u.	9^h este	Jegyzet
1. Időszak 18 napja:				
Légnyomás	**752·2**	751·5	*751·2**	5 napon 16·8 mm. eső.
Hőmérséklet C°	18·5	28·3	21·3	A szél 7 és 9 órakor NE;
Felhőzet	0·7	1·0	0·3	2 órakor 15 izben S,
Szélerősség	**2·89**	*2·33**	2·44	2 izben SW, 1 izben SE.
2. Időszak 10 napja:				
Légnyomás	**753·7**	753·3	*753·0**	
Hőmérséklet C°	13·2	22·7	16·0	Eső 0·3 mm. 24-én.
Felhőzet	2·6	2·2	1·6	A szél 7 és 9 órakor NE;
Szélerősség	2·80	*2·30**	**3·00**	2 órakor S.
3. Időszak 7 napja:				
Légnyomás	**755·1**	754·4	*753·9**	
Hőmérséklet C°	3·7	16·2	9·5	Eső nincs.
Felhőzet	1·7	1·4	1·1	A szél 7 és 9 órakor NE;
Szélerősség	3·71	*2·71**	3·71	**2** órakor S.
4. Időszak 6 napja:				
Légnyomás	**760·2**	759·3	*758·8**	Eső nincs.
Hőmérséklet C°	7·1	16·7	11·5	A szél 7 és 9 órakor NE;
Felhőzet	0·2	0·2	0·0	2 órakor 3 izben S;
Szélerősség	3·50	*2·83**	3·33	**3** izben SW.
5. Időszak 6 napja:				
Légnyomás	**752·1**	750·6	*750·2**	Eső 2·7 mm. 7-én.
Hőmérséklet C°	17·0	25·5	18·7	Légnyomás 748–746 mm.
Felhőzet	2·2	1·8	2·8	A szél 7 és 9 órakor **NE**;
Szélerősség	**3·17**	3·00	*2·67**	2 órakor 4 izben S; 2 izben SE.
Mind az 5 időszak 41 napos átlaga:				
Felhőzet	1·6	1·5	1·1	Eső 19·8 mm. 7 napon.
Szélerősség	**3·05**	*2·49**	2·85	

Láthatjuk, hogy több napos időszak szépen kifejlődött hegyi (NE) és völgyi (SE, S, SW) széllel magas légnyomáskor, derült és száraz időben szokott beköszönteni, mikor is délben gyengébb a szél, mint reggel és este.

Azon állomások között, melyeknek megfigyeléseit a Meteorológiai Intézet évkönyvei egész terjedelmökben közlik, előfordul Akna-Szlatina, Arad és Gyergyó-Szent-Miklós, ahol a hegyi és völgyi szél jelentkezik.

Akna-Szlatina a keletről nyugatra folyó Tisza jobb partján van. A két főszél a keleti és nyugoti.

Arad a Maros mellett terül el, mely nyugot, északnyugot felé tart. Keletre a világosi, délkeleten a lippai hegyek emelkednek. Az uralkodó két szél a délkeleti és északnyugoti.

Gyergyó-Szent-Miklós a gyergyói fensíkon (744 m.) terül el a Balkány patak bal partján. A völgy kelet, keletészakkelet felé emelkedik, 1100—1400 méter magas hegyek is fordulnak elő körülötte. A két leggyakrabbi szél a keleti és északnyugoti.

Akna-Szlatinán azon eseteket vettem tekintetbe, mikor reggel 7 és este 9 órakor E, SE, délután 2 órakor W, NW szél fúvott; Aradon, ha reggel és este SE, E, délután 2-kor NW, W volt jegyezve; Gyergyó-Szent-Miklóson, ha reggel és este E, délután 2-kor W, NW szél fúvott. Ezen értelemben vett hegyi és völgyi szél gyakorisága a következő:

	Jan.	Febr.	Márc.	Ápr.	Máj.	Jun.	Jul.	Aug.	Szept.	Okt.	Nov.	Dec.
Akna-Szlatina (1886—1888)	4·0	3·7	*2·7**	4·3	6·0	5·0	5·3	8·7	**12·7**	6·0	4·7	3·7
Arad (1886—1888)	0·7	3·0	*0·0**	0·0	1·7	3·3	**3·3**	3·0	2·7	2·3	0·7	0·7
Gyergyó-Sz.-Miklós (1897—1900)	2·5	3·0	2·8	3·3	1·7	1·2	*1·2**	1·2	1·7	3·0	2.0	**3·5**

	Tél	Tavasz	Nyár	Ősz	Év
Akna-Szlatina (1886—1888)	*11·4**	13·0	19·0	**23·4**	66·8
Arad (1886—1888)	4·4	*1·7**	**9·6**	5·7	21·4
Gyergyó-Sz.-Miklós (1897—1900)	**9·0**	7·8	*3·6**	6·7	27·1

Kevés számú eset lévén, az évi periodus nem domborodik ki határozottan; annyi azonban kitünik, hogy a csíki havasok völgyében másképp alakulnak a viszonyok, mint a másik két állomáson.

Már az emlitettt négy állomás is, hazánk keleti felében, világosan tanusitja, hogy miért uralkodnak sok állomáson az ellenkező két világtájról fuvó szelek. A hegység és a síkság játszik itt igen fontos szerepet, az északkeleti, keleti, délkeleti hegyi szelek kerülnek első, a délnyugoti, nyugoti és északnyugoti szelek második helyére a gyako-

riságnak. Reggel és este a viz folyását követve a síkságra, délben ellenkezőleg a hegyek felé, azok lejtőire és völgyeire fölfelé igyekszik a szél. E körülmény okozza, hogy a keleti szelek a Nagy-Alföld északi részén 9, déli környékén pedig 50%-kal[1]) mulják felül a nyugotiakat.

Miként láttuk, a síkságon is megtörténik az, hogy délben másunnan fú a szél, mint reggel és este; de ezen jelenség nem a hegyi és völgyi szélnek, hanem az alsóbb és felsőbb légrétegek keveredésének az eredménye. Tiz éves (1892—1901) turkevei megfigyeléseimet átnézegetvén, mindössze két esetet találtam, hogy az északkeleti szél reggeltől délutánig SE, S SW-ra fordult, este pedig vissza északkeletre. Pedig az ilyen fordulatok jellemzik a Nagy-Alföld északkeleti részén, Ungváron, a hegyi és völgyi szél váltakozását. Ó-Gyallán, Zsombolyán sem találtam olyan fordulatokat, hogy délben az ellenkező égi tájról fúvott volna a szél, mint a honnan reggel és este jött.

A hegyi és völgyi szél keletkezésénél is a légnyomás jön tekintetbe, de nem annak általános, nagy területen való eloszlása, hanem kisebb, helyi elrendeződése. Ungvár környékén, miként emlitettem, a három nyári hónapban a talaj szine fölött 500 méter magas légrétegben minden C. fok hőmérséklet-növekedés 0·17 mm. nyomáskülönbséget okoz. S ha az 500 méteres légréteg reggeltől délután 2 óráig a föld szinén 6, a felső felületén csak 1 fokkal, vagyis az egész légréteg csak 3·5 fokkal melegszik fel, úgy a nyomás már 0·6 mm.-rel gyarapodnék s igy már tetemesebb általános gradiens mellett is érvényesülne ott helyben a helyi gradiens s a levegő az általános gradiens ellenére is, a helyi gradienst követve, a síkról a hegyre áramlanék.

Midőn a szél irányát tanulmány tárgyává tettem, arra az eredményre jutottam (33 l.), hogy igy szólhattam: »úgy látszik, mintha a Tisza vidéke, mintegy az Alföld közepe, volna azon középpont, azon medencze, mely felé a levegő legtöbbször áramlik.« Igen, miként folyóink vizei a Kárpátok lánczolatából a síkságra tartanak, úgy áramlik a hegyekről

[1]) Természettudományi Közlöny. Pótfüzet. 1903. év. 173. l.

és völgyekről is a levegő legtöbbször a lapályra s túlsúlyra azért vergődnek az Alföldre tartó szelek, mert reggel 7 és este 9 órakor már egészen kifejlődtek, holott a nappali szelet csak a délutáni 2 órai feljegyzés szerint veszszük számitásba. Magyarországon tehát nem annyira a légnyomás általános-, mint inkább helyi gradiense szabályozza a szelek irányát.

A kettős csillagokról.

— Irta: Tass Antal. —

Ma már 6000-nél több olyan csillagot ismerünk, amelyeket a szabad szem egyeseknek lát, a távcső pedig azt mutatja, hogy két vagy több csillagból álló rendszert alkotnak. Feuillée volt az első, aki 1709-ben α Centaurit látta kettősnek. Utána Bradley 61 Cygnit, Castort stb. látta ilyennek. Eleintén a természet ezen csodáit úgy magyarázták, hogy tisztán a véletlen műve, hogy két csillag igen közel esik látásunk vonalához s azért látszanak kettősöknek. Kivételes jelenségnek tekintették tehát fellépésüket. E felfogást Mayer mannheimi udvari csillagász megdöntötte, aki 1781-ben közzétett jegyzékében már 79 kettős csillagot sorol fel, mely körülmény arra engedett következtetni, hogy a kettős csillagok fellépése nem kivételes jelenség.

Mayer jegyzéke megtette a maga hatását. A csillagászok mindjobban érdeklődni kezdenek ezen égi jelenség iránt s az optikai eszközök tökéletesedésével több és több kettős csillagot fedeztek fel, mely körülmény arra is birta Struvét, hogy a kettős csillagok föllépését ne tekintse puszta véletlennek. Struve ugyanis abból a feltevésből kiindulva, hogy a 8-ad rendű csillagnál fényesebb 40.000 csillag az égen egyenletesen van eloszolva, kiszámitotta, hány 8-ad rendűnél fényesebb kettős csillag fordulhat elő, ha a rendszert alkotó komponens-csillagok távola kisebb 1″-nél, 1″—2″ között van, nagyobb 2″-nél s igy tovább, amint ezt a következő táblázat mutatja és a következő eredményhez jutott:

Távolság "	Számitott kettős	Észlelt kettős
0— 1	0·007	62
1— 2	0·023	116
2— 4	0·089	133
4— 8	0·358	130
8—12	0·596	54
12—16	0·835	52
16—24	2·384	54
24—32	3·338	52

E táblázat azt mutatja, hogy a számitott és észlelt kettős csillagok száma közötti különbség annál nagyobb, minél közelebb van a kettős csillagot alkotó két csillag egymáshoz, amiből Struve azt következtette nagy valószinűséggel, hogy a kettős rendszert tevő csillag-komponensek között fizikai összefüggés van. Struve feltevését a megfigyelés sok esetben igazolta és az újabb kutatások is mindjobban megerősitik.

E vizsgálatok a kettős csillagok osztályozására vezettek, amennyiben a távcsővel látható, azaz a teleszkópikus kettős csillagok vagy optikailag vagy fizikailag kettősök. Optikailag kettősöknek nevezzük azokat a kettős csillagokat, melyek, noha egymás mögött állanak, egyidejűleg igen közel esnek látásvonalunk irányához és igy a térben semmiféle törvény által nem függenek össze; egymástól is, naprendszerünktől is végtelen távolságban vannak. A fizikai kettős csillagokhoz soroljuk azokat, melyeknek komponensei fizikai rendszert alkotnak, melyek tehát egymás körül, vagy közös súlypontjuk körül zárt pályában mozognak s olyan közel esnek egymáshoz, hogy mozgásukra a többi álló csillag alig gyakorolhat befolyást.

A teleszkópikus kettős csillagok csoportjához újabban, mint új csoport, a spektroszkópikus kettős csillagok sorakoznak. Ezek komponensei oly közel esnek egymáshoz, hogy optikai úton egymástól elválasztani eddig nem sikerült azokat. Létezésükről színképeikben észlelhető tisztán mozgásokra utaló változások által sikerült tudomást szereznünk.

* * *

A következő sorokban a kettős csillagokra vonatkozó kutatások főbb eredményeit óhajtom vázlatosan ismertetni. Történeti szempontból a következő adatok érdemelnek említést: Mayer jegyzékét, melyet 1781-ben adott ki, már említettük. E jegyzékben a dolog természete szerint még olyan csillagok is vannak, melyeknek távola egymástól 72". Mayer kortársa, W. Herschel 1782-ben már 269 kettős csillagot tartalmazó katalogust mutatott be az angol Royal Societynek. Mig kutatásaink kezdetén csak ilyen csillagok felkeresésére szoritkozott, később már ezek céltudatos megfigyelését tűzte ki feladatául. Határozott időközökben rendszeresen észlelte kettős csillagjait s észlelései eredményeinek összehasonlitása által megállapithatta több esetben az egyes rendszerek alkotóinak relativ helyzetváltozásait. Ez a tény tehát határozott haladást jelent. Egyébiránt kutatásait fia J. Herschel folytatta.

A kettős csillagokra vonatkozó ismereteinknek bővülését W. Struve alapvető kutatásainak köszönhetjük, aki 1813-ban a következő feladatot tűzte ki magának:

1. Kikeresni mindazokat a kettős csillagokat, melyek az északi sark és -15^0 deklináczió között vannak, egymástóli távolságuk nem nagyobb 32"-nél és 9-ed rendű csillagnál gyengébb fényű komponensük nincsen.

2. A talált rendszereket minél gyakrabban mikrométerrel kimérni s középhelyüket meridiánkörrel pontosan meghatározni.

Struve bámulatos energiával valósitotta meg kitűzött programmját. Már 1827-ben »Catalogus novus stellarum duplicium etc.« cz. könyvében 2712 kettős csillagra vonatkozó eredményeit közli.

Lelkes követője fia O. Struve volt, aki feladatául tűzte volt ki a kettős csillagok észleléseit; továbbá Dembowsky, legujabban pedig Schiaparelli, Hall, Engelmann, Dunér, Glasenapp és mások művelik a csillagászat ezen ágát és szereztek maguknak e téren kiváló érdemeket.

* * *

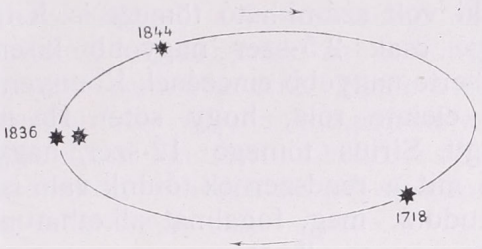
A kettős csillagok mikrometrikus mérése akkor emelkedett kiváló fontosságra, mikor e mérések eredményeiből nemcsak e rendszerek forgó mozgására lehetett következ-

tetni, hanem azt a kérdést is meg lehetett világitani, vajjon e mozgások levezethetők-e ugyanazon általános vonzási törvény folyománya gyanánt, mely törvényből bolygó-rendszerünk mozgása megállapitható? E kérdésre a legkiválóbb csillagászok és matematikusok, igenlőleg feleltek. Kétséget kizáró módon bebizonyították, hogy Newton gravitációs törvénye a tőlünk oly óriási távolságban levő csillagrendszerekre nézve is érvényes.

Ha Newton törvénye érvényes, akkor a kettős csillagok mozgása — bolygóink mozgásához hasonlóan — a Kepler-féle törvények szerint történik. Fizikai kettős csillagokat tartva szem előtt, melyek — mint láttuk — egymás körül zárt pályában mozognak, mondhatjuk, hogy a kettős csillag egyik komponense a másik körül — mint főcsillag körül — oly ellipszisben mozog, melynek gyujtópontjában áll a főcsillag, tehát egyenlő idők alatt a vezérsugár egyenlő területeket súrol, szigorúbban kifejezve pedig azt kell mondanunk, hogy a két csillag a közös tömegközéppont körül kering. Minthogy pedig az észlelő nagy távolságból nézi e mozgást, nem láthatja a komponens csillag valódi pályáját, hanem annak csak a látásvonalra merőleges sikra eső vetületét. E vetület megnyúlt ellipsis, ennek területét meg lehet mérni alkalmas úton és módon. A főcsillag körül forgó mellékcsillag keringési idejét az észlelésekből tudjuk meg s ezekkel az adatokkal számitás utján meghatározhatjuk magát a rendszer pályáját.

A kettős csillagokra vonatkozó kutatásokból mintegy 30 kettős csillagnak ismerjük jól pályáját. Hogy a mondottakat némikép érzékítsük, a mellékelt ábrában γ Virginis kettős csillagpályáját rajzoltuk fel. Az ellipszis gyujtópontjában van a főcsillag. A mellékcsillag körülötte az ellipszis kerületén mozog a nyil által jelölt irányban. 1718-ban a fő- és mellékcsillag, azaz a két komponens egymástóli távola 7″ volt, Bradley mérése szerint. A következő években a köztük lévő távolság állandóan kisebbedett s 1836-ban olyan közel állottak egymáshoz, hogy egy csillagnak látszottak. A következő években ujra távolodtak egymástól, mint az ábra is mutatja s a csillagászok számitásai szerint 1903-ban a forgó komponens visszatért abba a helyzetbe, a melyben Bradley 1718-ban észlelte. Kiszámit-

hatjuk tehát keringési idejét egyszerű kivonás által, lévén 1903—1718 = 185 év.



Természetes dolog, hogy a különböző teleszkópikus kettős csillagok keringési ideje is különböző. Igy az alábbi táblázatban, melyet See amerikai csillagász állitott össze, közöljük a kettős csillagok keringési idejét.

8	kettős	csillag	keringési	ideje	11—	25	év	között van
13	»	»	»	»	25—	50	»	» »
19	»	»	»	»	50—	100	»	» »
27	»	»	»	»	100—	200	»	» »
12	»	»	»	»	200—	400	»	» »
6	»	»	»	»	400—	1800	»	» »

Kétségtelenül érdemes felemliteni, hogy a hozzánk legközelebb álló kettős csillag α Centauri. Két komponensének tömege nagyobb a Nap tömegének kétszeresénél, az egyik komponens első, a másik másodrendű csillag. Mikor e két csillag csillagközelben van, azaz mikor legközelebb jutnak egymáshoz, akkor is annyira vannak egymástól, mint Saturnus bolygó a Naptól (körülbelül 1420 millió kilométer), mikor pedig csillagtávolban állanak egymással, egymástól való távolságuk nagyobb a Neptunus bolygónak a Naptól való távolságánál (kb. 6200 millió km.). Keringési ideje pedig 88 év.

Tudvalevőleg Siriusnak, a téli égbolt ragyogó csillagjának is van kisérője, a melyről sokáig azt hitték, hogy sötét. Elméleti úton, saját mozgásának lassú és kis változásaiból kiszámitották azt a pályát, melyet Sirius a saját és kisérője súlypontja körül befut. Bár igy előre lehetett megállapitani, hogy Sirius kisérője hol található, mégis csak

1862 január 31-én sikerült Clarkenek Sirius kisérőjét felfedeznie, még pedig csakugyan azon a helyen, melyet az elméleti számitás kijelölt. Miután a kisérőt felfedezték, észleléséből ki volt számítható tömege is. Kitünt, hogy míg Sirius tömege csak 2·5-szer nagyobb kisérőjénél, addig fénye 16.000-erte nagyobb emezénél. Könnyen érthető tehát, miért hitték eleinte róla, hogy sötét. Ha még tekintetbe vesszük, hogy Sirius tömege 12-szer nagyobb Napunk tömegénél, a mit a rendszernek tőlünk való ismeretes távolsaga révén tudunk meg, fogalmat alkothatunk kisérőjének tömegéről. Ez nyilván $\frac{12}{2\cdot5}$ Naptömeg, azaz 5·8-szor nagyobb Napunk tömegénél. A Sirius kisérőjében egy olyan nagy csillaggal ismerkedtünk meg, mely közel van a kialváshoz. Különben megemlítem még, hogy Sirius kisérője felfedezése után könnyen volt észlelhető s ilyen maradt a 90-es évek elejéig. 1896-ban már igen közel állott Siriushoz s ennek ragyogó fényében eltünt. Azóta még nem volt látható.

* * *

Már a Siriusban olyan kettős csillagrendszert ismertünk meg, melynek komponensei igen közel vannak egymáshoz. Vannak azonban olyan kettős csillagok, melyeket egymástól — mint a bevezető soraimban emlitettem — szétválasztani nem lehet. Létezésükről kitartó spektroszkópiai észlelésük által szereztünk tudomást. Ugyanis ha egy ilyen úgynevezett spektroszkópikus kettős csillagot spektroszkóppal állandóan észlelünk, azt tapasztaljuk, hogy a csillag spektrumában bizonyos vonalak néha kettőzve látszanak, néha nem. Ennek a rendkivüli jelenségnek okát keresték. Csakhamar rá is jöttek, hogy a spektrumvonalak megkettőzése csakis a kettős csillag alkotóinak mozgásától származhatik, más ok nem okozhatja e jelenséget. Midőn ugyanis ily közeli komponensekkel biró csillagrendszerek csillagjai egymás mögé kerülnek, szinképeik összeesnek és összeadódnak. Ha az egyik komponens a másikhoz képest oldalvást elmozdul, azaz midőn az egyik felénk közeledik, a másik Földünktől eltávolodik, akkor ez a mozgás a csillag spektrumában az által jelentkezik, hogy a közeledő csillag spektralvonalai az ibolya-, a távozó csillag vonalai a vörösszin felé eltolódnak; az egy csillagnak tetsző rendszer

szinképében tehát mindegyik vonal kettősnek fog látszani s a vonalak egymáshoz képest igy eltolódást szenvednek. Ha megmérjük a megkettőzött vonalaknak egymástól való távolát különböző időben, a kettős csillag alkotóinak egymáshoz viszonyitott sebességének azt a komponensét kapjuk, mely látásunk vonalába esik. Maga a spektrumvonalak eltolódásának iránya adja a komponens csillagok mozgásának irányát. Ezen adatokból a kettős csillag alkotóinak a Naphoz viszonyitott tömegeit és pályájuk méreteit szamitás útján meg lehet határozni.

* * *

A csillagoknak a látásvonalba eső sebesség-komponensének spektroszkópikus megfigyelésekből való meghatározása újabb keletű. Az első kisérletek után, melyeket Huggins 1868-ban Londonban és H. C. Vogel 1871-ben Bothkampban tett, a greenwichi csillagdán 13 éven keresztül végzett megfigyelések érdemelnek külön emlitést. Ezen idő alatt a legfényesebb 48 csillagot a csillagda 11 hüvelykes távcsövéhez erősitett spektroszkóppal észlelték. A greenwichi eredmények, a mint H. C. Vogel, a potsdami csillagda nagynevű igazgatója s a spektroszkópiai kutatások egyik atyamestere, a berlini tudományos akadémiában nemrég felolvasott egyik értekezésében kifejti, két szempontból nemcsak tanulságosak, hanem fontosak is. Az egyik, hogy középnagyságú műszerek számbavehető eredményeket nem adhatnak; a másik, hogy a vizuális, azaz a szemmel való megfigyelése a spektrumnak nem mindig megbizható.

Hogy a középnagyságú műszerek (újabban ilyenek alatt 10—16 hüvelykes átmérőjű lencsékkel felszerelt távcsöveket értünk) nem adhatnak kellő eredményt, kitünik a következő meggondolásból. Hogy a csillagtól jövő fényt szinképére bonthassuk, e végből szükséges a távcső azon végéhez, melynél a szemlencse van, prizmával ellátott műszert, a spektroszkópot erősiteni. A spektroszkóp prizmája bontja fel a csillag fénysugarát szinképére. Hogy e spektrumon egyes részletek észrevehetők legyenek, ahhoz szükséges, hogy a csillag spektruma minél hosszabb és minél fényesebb legyen, azaz mint tudományos nyelven mondjuk, a prizma szétszóróképessége minél nagyobb legyen. A tapasz-

talat azonban azt mutatja, hogy ugyanazon fényforrás spektrumait különböző szóróképességgel biró prizmákkal előállitva, ezek közül éppen azok a spektrumok legfénytelenebbek, melyeket a legnagyobb szóróképességű prizmával állitottunk elő, a miből kitetszik, hogy a spektrum fényessége csökken a prizma szóróképességének nagyobbodásával. Azok a vonaleltolódások, melyeket a kettős csillagok alkotóinak mozgása hoz létre a spektrumon, igen kicsiny mennyiségek (néha egy milliméter tizedrészei és századrészei) s igy annál pontosabban mérhetők, minél nagyobbaknak látszanak; tehát csak nagy szóróképességű prizmákkal előállitott spektrumon mérhetők meg pontosan. De középnagyságú távcsőre alkalmazott nagy szóróképességű prizma spektruma fénytelen, elmosódott (még a legfényesebb csillagok spektruma is), tehát megbizható eredményre nem számithatunk. Hogy megbizható eredményhez juthassunk, szükséges nagy szóróképességű prizmával ellátott spektroszkópot nagy távcsővel — melynek fényei igen nagy (modern csillagász nagy távcső alatt 18—40 hüvelykest ért) — egyesiteni.

Másrészt hogy a spektrum vizuális megfigyelései sem tarthatnak számot nagy pontosságra, kitünik abból a körülményből, hogy a csillag spektrumvonalainak eltolódását mesterségesen előállitott földi fényforrás spektruma szilárd helyzetű vonalaihoz való viszonyitásából határozzuk meg. Ez a tény feltételezi, hogy a megfigyelés alkalmával a levegő átlátszó és főleg nyugodt legyen, hogy maga a spektrum is nyugodt lehessen. A folyton rezgő szinképeken a szabad szem a vonalak eltolódását legfeljebb csak megbecsülheti, mérésről szó sem lehet. Szükséges tehát, hogy a levegő pormentes és páramentes legyen. Ha tekintetbe vesszük ezeket a körülményeket, érthetjük csak a greenwichi csillagdán régebben végzett spektroszkópikus kutatások megbizhatatlan voltát.

A fotográfia alkalmazása a csillagászatban részben e nehézségeket is legyőzte. A spektrumvonalaknak a kettős csillagok alkotóinak mozgásából származó eltolódásait az érzékeny lemezre rögzitve, azok egyrészt alkalmas mérőeszközökkel 0.001—0.0001 milliméter pontossággal könnyen megmérhetők, másrészt minden személyes felfogásból

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

származó hiba is kikerülhető. Növeli a pontosságot és a fotográfiai módszer megbizhatóságát az a körülmény is, hogy a lemezen rögzitett spektrum vonalainak eltolódását bármikor újra kimérhetjük s igy a mérés maga a legnagyobb fokig ellenőrizhető. A fotográfiai úton nyert adatok tehát teljesen megbizható alapot nyujtanak a számitáshoz. Mennyire fölényben van a fotográfiai módszer a vizuális módszer fölött, legjobban kitünik, ha a két módszerrel nyert adatok középhibáit hasonlitjuk össze egymással. A greenvichi adatok középhibája 21·5 kilométer, azaz ennyire pontosak a csillag mozgása sebességének a látásvonalba eső alkotójának a számitott értékei; a potsdami csillagdán fotográfiai úton nyert ugyanezen adatok középhibája pedig csak 2·6 kilométer, azaz a hiba 8-szor kisebb az előbbinél. Hartmann tanár, potsdami csillagász igen leleményesen szerkesztett spektrográfjával ilyen adat középhibáját + 0·45 kilométerre szoritotta le, a melynél jobb adatot — tekintve az ily fajta kutatások rendkivüli nehézségeit — már várni sem lehet.

Az ég fényének polárossága.

— Irta: ifj. Konkoly Thege Miklós. —

3. közlemény.

Tyndall eleinte szintén az elődök nyomdokain haladt, később azonban kutatásait egészen sajátszerű alapokra fektetvén, más irányba forditotta tekintetét, amely úton és módon azután részben neki is, de főleg utódainak meglehetősen sikerült e misztériumokba bevilágitani. Egy csőbe oldatot öntött, mely a fény vegybontó hatása folytán akként változott meg, hogy az előbb teljesen átlátszó, szintelen oldatban felhőként rendkivül finom csapadék képződött. Aszerint, hogy többé vagy kevésbbé intenziv fényt bocsátott a csövön át, tetszése szerint változtathatta a felhők sürűségét és a csapadék részecskéinek nagyságát. A csapadék által visszavert fényt polarimetriai vizsgálat alá vette. Észleléseinek eredménye, hogy a Brewster-féle összefüggés, fénytörés, fényvisszaverődés és a polárosság síkja közt ilyen finom állományban nincs meg. A csőből oldalvást

kék sugár megy ki, mely polározva van és a polárosság maximumát a beeső sugárra 90 fok alatt éri el. Bizonyos szögek alatt neutrális pontok láthatók. Erősebb fény mellett több csapadék képződik, az oldalfény fehérebb lesz és kevéssé polározott, a maximális polárosságnak és a neutrális pontoknak helye változik, éppen úgy, mint az atmoszférában tisztátalanabb levegő mellett

Stokes az atmoszféra polárosságát a fényhullám teoriával igyekezett összefüggésbe hozni, mely feladatot részben ő, részben később jobban átdolgozva és tökéletesebben Strutt oldott meg (1870-ben) szigorú mathematikai számitással. Bebizonyult, hogy ha a levegőben lebegő részecskék, illetve levegő-részecskék átmérője kisebb, mint a fénysugár hullámhossza, a szétszórt fénysugár hullámjának amplitudója forditva arányos a hullámhosszának négyzetével Mivel pedig a fény intenzitása a hullám amplitudójának négyzetével arányos, következik, hogy a szétszórt fény intenzitása forditva arányos hullámhosszának negyedik hatványával. Innen az ég kék színe. A hosszabb hullámhosszal biró sugarak jóval kevésbbé zavartatnak egyenes útjukban, ha csak nem nagyon nagyok a zavaró részecskék. Ezekből azután Strutt levezeti az atmoszférára és Tyndall kisérleteire nézve a leglényegesebb szabályokat. Bármely pont polárosságát kiszámithatjuk, ha a váltó fénysugarat két komponensre bontjuk; a merőleges teljesen érvényesül, a többi csak az iránynak megfelelő mértékben. Strutt levezetéseit elfogadván, Clausius buborékteoriája elesik.

Lallemand Strutt állitásait czáfolni igyekszik. Szerinte az ég kék szine nincs összefüggésben az atmoszféra polárosságával, hanem a kék szin nem más, mint fluorescencia.

Hagenbach szerint az ég kék szine különféle körülményekben leli magyarázatát, de főleg a külömböző optikai sürűséggel biró levegőrétegek okozzák. A Strutt-féle teoria ellen egy látszólag erős argumentumot hoz fel példának, midőn azt állitja, hogy hiszen a távoli hegyek is kékek és polárosak, hasonlóan az égbolthoz; mit már egyébként Tyndall is észrevett, továbbá a csillagok scintillációja — mely szintén csak kék égbolt mellett jelent-

kezik — nyilvánvalóan szintén csak a különböző hőmérsékletű levegőrétegek szüleménye. Hagenbach utóbbi két argumentuma ellen azonban e sorok irója több ellenérvet tudna felhozni. Először a scintillációnak már magyarázatát is ismerjük, mint amelyet Hagenbach felemlit, de ha tényleg a különböző hőmérsékletű levegőrétegek okoznák is e tüneményt, abból még semmiképpen nem következik, hogy az ég kék szine is onnan veszi eredetét. A távoli hegyek kékek és polárosak, az igaz, ám a közeliek nem kékek és kevéssé polárosak, világos jeléül annak, hogy a távoli hegyeknél is csak a közbeeső levegő küld poláros és kék sugarakat. A hegyek közvetlen visszavert fénye (szine és polárosság) is szemünkbe jut ugyan, de — minthogy a hegyek többnyire sötétek — ez az összfénynek, mely irányából jön, csak kis részét teszi és azt kevéssé is befolyásolja ; ám világos hegyek bármilyen távolból sem lesznek kékek, mint azt a havasoknál vagy a holdnál nappal is láthatjuk.

Bosanquet Tyndallt követi. Brewster-nek egy pont polárosságára vonatkozó formuláit elveti és újakat alkot. Szerinte a neutrális pontok a nap vertikális körében az által jönnek létre, hogy itt a polárosság síkja egyszerre 90 fokkal elfordul, más helyeken nem kell azért neutrális pontnak keletkeznie, mert az elfordulás tényleg fokonkint megtörténik.

Cornu jelenti ki először, hogy a Krakataua vulkán kitörése az atmoszféra állapotában olyan változást idézett elő, mely annak polárosságára is kihatott, nevezetesen, hogy a polárosság nagysága a levegőben lebegő apró testecskék zavaró hatása folytán csökkent, továbbá abban az időben, midőn a Bishop-féle gyürű[1]) látható volt, a neutrális pont naptávola megnövekedett. Konstatálta továbbá Cornu, hogy e megnövekedés nagyobb, ha vörös és kisebb, ha kék üveget iktatott a polarimeter elé. Alkalma van egyszerre négy neutrális pontnak a fellépését észlelni, kettőt a Nap mellett, kettőt az antisoláris pontnál. Cornu úgy

[1]) A Bishop-féle gyűrű, egy a Nap körül látható vöröses-barna szinű gyűrű, a Krakataua vulkán kitörését követő időben (1883—1886) teljesen tiszta ég mellett látható volt. A gyűrű belül világos kékes. Belső átmérője 20°, a külső 45 fok. Először Bishop észlelte Honoluluban 1883 ban. Eredete vulkánikus por által okozott fénydiffrakció.

találja, hogy a zavaró hatás az erősebb törésű sugarak számára kisebb és hogy e zavaró hatás az égnek minden pontján azonképpen működik, mintha egy negativ polárosságú fénypamat a pozitiv polárosságát részben vagy egészben lerontaná.

Cornu egy photopolarimetert is szerkesztett, melyet az »Association Limoges« kongresszuson ismertet Polarimetere lényegileg hasonló a Martens-féle polarimeterhez: polarizátorja egy Wollaston-prizma, előidéz két egymásra merőleges polarizációt, analizátorja nikol; beállitás a két mező összehasonlitásán alapul. Cornu holdfény mellett is eszközölt polarimetriai méréseket az égen és úgy találta, hogy az ég fénye, akár a Naptól, akár a holdtól ered, polározottság tekintetében nem mutat lényeges eltéréseket.

Piltschikoff holdfény mellett eszközölt polarimetriai megfigyeléséből azt látja, hogy holdtölte mellett a polárosság a maximumot éri el, mig újhold mellett a minimumot. Ezen eredmény teljesen összefügg a később határozottan megállapitott ténynyel, hogy a polárosságnak nagysága (melyről annak idején megjegyeztük, hogy relativ érték csupán) összefüggésben áll az összfény intenzitásával, olyanformán, hogy nagyobb fény mellett nagyobb a polározott rész, viszonylagos értelemben is. Piltschikoff méréseket eszközölt a spektrál-polarizátió terén is olyanformán, hogy Cornu polarimeterjébe kék, majd vörös üveget iktatott be. Úgy találta, hogy a kék szinben lényegesen nagyobb a polárosság, mint a vörösben; a különbség annál kisebb, minél nagyobb a levegő állapota miatt változó értéke a polárosságnak. Később egymástól függetlenül Connel és Jensen is eszközöltek hasonló irányban megfigyeléseket, ők azonban nem találtak lényeges eltérést a vörös és kék sugarak polározottsága közt.

Busch arnsbergi gimnáziumi tanár több éven át végzett atmoszferikus polárossági méréseket egy Sawart-féle polariszkóppal. Főfigyelmét a neutrális pontok helyzetváltozására forditotta. Ugy találja, hogy magasabb Nap-állás mellett Babinet pontja csak ritkán, igen sötétkék égbolt mellett észlelhető, a Brewster-féle pont ellenben éppen magas napállás mellett található meg a legkönnyebben.

Babinet pontjának naptávola 12—16 fok, Brewster pontjáé 13—16 fok között változik. Riggenbach mérésével megegyezőleg a Bishop-gyűrű sugarát ő is 14 foknak találja. Borultabb idő mellett a neutrális pontok közelebb jönnek a Naphoz. Amint a Nap a látóhatárhoz közeledik, Babinet pontja távozik a Naptól, később azonban ismét közeledik ahhoz. Az Arago-féle pont hasonlókép viselkedik az antisoláris ponthoz, csak ellenkező értelemben és nem annyira pregnánsan. A Babinet-pont legnagyobb naptávolát akkor éri el, amidőn a nap 0^0 - 1^0 magasan van, naptávola akkor 24—25 fok. Az Arago minimumát, a 20 fokot valamivel később éri el. A két neutrális pont egymástól való távola ezen időben közel 45 fokot tesz ki. Busch észlelései a pontok menetét illetőleg megegyeznek Kloeden, Babinet és Brewster észleléseivel, egyedül Brewster úgy találja, hogy a Babinet-pont naptávola fogy addig, mig a nap $18^1/_2$ fokig sülyedt, azután közeledik a Naphoz; Busch ellenkezőleg azt állitja, hogy a naptávol tovább nő, mig a Nap majdnem a horizont éri és csak azután fogy ujra.

A Arago-féle pont Babinet, Brewster és Busch szerint napnyugta után távolodik az antisolar ponttól; Kloeden úgy találja, hogy a távolodást megelőzőleg először egy kissé közeledik. A Brewster-féle pontot Busch igen nehezen feltalálhatónak tartja, jó sötét háttér, pl. erdő szükséges ehhez. — A Babinet-pont naptávola zavaró befolyások következtében növekedik, főleg hóvihar alkalmával 30 fokig is nőhet. 1889-ben mondja ki Busch a neutrális pontok évenkénti menetét. Az alkonyati pirt ugyanolyan polárosnak találja, mintha azon a helyen kék lenne az ég. Riggenbach ellenkezőleg úgy találta, hogy az alkonyati pirban — hasonlóan, mint a Bishop-gyűrűben — a polárosság síkja a kör sugarával párhuzamos. Bezold, Busch és Riggenbach a Babinet-pontot az alkonyati piron belül találták, s ott egész jól kivehető volt. Busch a napudvart és felhőket is vizsgálat alá vette. Nagy szorgalommal igen sokat észlelt a Nap környékén, megállapitotta a polárosság sikját minden pontra nézve és egy térképet rajzolt róla. A polárosság síkja a Nap közvetetlen közelében vizszintes. A Naptól jobbra-balra, azzal egyenlő magasságban távolabb is vizszintes, a Nap vertikális körében, a

Nap közelében a Babinet-, illetve Brewster-pontokig szintén vizszintes, e pontokon túl egyszerre függélyes vagyis pozitiv lesz. Az ég egyéb helyein, a Naptól nem nagyon messze, pedig a polárosság síkja a vizszintestől többé-kevésbbé eltér olyan értelemben, hogy a Napból a ponton át vont radius irányához, vagyis a pozitiv polárossághoz közeledik, még pedig annál jobban, minél távolabb van a pont a Naptól. Cirrus-felhőkkel boritott ég mellett a horizontális polárosság még a Nap korongján is átvonul.

Az antisolaris pont körül hasonló a helyzet, mint a Napnál.

A pozitiv és negativ polárosságú mezők közt neutrális vonalat nem talál, mint azt Bosanquet szerint találni kellene, a mi természetes is, mert hiszen csak egyszerűen a polárosság síkjának fordulásáról van szó, a mi fokonként lassan mehet végbe. A félreértés onnan ered, mert helytelen a pozitiv és negativ elnevezés a polárosság síkjára. A Nap főkörében a fordulás egyszerre 90 fokkal történik s a neutrális pontok közelében fokozatosan rontja le egymást a két egymásra merőleges polárosság, mig végre egy ponton — a hol a kétféle polárosság hatásai egyenlők — nem találunk semmi polárosságot.

Busch leginkább este felé észlelt, s igy nem annyira Brewster-, mint inkább a Babinet- és Arago-pontokat figyelte meg (1885—1889-ig). A Babinet-pont naptávolsága 1886-ban — midőn Busch észlelését megkezdte — igen nagy volt, azelőtt valószinűleg még nagyobb lehetett, ezután fokozatosan csökkent s 1889-ben meglehetősen normális középhelyet foglalt el. E három év alatt, mindég alacsonyabb napállás mellett észlelve, a Babinet-pont naptávola 7 fokkal, az Arago-ponté csak 2 fokkal fogyott.

Közbejövő felhők a polárosságot negativról pozitivra változtatják, ha pedig egy nagyobb felhő a neutrális pontot és a Napot eltakarta, úgy a polárosság a Nap vertikális körében mindenütt pozitiv lett. Vékonyabb cirrussávok a Babinet-pontot eltolják sokszor háromszoros naptávolságra. Ha egyenletes szürke felhőköpeny vagy köd boritja az eget, úgy pozitiv a polárosság a Nap egész vertikális körében. Vastagabb felhőknél az a fény mindenhol neutrális. A levegő átlátszóságát zavaró részecskék eltolják a neutrális ponto-

kat a Naptól. Busch úgy találja, hogy alacsonyabb Napállás mellett, midőn a napsugaraknak vastagabb levegőrétegeken kell átmenniök, a neutrális pontok naptávola nagyobb; ugyanez az eset állt be a Krakataua kitörésekor és hóvihar alkalmával is.

Riggenbach a Bishop-gyűrű legvilágosabb részén, kivül pozitiv, azon belül negativ polárosságot talált. A legfényesebb gyűrű sugara 14 fok, sülyedő Napnál fokozatosan nagyobb lesz; ugyanezen oknál fogva távozik ekkor a Babinet-pont is. Pernter szerint egy láthatatlan Bishop-gyűrű mindig jelen van.

Becquerel szerint a polárosság síkja általában eltéréseket mutat attól a siktól, melynek fekvését a Nap, a pont és az észlelő szeme határoz meg. A Nap vertikális körében lévő pontok polárossági síkjának a főkörrel párhuzamosnak kellene lennie, mikor azonban a Nap a mágneses meridiánban áll, a polárosság síkja a mágneses eltérítő erőnek megfelelőleg eltéréseket mutat. Ugy találja, hogy az elfordulás szöge a kék színű sugarak számára nagyobb, a vörösnél kisebb, s a fehérnél közepes. Ezután Becquerel — igen hibásan — a polárosság síkjának minden olyan elfordulását, melynek más magyarázatát adni nem tudja, a földmágneses erő hatására vezeti vissza. Becquerel teoriája fölött ma már napirendretértek.

Soret összehasonlítás czéljából megfigyeléseket eszközöl víz és szárazföld fölött, s úgy találja, hogy a polárosság egymástól különböző. Viztükör fölött a Nap alatti térben az egész tér pozitiv, mig szárazföld fölött, a Nap alatt az egész tér negativ polárosságú; máskor úgy találja, hogy a Nap alatt 6 fok naptávolságig a viztükör fölött is pozitiv a polárosság. Észleli egyszerre két neutrális pontnak a jelenlétét is Nap mellett Gyengén ködös idő mellett a pontok a Naptól jobbra-balra 14 foknyi távolban voltak, 15 fok napmagasság mellett, midőn pedig a Nap 17·5 fok magasságra emelkedett, azok 18—19 foknyira távolodtak tőle. Cornu azt állitja, hogy a Krakataua kitörése idejében is volt két neutrális pont, Soret azonban azt hiszi, hogy ennek az oka nem a Krakataua kitörésében keresendő. Soret igyekszik Rayleigh teoriáját a tapasztalattal összhangzásba hozni és úgy találja, hogy az avval

pontosan megegyez s a neutrális pontok is szükségszerű következményei annak.

Soret úgy találja, hogy a tengerszin feletti magassággal nő a polárosság is; konstatálja továbbá, hogy bizonyos körülmények között polárosak lehetnek a felhők is.

Cornu holdfénynél hasonló viszonyokat találó, mint napfénynél. Piltsikoffal ellentétben Cornu nem talál lényeges eltérést a polárosságnál akkor, ha szines üvegeket alkalmaz a polariszkop elé.

Liais 1859-ben Braziliában polariszkóppal végzett megfigyeléseket és midőn a Nap már régen eltünt a láthatár alatt, — 18^0 napmagasság mellett, még képes volt konstatálni azt, hogy a polárosság síkja a zenitben a Nap főkörével megegyez; ebből aztán az atmoszféra magasságát számitotta ki. Később W. König és mások bebizonyitották, hogy ezen az alapon a légkör magasságát nem lehet kiszámitani. (Folytatjuk.)

Úti jegyzetek.

A mult év őszén abban a szerencsében részesültem, hogy néhány német meteorologiai intézet megtekintése végett tanulmányra küldettem ki. Ezekről az intézetekről kiadványaink között már több izben részletes leirások láttak napvilágot, úgy hogy jegyzeteim közül csak egynémely dolgot választok ki, olyat, amely újabb keletű, avagy eddigelé emlitve nem lett.

Megvallom, sokkal jobban érdeklődtem az emberek iránt, mint maguk az intézmények iránt. Elvégre az intézetek szervezete és felszerelése is különbözhetik egymástól, de egy bizonyos ponton tul mérséklődik a kiváncsiság, mert anemograf, termograf stb. nagyjából mindenütt egyformán működik, az intézetek munkaterve is nagyjából mindenfelé nagyon hasonlit egymáshoz, de ébren marad az érdeklődés a tudomány mivelői iránt, akikhez bizonyos lelki közösség fűz. Ismerjük őket — ismeretlenül is — munkáikból, működésükből, nevökkel lépten-nyomon találkozunk az irodalomban s élvezetszámba megy: először találkozni olyasvalakivel, aki tulajdonképen már régóta ismerősünk.

Utam München-Jena-Leipzig-Magdeburg felé vezetett Hamburgba. Jénában a Zeiss-féle vállalat töltött el igaz csodálattal, Magdeburgban pedig tiszteletet keltett bennem a Faber-család áldozatkészsége, melyet egy jól fölszerelt obszervatórium, a »Wetterwarte der Magdeburger Zeitung« fentartása által tanusit. Ezen ujság naponta szinoptikus térképeket közöl, melyeket igen ügyes eljárással gyorsan sokszorosit.

A délutáni kiadás, mely már 1 órakor az előfizetők kezében van, már ugyanazon napról tartalmazza az időjárási térképet és az időprognózist.

A hamburgi Seewarte — jóllehet rendeltetése sokkal általánosabb, amennyiben a meteorologiának csak egy osztály jut — meteorologiai szempontból is tekintélyes és ily minőségben Németországnak nagyságra nézve második intézete. Az érdemekben megőszült Neumayer visszavonulása után Hertz admirális vezeti az intézetet, a meteorologiát pedig főleg Köppen, van Bebber, Grossmann, Herrmann képviselik. Az öreg van Bebber az időprognózis főnöke és mivel Hamburg úgyszólván az időjárási telegráfiában góczpont, az ő osztályán van dolog elég. Egész délelőtt kopog a Morse, sőt egyideig délután és este is. Az esti szolgálatot is megizleltem egy izben, mikor dr. Grossmannak asszisztáltam $^1/_2$9-től $^1/_2$10-ig; az angol, dán, skandináv és német esti adatok nyomán megrajzoltam az esti izobárokat — a helyzet épen nagyon érdekes és kritikus volt — de a »Sturmwarnung« kibocsátásánál nézetemet készséggel alárendeltem a hamburgi kollega nézetének, aki a Keleti-tenger partjait nem akarta viharjelzéssel nyugtalanitani. A másnapi időjárás csakugyan igazolta az ő okoskodásának a helyességét.

Igen figyelemre méltó a Seewarte fiókja Gross-Borstelben, ahol egy kis sárkányállomás működik Köppen vezetése alatt, akihez dr. Perlevitz mint asszisztens van beosztva. Ezen obszervatorium egészen a felső légrétegek kutatásának szolgálatában áll és úgy mint a porosz intézet aëronautikus obszervatoriuma, hivatva van nap-nap után sárkányfelbocsátásokkal rendszeres megfigyeléseket végezni. A nagyobbszabású porosz obszervatoriumról még később lesz szó s most csak azért emlitem, mert e két intézet adatai már egyidő óta a Seewarte napi időjárási jelentésébe föl vannak véve azzal a czélzattal, hogy prognosztikai czélra értékesithetők legyenek. Mivel minden délelőtt úgy Gross-Borstelben, mint Tegelben (Berlin mellett) történnek sárkányfelbocsátások, melyeket 1 óráig lehetőleg be kell fejezni, rögtön hozzálátnak az autogrammok leolvasásához és az adatokat nyomban közlik is a Seewarteval, Gross-Borstelből telefon, Tegelből pedig telegraf utján. Igy tehát még aznap nyilvánosságra kerülnek az első megközelitő adatok, melyeket közös megbeszélés szerint bizonyos magasságokból állapitanak meg, midőn a sárkányt hosszabb ideig vesztegelni hagyják, amely pontok az autogrammon is mindjárt fölismerhetők.

Köppen aránylag kevés pénzből igen czélszerűen szerelte föl sárkányállomását. A felszerelés mindössze 6500 márka volt, az évi fentartásra pedig vagy 8000 márkával rendelkezik. Gross-Borstelben nagyobb rétet bérelt, amelyen egy kunyhót épitett, mely apró kerekek segitségével sineken körben forog, úgy mint egy csillagda kupolája. A kunyhót mindig akképen forgatják, hogy félretolható ajtaja, illetve nyilása a széltől elforditott oldalra kerüljön, mert azon az oldalon húzzák ki a drótot, melyre a sárkányt erősitik A drót dobra van rácsavarva, annak a végén kerék viseli a szijakat, melyeket kis egylóerejű spirituszmótor hajt. A transzmisszió emeltyű segélyével egy másik

kerékre vihető át, amikor a dob forgását beszüntetni akarják, egyébként a dob forgását szabályozni is lehet. A drót a dobról másik kereken megy át, melynek fordulatait számoló gép jegyzi. Azonkivül van egy felszerelés, mely a drót huzási erejét közvetetlenül kilogrammokban adja.

A drót — voltaképen zongorahúr — elején 0·7 mm. vastag, de később vastagodik, hogy a nagyobbodó húzásnak ellentállhasson. Lefejtett végének a hosszát leolvashatni a számoló automatáról, de abból még nem tudjuk meg pontosan a sárkány magasságát, mert a lógó drót alakja a láncgörbétől némileg eltér. Azért egyrészt a láncgörbe korrekciójából, másrészt a direkt vizirozás által nyert szögből táblázatot állitanak össze, melyből a kész magasságadatot elég megközelitéssel rögtön megtalálják.

A felbocsátás előtt megindítják az Assmann-féle aspirálót, hogy a regisztráló műszert vele összehasonlitsák, aztán utóbbit behelyezik a sárkányba. Ez — amint a szelet érzi — ide-oda kapkod s több kisérlet után, mely bizony néha a sárkányra nézve tragikusan végződik, a magasba indul. Aztán, hogy nagyobb magasságot lehessen elérni, a körülményekhez képest még egy-két sárkányt kell befogni. E czélból egy alkalmazott botot ragad a kezébe, annak végén kis csiga van, ezzel egyideig szalad, a drót a csigán végiggördül, miközben a drótot lehuzza, hogy a másik sárkányt kényelmesen rá lehessen kötni. Ezt az újabb sárkányt — elég furfangosan — vékonyabb dróttal kötik a fővezetékhez, mert ha szakadás találna beállni, kisebb kár, ha ez szökik meg, mint a regisztrálót vivő sárkány. Végre egy egész sárkánysorozat röpköd a magasban, hogy hirt hozzon a felsőbb régiókról.

Október 13-án voltam Gross-Borstelben s az idő a sárkányfelereszthez tulságosan kedvező volt, amennyiben vihar dühöngött és eső zuhogott. 190 méter magasságban már eltünt a sárkány a felhők között, olyan alacsonyan jártak a felhők. A felereszthés a viharban nem ment könnyen, bár az alkalmazottaknak nagy a gyakorlottságuk; a szél úgy földhöz vágta a sárkányokat, hogy rögtön a javitókamarába kellett azokat szállitani. Végre 11 órakor sikerült a felereszthés és fél egykor már zakatolt a mótor és vele az egész bódé, mert a drótot be kellett csavarni és a sárkányokat megint a földre húzni. Az idő rövidsége miatt aznap kisebb magassággal kellett beérni. A nyers adatokat itt közlöm:

Lent a földön	12·8° hőmérséklet,	96% relativ nedvesség	WSW7 a szél,	
200 m.	11·3 »	98 »	»	WSW a »
500 m.	9·4 »	100 »	»	WSW a »
730 m.	7·8 »	100 »	»	WSW a »

A szélerő a magasban növekedett, a felső szélirány pusztán abból itéltetett meg, hogy merre huzza a sárkány a drótot.

Regisztráló műszert láttam kétfélét, az egyik a Marvin féle amerikai rendszer, a másik a Richard-féle francia rendszer. Mindkettőnél 3 toll regisztrál egy közös dobra, melyet belül egy óramű hajt. És

pedig regisztrálják a légnyomást, a hőmérsékletet, a relativ nedvességet és a szélsebességet. Az első súlya 1 kgr., ára 600 márka, a másiké 1·2 kgr., ára 400 márka. A Marvin-féle regisztráló készüléknél egy hosszúkás aluminiumcsőben két gyűrűs, alkohollal telt Bourdoncső szolgál a hőmérséklet felfogására; ugyanott van két hajszálnyaláb kifeszitve, mely higrometer módjára működik. Az aluminiumcső egyuttal védi a hőmérőt a közvetetlen napsugárzástól. Barométerül két aneroidszelence szolgál, a szélsebességre pedig egy kicsi Robinson-féle csészekereszt, mely a tulajdonképeni készüléktől el van különitve. A Robinson elektromos kontaktusokat ad, melyekhez az erőt két pici száraz elem szolgáltatja, a többi elem mechanikai átvitellel regisztrál és pedig tetemes nagyitással. A regisztráló készülék (dob és aluminiumcső) egy könnyű magnáliumköpenynyel borítható le és magában a sárkányban helyeztetik el, ahol Köppen szerint a legnagyobb biztosságban van. Az aluminiumcső körülbelül 30°-nyi szöget alkot a vizszintessel, mikor a készüléket megerősitik, mert ily helyzetben a szél éppen keresztül fú a csövön és minthogy a sárkányfelereszthez 5—6 m. pro sec. a szükséges minimális szélsebesség, a ventiláció oly élénk, hogy a hőmérsékleti adatok mint a valóságnak megfelelők, aggodalom nélkül elfogadhatók.

A Richard-féle regisztráló készülék, melyet ott láttam, csak 3 tollal rajzol, anemometer nélkül. De van egy másik fajta is anemométerrel, melyet Tegelben használnak. Assmann ezt némileg átalakitotta, súlya 1·8 kgr.-ra rúg. Ezen módositott alakban a hőmérőül szolgáló Bourdon-cső a sugárzás ellen nikelpléhvédővel van ellátva, mely azonban a szél irányában tölcsérszerűen tágul. Abból a célból pedig, hogy a tölcsér a szélbe beálljon, az aluminiumszekrényke, melyet felereszteskor a regisztráló készülékre boritanak, még könnyű szélzászlót is visel. Ezt a regisztrálót az első sárkány alatt körülbelül 100 m.-nyire szokták a drótra erősiteni.

Hamburgban a meteorologiai teendők nagyjából következőleg oszlanak meg. Köppen a sárkányállomáson kivül még a »Dekadberichte« szerkesztésével foglalkozik. Bebber alá tartozik az egész időjárási telegrafia a prognózis-szolgálattal és a viharjelzéssel, azonkivül a Seewarte hatósága alá tartozó partvidéki állomások megfigyeléseinek közrebocsátása. Herman szerkeszti az »Annalen für Hydrographie und maritime Meteorologie« c. folyóiratot és a könyvtárt is kezeli.

Berlinre áttérve nagy elismeréssel kell adóznunk a meteorologiai intézetnek, mely szervezetével és berendezésével mintául szolgálhat és munkatársai közül a jónevű meteorologusuk egész sorával dicsekedhetik. Gazdag dotációja és nagy személyzete a legfokozottabb igények teljesitésére képesiti az intézetet. Költségadománya meghaladja a 400.000 márkát, tudományos személyzete 25 valóban tudományosan jól kiképzett és ambiciózus tagot számlál, ugyanennyit tesz az irodai segédszemélyzet és a szolgák száma. Tagjai közül négyen tartanak előadást az egyetemen (Bezold, Assmann, Meinardus, Nipold), egy a műegyetemen (Kassner), az igazgató (Bezold) az »Ober-

geheimrath« címet viseli, ketten pedig a »Geheimer Regierungsrath« címet (Hellmann, Assmann), nyolczan a Professor címet, amit Németországban nem tanszéken működő tudósoknak is megadnak kitüntetésképen. Ezek ugyan külsőségek, de az intézet tekintélyére fölötte jellemzők.

Az ügybeosztás különben eléggé ismeretes. Tudjuk, hogy a berlini központ 4 osztályból áll, ehhez sorakozik most ötödiknek Tegelben a léghajósosztály, ezenkivül a potsdami obszervatóriumnak is van két alosztálya. Az intézet élén W. v. Bezold, az ismert tudós áll, akinek az elméleti meteorologia nem egy fontos értekezést köszön, kivált a termodinamika sikeres alkalmazása által. Egyszerű eszközökkel bevilágít a legbonyolultabb problemákba. Helyettese Hellmann tanár talán a legelegánsabb meteorologus, akire a kontinensen akadhatunk; választékosan és amellett nagyon szabatosan beszél és világosan tudja, mit akar. Rendkivüli olvasottság és bámulatos emlékezőtehetség jellemzi. A szakirodalomba vágó minden műről van tudomása és szerzőket, évszámokat játszi könnyűséggel citál. Még a magyar nemzeti muzeumban levő legrégibb időjóslási kálendárium címét és szerzőjét is citálta, amivel engem igazán zavarba ejtett. Büszkén mutogatja az intézeti könyvtár telt polcait, a ritka régi foliánsokat és bizonyos ambiciót talál abban, hogy a könyvtár, mely az ő vezetése alatt van, tökéletes legyen, azaz a világon megjelent minden meteorologiai munkát felöleljen. Magyarnyelvű munkákat is szereznek be és közvetitésemmel ez alkalommal Cholnoky és Alföldy munkái kerültek oda. Az összes időjárási napi jelentések — köztük a mi intézetünké — nagy kötetekben diszelegnek ott pontos sorrendben, pedig azoknak a kötése sok pénzt emészt. Hellmann tanárnak különben igen becses magánkönyvtára is van. Lakásán egy nagy szobát volt alkalmam látni, mely telistele volt szakmunkákkal, amelyeknek katalogusát a tudós professzor kedves felesége készitette. Ha valaki, úgy bizonyára Hellmann lenne az, aki a meteorologia történetének megirásával sikeresen megpróbálkozhatnék. Egyébként Hellmann a csapadékosztályt vezeti és alatta dolgoznak Meinardus és Schwalbe is.

A klimatológiai osztályt Kremser tanár vezeti, aki ottjártamkor súlyos betegsége miatt szabadságolva volt. A porosz évkönyv igen gondos összeállitás, minden hónap adatai a publikáció előtt körültekintő kritika alá kerülnek. Állomáspolitikájuk főleg oda irányul, hogy a régi törzsállomásokat lehetőleg minden áron fentartsák, ezeket maradandó alapnak tekintik és megfigyelőit bőségesen jutalmazzák. Egy II-od rangú állomás évente 200—300 márkát-, egy III-ad rangú 90—120 márkát kap; amellett minden egyes regisztrator kezeléséért és leolvasásáért külön jár 50 márka (39 Campbelles-féle napfényregisztrátorjuk van). A mi fogalmaink szerint ez fejedelmi dotáció, de viszont fel kell emliteni, hogy a tisztán csapadékot mérő állomások semmiféle jutalomban nem részesülnek, legfölebb a »Wetter« c. folyóirat jár nekik.

A zivatarosztályt Süring tanár vezeti. Ezen osztályba tartozik a műszerkészlet kezelése és egyebek között a barométerek összehason-

litása is. Mínthogy megbizásom volt arra, hogy a mi normálbarométerünket a porosz normálműszerrel összehasonlitsam, Fuesstól Steglitzben vettem egy porosz állomási barométert, melyet Berlinben összehasonlitottam és szerencsésen haza is hoztam. Rosszabbul jártam egy másik példánynyal, mely még néhány hétig Berlinben maradt, hogy nagyobb nyomási közökben összehasonlittassék. Ez egy belül rugós szekrényben küldetett el postán — megjegyzem a berliniek állomásaikra ily módon küldenek barométert s a német posta valóban gyengéden is bánik ily külsőleg is többszörösen »óvatos«-nak jelzett küldeményekkel — de úgylátszik a barométer a külföldre vezető hosszabb úton elkerülhetetlen vasuti kocsi-átrakodásnak esett áldozatul, mert a cső a pátensszekrény ellenére még is eltörött s a gondos összehasonlitás egészen kárbaveszett.

Berlintől északra Reinickendorf mellett van a tegeli lövőtér, ahol a porosz meteorologiai intézet aëronautikus obszervatoriuma épült. Ez már nagyobb stilusban felszerelt intézmény a felsőbb levegő rétegek rendszeres vizsgálatára, mely méltóan sorakozik Rotch, Marvin és Teïsserenc de Bort alkotásaihoz. Az obszervatorium vezetője Assmann (jelenleg a ministeriumban a st. louis-i kiállitás rendezésével megbízva), a kihez ez időszerint be van osztva: Berson, az ismert nevű léghajós és Elias asszisztens; rajtuk kivül van ott egy irodatiszt, négy altiszt v. szolga és egy mechanikus. Az obszervatorium naponta ereszt fel sárkányokat — esetleg csendes időben sárkányballonokat — résztvesz speciális vizsgálatokban és a nemzetközi felszállásokban szabad léggömbökkel és regisztráló léggömbökkel (ballons-sondes). Az egész technikai berendezés Assmann tervei szerint történt. Találunk pedig közel a spandaui úthoz egy nagyobb irodaépületet, mely néhány alkalmazottnak lakásul is szolgál, továbbá egy fából épült magas csarnokot, mely raktára a sárkányoknak, léggömböknek és a süritett hidrogennel töltött vascsöveknek, végül egy (25 m.) magas tornyot a sárkányfelereszthez.

Ez a torony az épületek között mindenesetre a legérdekesebb, már technikai berendezésénél fogva is. Földszinti helyiségében van a sárkánydrótot viselő dob, mely itt erősebbre van épitve, mert a sárkányléggömbök néha 400—500 kgr.-nyi húzásának is ellent kell állania. Szerkezete bizony elég komplikáltnak mondható. A dobot hat lóerejű elektromotor hajtja, melyről az átvitel fogaskerék és egyéb csigák segitségével történik. A motorral szabályozható a drót sebessége; számoló gép jelzi a lefejtett drót hosszát, dinamográf pedig a drót húzási erejét. A drót felvezettetik a torony tetejére, ahol oldalt két csiga között körülbelül 60^0-nyi szög alatt kilép. A tornyot azért épitették oly magasra, hogy a drót, mely a sárkányról lelóg, ne legyen alant a föld közelében, hogy a katonai gyakorlatoknál különösen a lovasságnak ne alkalmatlankodjék. De lehet a drótot kisebb magasságban is a toronyból oldalt kivezetni egy-egy, a torony nyugoti és keleti oldalán lévő mesterséges dombra, ahol az erősen a földbe vert czölöp végén levő mozgócsigán végigcsúszik. Innen a sárkányok fölereszthetése sokkal kényelmesebben eszközölhető.

A földszinti szoba magas ablakokkal van ellátva a sárkány állandó szemmeltartása czéljából. Egyéb felszerelése: egy Assmann-féle aspirációs meteorograf s néhény meteorológiai műszer, nemkülönben egy kis teodolit az azimut és magasságszögek mérésére. Az emeleten elektromos fényvető, melyet alkalomadtán éjjeli gyakorlatoknál vesznek használatba. A tetején Sprung—Fuess-féle anemograf. Nagyon szellemes a regisztráló dinamometer, nemkülönben egy inklinoszkop szerkezete, mely utóbbi a dobtól távozó drót szögét elektromos úton volt-meteren tünteti fel.

A balloncsarnokban különféle rendszerű sárkányok, léggömbök, kosarak stb. hevernek. Itt láttam azt a monstruozus, 8400 m^3 ürtartalmú léggömböt, melyen Berson és Süring 10.800 m. magasságig emelkedtek.

Az irodaépület pinczehelyiségében van egy kis gőzgép, mely egy dinamót hajt akkumulátorok töltésére, mivel elektromos lámpák vannak úgy az irodákban, mint a toronyban és a balloncsarnokban. Utóbbi helyen más világitást, mint izzó lámpákat nem lehetne használni a töltéseknél előforduló robbanási veszély elkerülése miatt. A villámcsapások ellen többszörösen kellett védekezniök, különösen a sárkánydróttal érintkező tárgyak kellő levezetése által. Nemkülönben nagy körültekintésről tanuskodnak a tűzveszély ellen foganatositott berendezések is. Megjegyzendő, hogy a regisztráló műszerek különböző nyomás és hőmérséklet mellett az obszervatóriumban felülvizsgálhatók, amennyiben a légritkitásra nagyobb légszivattyút szereztek be, melyet az elektromotor egy transzmissziója mozgat, alacsony hőfok előállitására pedig folyós szénsavat használnak.

Megjegyzendő, hogy csendes időben sárkányok helyett sárkány-ballonokat (Parseval és Sigsfeld rendszere) bocsátanak fel, de jobbára korlátolt magasságra, mert egyes szélrohamoknál húzási ereje annyira megnövekedhetik, hogy tartani kell a drót elszakadásától. Ballon-sondes-okat a legmagasabb rétegekbe küldenek fel és czélszerűségüknél meg olcsóságuknál fogva leginkább paragummi-gömböket, melyek kis töltéssel indulnak, felszállás közben tágulnak, amig meg nem pukkadnak és aztán ejtő-ernyővel lebocsátkoznak. Egy paragummigömb, melynek átmérője 1 m., regisztráló készülékkel és ernyővel 1 kgr.-ot nyom, töltése 1·4m^3 hidrogén. A szövet az átmérőnek 1·4 m.-re való növekedését engedi, miközben a ballon 8—9 km. magasságra emelkedik. Egy felszállás költsége (regisztráló készüléket nem számitva) 25 márka, amiben már benne van 8 márka jutalom a feltaláló részére is. Assmann regisztrálónak valóban szellemes készüléket szerkesztett. Ő ugyanis nem óraművet használ a regisztráló henger mozgatására, hanem az aneroidok mozgatják és a fémhőmérő változásai vitetnek át az irótollra. Minden időpontban tehát az ordináta a hőmérsékletet adja, az abscissza pedig a légnyomást. Viszont megforditva is alkalmazza a két elemet, midőn a hőmérséklet változása forgatja a dobot és a légnyomás változása rajzolja a görbét. De mindkét esetben egyenlő idejű állapotokat kapunk a görbe minden pontján és nincsen meg az a nehézség, mely előáll, ha két görbe egymáshoz tartozó

pontjait megállapitani akarjuk. A hőmérő — nikelaczél és rézből összeforrasztott kombinált lamella — körül van véve sima és fényes kettős fémcsővel — egészen az aspirácziós hőmérő módjára, — mely fölül és alul tölcsérben végződik. Ezáltal egyrészt a sugárzás a hőmérőt nem éri, másrészt a felszállás és leszállás alkalmával — föltéve, hogy az elég gyors — erős légáramlat hatol keresztül a két elszigetelt cső falain, úgy hogy 4—5 m. pro sec. függélyes sebesség esetén egyéb védőernyő fölösleges.

Léggömbökön a rendes szimultán felszállások alkalmával szoktak felszállani. A töltésre szükséges hidrogént a szemben fekvő katonai léghajós-osztály szolgáltatja az intézetnek, még pedig vascsövekben komprimálva. A léghajós zászlóalj segédkezése más tekintetben igen előnyére van az obszervatoriumnak s mégis — mint Berson mondta — kénytelenek lesznek egymástól elválni. A sárkányt tartó vékony drót örökös veszélye a katonák léggömbjének. A szabad-léggömbön és sárgány-léggömbön ülők a naponta előforduló gyakorlatok alkalmával alig veszik észre a drótot s ha hirtelen felcsillan előttük, nagyon kellemetlenül érzik magukat. Ezenkivül sok baj van a villamos vasut vezetékével, mely nincsen eléggé távol, hogy a drótnak ráfekvését meggátolni lehetne. Tehát már szó is van róla, hogy a nagy befektetés ellenére itt hagyják ezt a helyet és még messzebbre tolják működésök szinhelyét az emberi kultura körétől.

A potsdami obszervatorium berendezéséről már tisztviselőtársaim más alkalommal megemlékeztek uti-jelentéseikben. Azért mellőzöm is a részletes leirást. Nem hagyhatom azonban megemlités nélkül azt a felhőfotografáló-automatát, melyet Sprung tanár, az obszervatorium jeles vezetője volt szives bemutatni. Automatától valóban alig lehetne többet kivánni! Meginditjuk, nyitja a födelét és a fotografáló bázis (1 km.) másik végén levő műszer is nyilik, megtörténik a felvétel mindkét helyen, kicseréli a lemezt, csengéssel jelzi annak a megtörténtét, a másik állomás is csengetéssel jelenti, hogy rendben van stb. A földmágnességi obszervatórium vezetőjéül Eschenhagen elhunyta után Schmidt tanárt hitták meg Gothából, aki mellé Edlen és Nippold van beosztva.

Megtekintettem egy délelőtt a »Physikalisch-technische Reichs-Anstaltot« Charlottenburgban. De ez oly nagyszabású és a maga nemében páratlan intézmény, melynek tanulmányozása heteket igényelne. Az intézet czélja voltaképpen mindennemű tudományos mérés exakt kivitele, mig a gyakorlati mérések a tőle elválasztott »Aichungsamt« ügykörébe tartoznak. Egy délelőtt éppen csak arra elég, hogy a nyomás és hőmérséklet osztályát futólag megtekinthettem, mert meteorológiai szempontból az érdekelt legjobban, hogy lássam, hol kalibrálják hőmérőinket és hol van az intézet főnormálbarométerje. Tudvalevő, hogy a gyárosok ide küldik hőmérőiket, melyek mesterséges hidegben, a viz hőmérsékleténél (kavaró masina elektromos hajtással) és több száz fokra menő melegben összehasonlittatnak, hogy aztán minden műszerről hiteles bizonyitványt kapjanak. A hipszo-

métereket is itt vetik vizsgálat alá, valamint az aneroidokat is bura alatt különböző nyomás mellett.

Nagyon érdemes volt Fuess hirneves műhelyének meglátogatása Steglitzben, ahonnan a legpontosabb meteorologiai műszerek kerülnek ki. Az Assmann—Sprung—Hellmann-féle műszereknek mind ez a származási helye. Precizió és külső csín egyesülnek Fuess műszereiben. Állomási barométerje már csak azért is praktikus, mert elesik nála a redukciós tábla külön kiszámitása, melyet a Kappeller-féle barométernél megszoktunk. Wild-féle barométerje pedig tökéletességre tarthat igényt, nemcsak szerencsés kombinációjánál fogva, hanem azért is, mert a légüres tér mineműségét, illetve annak hatását számbelileg is engedi megvizsgálni.

Végül még csak annyit akarok emliteni, hogy alkalmam volt mint vendég megjelenhetni a »Deutscher Luftschiffer-Verband« egyik esti ülésén, ahol a porosz hadsereg tiszti egyenruhái föltünő nagy számban voltak láthatók. Az ülés mindvégig a legnagyobb mértékben kötötte le érdeklődésemet. Szó volt arról, hogy miképpen kelljen a szabad ballonban a villámcsapás ellen védekezni és főkép a földhöz érésnél a fémes részek kisülését meggátolni, hogy a gázrobbanásnak eleje vétessék. A kérdés nyitva maradt, de úgy az előadó referátuma, valamint a hozzákapcsolt diskusszió (az elnök kinyilatkoztatja, hogy a tárgy fölött a diskussziót megnyitja, amely utóbbihoz nagyon számosan szólaltak föl) szakszerűségével és magas színvonalával rendkivülien jó hatást keltett a külföldi vendégben.

Amint a tudomány ápolására megvan a kellő anyagi jólét és ahol oly sok kiváló szakférfiú van, mint Németországban, ott az igazi siker elmaradhatatlan!

Róna Zsigmond.

Hazánk időjárása az elmult februárius hónapban.

Feltünően alacsony légnyomás, erős borultság, párját ritkitó nagy csapadékmennyiség és tavaszias meleg jellemzik az elmult februárius hónap időjárását, amely igy ismét a rendkivüli eltérések hónapja.

A magyarázatot az európai időjárási helyzet áttekintése adja meg.

Az egész hónapon át, az utolsó napokat kivéve (24—29.), egymást követik a mély, nagykiterjedésü depressziók az Atlanti Oczeán felől északkeletre vonulva, amelyek a magas nyomást a kontinens keleti vagy délkeleti szélére szoritották vissza s igy a szüntelen oczeáni enyhe légáramlás és a depressziók okozta csapadékok adták meg az időjárásnak fentemlitett jellegét.

Hirtelen változás 24-én állt be, amikor az alacsony nyomás délre, a Földközi tenger medenczéjére helyezkedik át, mig előbbi helyét északról benyomuló anticiklon zárja be, amely élénk északi légáramlással lehülést, majd az egész kontinensre kiterjeszkedve, derülést hoz.

Emlitésreméltó itt a 11-iki helyzet, amikor is a 9-én benyomuló nagy cziklon — amely az egész kontinenst elboritja — tovább terjeszkedve és a légnyomást európaszerte 760 mm. alá sülyesztve e

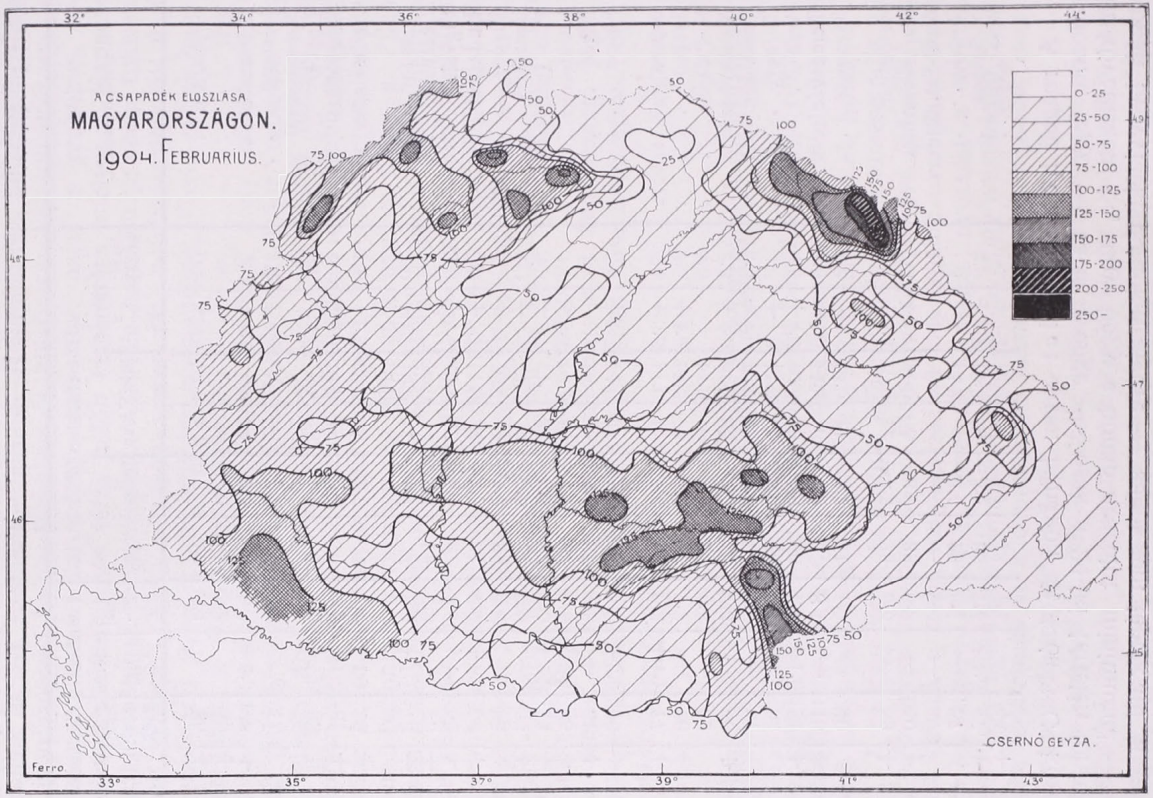
napon hazánkban, illetve annak délnyugoti részein és a Nagy Alföldön oly nagy esőzést okoz, amely még a nyári zivataros felhőszakadások alkalmával is ritkaságszámba megy, amennyiben annak 24 óra alatti mennyisége helyenkint elérte a 100 mm.-t, az 50 mm.-t pedig sok helyütt meghaladta.

Állomások	Hőmérséklet C⁰						Felhőzet		Csapadék	
	havi közép	eltérés a norm.-tól	Max.	nap	Min.	nap	havi közép	eltérés a norm.-tól	havi összeg	eltérés a norm.-tól
Liptóujvár	—0·3	+3·9	7·6	4, 5	-12·0	28	8·1	—	85	+ 53
Igló	0·6	—	7·2	6	—6·4	17, 26	8·5	—	49	+ 30
Selmeczbánya	0·0	+1·8	5·2	14	—8·8	28	8·4	+2·4	128	+ 73
Losoncz	1·6	+3·7	10·2	22	—4·0	1	8·0	—	77	—
Rimaszombat	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ungvár	2·6	+4·0	8·4	18	—6·2	1	7·6	+1·5	63	+ 27
Bustyaháza	1·6	+4·3	7·0	18	-10·0	2	8·5	+1·6	67	+ 18
Aknaszlatina	1·6	+3·7	9·4	18	—7·3	2	7·3	+1·1	50	+ 7
Pozsony	3·0	+2·7	10·6	11	—4·7	27	8·3	+1·7	73	+ 36
Ószéplak	2·4	—	10·0	4	—9·4	28	7·8	—	79	+ 48
Ógyalla	3·3	+3·8	12·0	22	—5·2	27	8·2	+1·6	55	+ 25
Budapest	3·0	+3·2	11·9	22	—2·8	27	7·7	+1·9	56	+ 25
Herény	3·1	+3·0	13·7	4	—3·2	26	8 6	—	84	+ 60
Keszthely	4·0	+3·1	12·2	4	—5·0	27	6·6	—	84	+ 59
Pécs (bányatelep)	3·3	+2·7	11·7	22	—6·5	27	7·5	+2·3	114	+ 80
Csáktornya	3·7	+3·5	13·1	18	—2·7	27	7·6	+2·7	85	+ 44
Eszék	4·1	—	15·4	6	—3·4	27	7·2	—	61	+ 33
Fiume	7·7	+1·7	14·0	23	—1·1	27	8·0	+2·5	306	+219
Baja	3·4	+3·3	11·6	11	—4·6	27	6·3	+1·1	77	+ 52
Szeged	3·5	+4·3	14·2	6	—5·0	27	7·9	—	126	+101
N.-Palánka	5·3	—	14·9	6	—3·2	27	6·8	—	59	—
Nyiregyháza	2·3	+4·0	11·1	22	—4·0	2	7·4	—	40	+ 13
Debreczen	2·6	+4·0	10·3	22	—6·0	28	7·0	—	67	+ 43
Turkeve	3·0	+4·2	11·9	22	—8·0	28	7·1	+1·1	62	—
Arad	4·5	+4·5	12·8	5	—0·9	26	7·9	+1·6	121	+ 91
Temesvár	4·9	+5·3	14·9	6	—1·2	21	8·1	—	113	+ 86
Bavaniste	4·2	—	13·9	11	—2·2	1	7·5	—	49	—
Kolozsvár	1·7	+4·4	10·0	22	—8·2	28	6·6	+0·6	53	+ 30
Marosvásárhely	2·3	+4·7	11·0	6	—8·7	28	6·8	—	40	+ 16
Sepsi-Szt.-György	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Botfalu	1·8	—	14·8	6	—8·6	28	6·7	—	27	—
N.-Szeben	2·9	+4·7	15·3	6	—8·2	28	7·7	+1·3	47	+ 23
Petrozsény	1·5	+4·4	12·4	6	—5·7	18	7·4	—	44	+ 1

A reggeli hőmérséklet egész hónapon át 4 és 8 C⁰ között ingadozott, fagy — ez is gyenge — csak a 24-iki hirtelen fordulat után következett be, úgy hogy e hónap abszolut minimumai — az exponált hegyvidéki pontokat kivéve — sehol sem lépték túl a —7, —8 C⁰-ot.

Áttekintve már most a havi átlagokat, találjuk, hogy a légnyomás a normálisnál országszerte 7—8 milliméterrel volt alacsonyabb.

A hőmérséklet a normálisnál 2—6 C⁰-al volt magasabb.


A CSAPADÉK ELOSZLÁSA
MAGYARORSZÁGON.
1904. FEBRUARIUS.
0-25
25-50
50-75
75-100
100-125
125-150
150-175
175-200
200-250
250-
CSERNÓ GEYZA.
Ferro
32°
34°
36°
38°
40°
42°
44°
33°
35°
37°
39°
41°
43°

A legkisebb eltérés helye a tengermellék, a legnagyobbé Erdély (Fiume + 1·7, Nagyszebenben + 5·7 C°). E két extrémérték között az ország közepe, valamint az Északi és Keleti Felföld legnagyobb részében az eltérés 3—4·5 C°-ot tett ki.

Az abszolut maximumok (+ 7—+ 15 C°!) a hónap közepe tájára, a minimumok pedig (— 3— —8 C°) a hónap 3 utolsó napjára esnek.

A havi közép + 2 és + 6 C° között ingadozik és keleten melegebb volt, mint nyugaton és északon. Fagypont alatti izoterma csak igen kis területet zár be északon (Liptó vármegyében).

A csapadék eltérései a normálistól feltünő nagyok és mindenütt pozitivok.

Legnagyobb az eltérés a tengermelléken (Fiume + 200 mm.), legkisebb a délkeleti megyékben és a Nagy Alföld északi szélein (Petrozsény + 1 mm., Nyiregyháza + 13 mm.).

A Dunántúlon és az Alföld déli felében az eltérés 50—100 mm.-t, az Északi Felföldön 40—70 mm.-t, egyebütt pedig 15—25 mm.-t tesz ki.

A csapadék havi összege, néhány keleti állomást kivéve, mindenütt meghaladja az 50 és sok helyütt eléri a 100 mm.-t, nyugaton és az Alföld déli részein 100 mm. felett is van, úgy hogy a február havi csapadékösszeg sok helyütt az évi összeg $^1/_5$—$^1/_6$. részét teszi ki.

A felhőzet a normálisnál mindenütt 1—2½ fokkal nagyobb. Legnagyobb az eltérés a tengermelléken (Fiume + 2½ fokozat), legkisebb Erdélyben (Marosvásárhely, Petrozsény 0·8 fokozat).

E két extrém érték kis területei között az eltérés elég egyöntetű s átlag 1½—2 fokozat között ingadozik.

K. Zs.

Reflexiók az elmult (1903.) év időjárására.

»Les extremes se touchent«! Ez a francia közmondás a meteorologiában szinte törvényül áll előttünk, mikor egy-egy év időjárásának rakonczátlanságait összegezve azokat az »évi közepek« merev kereteibe szoritjuk be.

Ime az 1903-ik évben az abnormitások igazi orgiája után az év adataiból képezett középértékek majdnem normális évet tárnak elénk, daczára annak, hogy nem egy esetben kerültek ez év annaleseibe unikum-számba menő meteorologiai események.

A tél csapadéka és felhőzete majdnem normális volt, de annál nagyobb a hőmérséklet rendkivüli eltérése pozitiv irányban. Januárban ugyan az északnyugati és déli vármegyékben 1—2 fokkal hidegebb volt, de az ország nagyobb részében az Alföldön és keleten ugyanannyival melegebb a normálisnál. Az eltérés februárban általánosan pozitiv és a rendkivüli meleg-többlet a normálishoz képest 3—4 C fokra rúgott.

Szembeötlőbb változások sorozatát találjuk a tavaszi hónapok időjárási rendkivüliségeinél. Derült, száraz és a februáréhoz hasonló

mértékben melegebb a március. A hőmérséklet itt is 3—4 C°-al lépi túl a normálist, még pedig úgy, hogy a maximális eltérések az ország — egyébként hidegebb — északi felére esnek.

Éppen ellenkező a szeszélyes április időjárása, amely hírnevéhez talán sohasem volt méltóbb. 2—4 C°-al hidegebb, 1—2 fokozattal borultabb és legnagyobb részt 50—200 milliméterrel esősebb volt az átlagosnál. Emlékezetes esemény a 18—19-iki hófergeteg, a mely zivatarok kíséretében némely helyen 1—2 méteres hótakarót, — 5 C° hideget hozott és álló vizeinkre 1 cm. vastag jégpáncélt boritott.

Ezzel szemben ismét egy csaknem minden tekintetben normális május fejezi be a tavaszt.

Az egész nyár hűvös volt; juniusban és juliusban 1—2½ C°-al, augusztusban ½—1½ C°-al volt a középhőmérséklet az átlag alatt. A negativ eltérés magyarázatát junius és juliusban még kereshetjük abban a körülményben, hogy e két hónap borultsága s a csapadék mennyisége erősen a normális felett volt (1—3 fokozattal, illetve 20—100 mm.-el), de annál különösebb, hogy a hűvös augusztus ½—1 fokozattal derültebb és 20—30 mm.-el szárazabb volt a normálisnál!

Az ősz és a tél általában melegebb volt a normálisnál. Igy szeptemberben a pozitiv eltérés átlag ½—1½ fokot tett ki s feljegyzésre méltó meleg napok 7 és 8-ika, valamint 14 és 15-ike voltak, a melyeken a nappali hőmérséklet sok helyütt elérte vagy meg is haladta a 30 C°-ot! Éppen igy meleg volt az október is; 7-én 25 C fokos napi maximumokat jegyeztek s hogy e hónap hőmérséklete mégis közel normális, azt a hónap második felében beállott hideg napoknak tulajdonithatjuk.

Mindkét hónap egyébként derült és száraz volt, kivált szeptember, a mikor is a felhőzet 40—50%-kal volt kisebb az átlagosnál és Erdélyben csapadék egyáltalán nem esett.

2—4 C°-al melegebb volt november és december is; az eltérés maximuma mindkét hónapban az ország keleti felére esik, a mely pedig egyébként a hűvösebb.

Szokatlan magas a temperatura november első pentádjában, ugyanis 5 C°-al lépi túl a normálist és deczember első felében, a mikor is a reggeli hőmérsékletek állandóan 6—10 C° körül ingadoztak.

Viszont mindkét hónap az előbbiekkel ellentétben rendkivül borús és esős volt, különösen a csapadék eltérése nagy, a mely mindkét hónapban 40—100 milliméteres többleteket mutatott.

Felemlitjük itt is november 30-án azt az alacsony barometerállást, a melyhez hasonló az utolsó 30 évben párját ritkitotta.

Mind e szembeötlő változások és eltérések daczára az 1903. évi elemek térképen feldolgozott adatai majdnem normális térképsorozatot adnak.

Igy a légnyomás a normálistól mindkét irányban csak 0·2—0·7 mm.-nyire tér el (északon alacsonyabb).

A hőmérséklet pozitiv irányban 0·6—0·9 C°-ig, negativ irányban — 0·1 C°-ig tér el; az eltérés csak a délnyugati megyékben negativ.

A felhőzet eltérése mindkét irányban 0·3—0·7 fokozatot tesz csak (északon borultabb).

A csapadék az ország belsejében, a Nagy Alföldön és annak közvetetlen környékén közel normális (eltérés ± 30 mm.); erősebb eltérést a nyugati és keleti határmegyékben látunk, de aránylag kis területeken. A pozitiv extrémitás nyugaton 250 mm.-ig, a negativ keleten 200 mm.-ig megy.

Ez a legerősebben eltérő elem, a mely pedig az év folyamán aránylag a legkisebb rendkivüliségeket mutatta.

Karvázy Zsigmond.

Az 1903. évi zivatarokról.

Az elmult évben lefolyt zivatarokról beérkezett jelentéseket a mellékelt táblázatok tartalmazzák. A téli hónapok elhagyása a táblázatból azon egyszerű oknál fogva történt, mert azokról alig van mit kimutatni, a mennyiben januárban csak 5, februárban 6, novemberben 30 és deczemberben 5 zivatarjelentés érkezett be. A mult év folyamán 970 állomás működött közre a zivatarmegfigyelések terén, melyeknek vidékek szerint való megoszlását a második táblázat első oszlopában találjuk. Az összes beküldött zivatarjelentések száma 17,564; egy-egy zivatarjelentés az egy napra eső összes zivatarokat tartalmazza, úgy hogy az I. táblázat megfelelő számai azt jelentik, hogy az illető napon hány állomáson észleltek zivatart. E számadat az előző évekéhez viszonyitva feltünő csökkenést mutat, tehát az elmult esztendőben a zivatargyakoriság aránylag nagyon csekély volt. 173 napon fordult elő az év folyamán zivatarjelenség, mig az előző években a zivataros napok száma a 200-at meghaladta.

De mig a zivatargyakoriság apadása az egész évben általánosnak mondható, addig a zivataros napok számának csökkenését május, junius és julius hónapokban nem tapasztaljuk. Eme hónapokban alig mult el egy-két nap zivatar nélkül. A zivatarjelentések száma is inkább csak a többi hónapokban, főképen augusztusban volt aránylag nagyon csekély; szeptemberben pedig mintegy pótolva látjuk eme hiányt.

Legnagyobb kiterjedésü és intenziv zivatarral találkozunk junius 11-én (664 jelentéssel); 500-on felül érkezett be jelentés julius 6 és 21-én. Nagyobb mérvü zivatar volt még junius 1., 3., 4., 12., 13. és 21-én, továbbá julius 13-án, a mely napokon a jelentések száma meghaladta a 400-at.

A második táblázatban feltüntetett évi menet általában megegyezik az előző évekével. Legtöbb zivatar volt juniusban, a mit kövérebb számokkal tüntettünk fel. Junius után a zivatargyakoriság tekintetében május, majd julius és nagy csökkenéssel augusztus következik.

I. Az 1903. évi zivatarjelentések.

Nap	Márczius			Április			Május			Junius			Julius			Augusztus			Szeptember			Október		
	⛈	▲	V	⛈	▲	V	⛈	▲	V	⛈	▲	V	⛈	▲	V	⛈	▲	V	⛈	▲	V	⛈	▲	V
1	28	10	—	74	14	—	9	3	—	482	35	24	14	1	—	17	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	—	—	17	5	—	9	1	—	379	31	32	9	2	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—
3	13	4	1	4	—	—	333	**80**	10	443	**81**	**90**	2	—	—	191	9	12	—	—	—	—	—	—
4	2	2	—	—	—	—	38	5	—	495	23	44	64	1	18	200	6	7	—	—	—	90	5	5
5	—	—	—	1	—	—	314	51	11	69	11	2	84	2	4	3	—	—	—	—	—	8	—	—
6	—	—	—	—	—	—	2	—	—	4	1	—	577	21	56	1	—	—	—	—	—	—	—	—
7	—	—	—	—	—	—	1	—	—	112	14	7	391	23	48	12	—	1	—	—	—	—	—	—
8	2	—	—	—	—	—	8	—	—	121	6	1	189	17	27	—		—	2	—	—	—	—	—
9	—	—	—	1	—	—	305	41	24	58	3	—	20	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	—	—	—	33	1	1	367	67	10	22	—	1	8	2	4	159	8	21	2	—	—	109	—	5
11	1	—	—	6	1	—	190	30	—	**664**	60	47	113	—	3	21	—	—	55	—	—	4	—	—
12	—	—	—	75	17	—	8	1	—	458	25	26	18	—	—	2	—	—	4	—	—	—	—	—
13	—	—	—	1	—	—	37	1	—	400	8	5	401	30	53	379	31	65	107	4	—	—	—	—
14	—	—	—	3	—	—	85	15	2	113	2	4	50	2	—	160	9	7	250	20	12	—	—	—
15	—	—	—	37	3	1	51	4	—	325	12	8	2	—	—	7	—	—	162	12	5	—	—	—
16	1	—	—	3	—	—	208	23	7	332	14	15	3	—	—	293	27	26	86	2	1	—	—	—
17	—	—	—	100	12	3	160	17	7	121	3	3	1	—	—	27	1	—	172	4	12	11	—	—
18	—	—	—	7	3	—	161	24	5	130	5	11	1	—	—	13	—	—	160	4	6	2	—	—
19	1	—	—	—	—	—	84	19	2	6	—	1	2	—	—	37	—	3	—	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	225	14	31	51	6	—	36	—	—	8	—	—	—	—	—
21	1	—	—	—	—	—	2	—	—	449	33	24	517	60	43	—	—	—	2	1	—	—	—	—
22	—	—	—	—	—	—	86	22	4	306	20	25	112	3	2	—	—	—	1	—	—	—	—	—
23	—	—	—	—	—	—	31	4	—	93	1	2	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—
24	—	—	—	103	20	1	85	10	1	55	1	1	174	4	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	—	—	—	272	**81**	13	152	28	11	45	1	—	90	3	4	16	—	—	—	—	—	—	—	—
26	—	—	—	12	—	—	232	37	9	4	—	—	2	1	—	14	—	—	—	—	—	—	—	—
27	—	—	—	4	—	—	191	20	4	6	—	—	10	—	—	15	—	—	27	2	1	—	—	—
28	—	—	—	26	4	3	271	36	7	2	—	—	28	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
29	1	—	—	88	9	—	55	3	4	2	—	—	42	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30	48	—	3	138	14	3	267	19	5	—	—	—	—	—	—	44	12	—	160	27	10	—	—	—
31	148	29	9	—	—	—	274	12	8	—	—	—	281	8	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Össz.	247	45	13	1005	184	25	4016	**573**	130	**5921**	404	**404**	3256	188	277	1647	103	142	1200	76	47	226	5	10

⛈ = zivatar ; ▲ = jégeső ; V = villámcsapás.

II. A zivatarok eloszlása vidékek szerint.

Vidék	Állomások száma	Márczius			Április			Május			Junius			Julius			Augusztus			Szeptember			October			Egy állomás évi átlaga			Jégkár százalékban
		⛈	▲	V	⛈	▲	V	⛈	▲	V	⛈	▲	V	⛈	▲	V	⛈	▲	V	⛈	▲	V	⛈	▲	V	⛈	▲	V	
Nagy Magyar Alföld . . .	236	61	2	4	348	56	14	1181	**173**	27	**1556**	96	**106**	927	43	79	329	21	26	273	6	18	54	—	2	**20·1**	1·7	1·2	11
Dunántúli Dombvidék	192	24	6	—	113	35	6	761	**102**	14	**822**	46	**46**	596	31	28	427	30	41	393	34	9	45	4	2	16·7	1·5	0·8	19
Kis Magyar Alföld	49	10	3	—	42	7	—	200	**30**	8	**231**	18	**18**	134	7	**18**	106	1	11	83	5	5	11	—	2	16·7	1·4	1·3	6
Északi Felföld .	242	16	4	—	281	51	3	909	**117**	41	**1486**	100	**156**	717	28	90	409	14	45	432	31	14	57	1	3	17·9	1·4	**1·5**	12
Északkeleti Felföld	45	7	1	—	29	7	—	183	**34**	11	**269**	24	**14**	186	12	**14**	68	7	5	1	—	—	29	—	—	17·2	**1·9**	1·0	29
Keleti Felföld .	206	129	29	9	192	28	2	782	117	30	**1555**	**120**	**64**	696	67	44	308	30	14	18	—	1	30	—	—	18·0	**1·9**	0·8	20
Összesen .	970	247	45	13	1005	184	25	4016	**573**	130	**5921**	404	**404**	3256	188	277	1647	103	142	1200	76	47	226	5	10	18·1	1·6	1·1	16

⛈ = zivatar ; ▲ = jégeső ; V = villámcsapás.

Itt megjegyezzük, hogy a második táblázat utolsó előtti oszlopában feltüntetett egy állomásra vonatkozó évi átlag csak megközelitő pontosságu, mert táblázatunkban a nem teljes állomások is szerepelnek. Itt tehát a megfigyelők buzgalma is szerepet játszik. Mivel azonban ezt nagyobb hiba nélkül általánosnak tételezhetjük fel, a zivataroknak vidékek szerint való eloszlását a jelzett oszlop alapján elég pontosan megitélhetjük.

A zivataroknak rendes kisérői a jégesők. Valamirevaló zivataros nap alig mulik el jégeső nélkül. Az egész év folyamán csak 18 napot találunk, a melyeken észlelőink közül 10-nél többen jelentettek zivatart, de e mellett jégesőről egy adat sem érkezett be. Feltünő, nagyobb kiterjedésü zivatar volt — jégeső nélkül — julius 11-én (113 jelentéssel) és október 10-én (109 jelentéssel).

Legtöbb helyről érkezett jégeső-jelentés április 25-én (81), május 3-án (80) és junius 3-án (81). Az évi maximum, mint rendesen, most is májusra esik. De általában itt is csökkenést tapasztalunk. Az összes jégeső-jelentések száma 1583, a melyből 150 eset kártékony hatásu volt. Ebből leginkább az Északkeleti Felföldnek jutott ki, majd a Keleti Felföld és a Dunántúl következik. Legkevésbbé károsult meg a Kis Magyar Alföld. A második táblázat utolsó oszlopában a vidékek károsulását százalékban kifejezve tüntettük fel.

Táblázatainkba a villámcsapási eseteket is belefoglaltuk. Összesen 1049 villámcsapásról vettünk tudomást, melyek részben ártalmatlanok, részben káros, vagy épen végzetes hatásuak voltak. Legtöbb villámcsapást figyeltek meg észlelőink junius 3-án (90 jelentés). Az évi menet maximuma ugyancsak juniusra esik; mig ezt az előző években juliusban találjuk. A beérkezett jelentések szerint 45 ember mult ki villámcsapás következtében; 20-nál több esetben pedig súlyos sérülést okozott a lecsapó villám. Közel 300 kisebb-nagyobb állat pusztult el villámcsapástól és közel 100 tüzeset fordult elő villámcsapás következtében. A m. kir. statisztikai hivatal adataival együttesen azonban a tüzesetek száma meghaladja a 200-at.

Táblázataink rövid ismertetése után megjegyzem, hogy megfigyelő hálózatunk elég szép képet nyujt ugyan az általános statisztikai táblázatok összeállitására és ismertetésére elegendő adat is folyik be, de az egyes zivatarok tudományos feldolgozására nézve egyes vidékeken még kivánatos volna, hogy újabb észlelők belépésével hálózatunk ezen helyeken sürüsödjék. E czélból felkérjük tisztelt olvasóinkat, sziveskedjenek ismerőseik köréből egy-két észlelőt eme tudományos czélnak megnyerni s az illetők lakóhelyét velünk egy levelezőlapon tudatni. A t. olvasó azon szivességgel, hogy az ország bármely részéről néhány új megfigyelőt nevez meg, nagyon fontos szolgálatot tesz, a melyért előre is köszönetünket nyilvánitjuk.

F. F.

IRODALOM.

Dr. Ernst Harald Schütz: Die Lehre von dem Wesen und den Wanderungen der magnetischen Pole der Erde. Berlin 1902.

A földmágneses erő úgynevezett pólusairól szerzett ismereteink összefoglalása e könyv és felöleli ezen ismeretszerzés egész történetét. A földmágneses erő pólusain a Föld azon helyeit értjük, ahol a szabadon mozgó mágnestű a mágneses erő hatása alatt vertikálisan helyezkedik el, vagyis ahol ezen erőnek a horizontális síkba eső összetevője elenyészik.[1] Ez a meghatározás erről a lényegében még igen rejtélyes erőről az idők folyamán kialakult fogalmainkban és nézeteinkben leli alapját. Nem igy volt ez mindig és a mágneses pólus nevével különböző időkben más-más fogalmat kötöttek össze a haladó ismereteknek megfelelőleg. Ez irányú ismereteink kialakulásának történetét adja elő az előttünk levő, 76 oldalra terjedő füzet. Négy főfejezetre osztva tárgyalja az anyagot. Az első fejezet rövid összefoglalása a mágneses pólus lényegéről és helyéről vallott jelenlegi nézetnek, a második fejezetben a nézeteket tárgyalja Halley-ig (1683), a harmadik fejezet a mostani felfogás kialakulása, különösen Hally és Euler munkáinak tárgyalásával, végre a negyedik fejezet a mágneses pólusok helyének időben való változásával foglalkozik. A függelékben az északi mágneses pólusnak 1831-ben történt megtalálásáról szóló jelentéseket James Clark Rorstól, továbbá három tabellát találunk, mely utóbbiak a pólusok helyét Hausteen, Weyer és Fritsche adataiból adják. Végül öt igen tanulságos térkép egészíti ki és teszi gyorsan áttekinthetővé a füzetben előadottakat.

A mágneses pólusnak fennebb adott és a mostani ismereteinknek megfelelő definiciója Eulertől (1756) ered. Gauss az ő korszakalkotó munkájában (Allgemeine Theorie d. Erdmagnetismus) szintén igy definiálja és figyelmeztet arra, hogy a priori nincs kizárva, hogy kettőnél több polus legyen. Ha tisztán helyi mágneses zavarokat is tekintetbe veszünk, akkor valóban több polus van; ha azonban ily zavaroktól eltekintünk, úgy a tapasztalat azt mutatja, hogy a Földnek mint egésznek csak két polusa van: egy az északi és egy a déli félgömbön. Ezeknek helye, amennyire az eddigi adatokból következtetni lehet, Neumayer szerint 1885-re:

az északi polus 70° 30′ ész. szél. 97° 40′ nyug. hossz. Greenwichtől
a déli polus 73° 39 déli szél. 146 15 kel. hossz. »

Régente a khinaiak a mágneses polus névvel nagy mágneses hegységek fogalmát kötötték össze, amelyek felé a mágnestű mutat, még pedig a tű déli végét véve irányadónak, ezeket délen képzelték. Midőn Nyugat-Európában — valószinűleg az arabok révén — megismerkedtek a kompasz használatával, a tű északi vége irányában

[1] E pontra a mágnestű segélyével úgy juthatnánk el, ha mindenütt a vizszintes síkban felfüggesztett mágnestű irányát követnők, a fizikus nyelvén szólva, ha a mágneses meridiánok mentén haladnánk.

képzelték a mágneses erő székhelyét. Még pedig egyesek úgy képzelték (Guyot de Provins 1190), hogy a sarkcsillagban székel e rejtélyes erő, mások északon mágneshegyek felvételét tartották szükségesnek (Ptolomaeus Geogr. Lib. 1508. kiadása), végre voltak olyanok, akik az ég északi polusában keresték az erő székhelyét. E három felfogás uralkodott addig, mig Columbus 1492-ben a deklinácziót létezését felfedezte, ami a nézetek módosulását szükségkép magával vonta. A XVI. század nézeteit illusztrálja Gilbert »De magneti« cz. munkájából vett kivonat. A vita a körül forgott, vajjon a deklináczió variácziók oka és a földmágneses erő székhelye az égbolton vagy a földön keresendő-e, de felmerül már a nézet, hogy a mágneses polus a földfelület azon helye, ahol a mágneses meridiánok metszik egymást. Ez utóbbi tisztultabb nézet Mercatornál lép fel először (1546), aki a még újabb korban is felmerülő — de téves — feltevésből kiindulva, hogy a mágneses meridiánok a Föld legnagyobb körei, két deklináczió-adatból (Wallheren sziget Hollandia délnyugati részében és Danzigban) az északi polusra következő értéket kapja: 79° északi szél. és 168° kel. hossz (valószinűleg Ferrótól számitva). Az idők folyamán mind élesebben különböztetik meg a mágneses polust a földmágneses erő székhelyétől, amely két fogalom eddig mint egymással egyértelmű fogalom szerepelt. Nem kisebb ember, mint Kepler is foglalkozott az északi mágneses polus helyének a főköröknek feltételezett mágneses meridiánokból való megállapitásával, de számitásai a sarkvidékhez közelebb eső helyekről származó, akkor már ismert észlelési adatokkal nem egyeznek. Ő nála merül fel először a mágneses polusnak vándorlása, de egészen más világitásban, mint amelyben manapság tárgyaljuk e kérdést.

A deklináczió szekuláris változásának felfedezése a mágneses polusról szóló nézeteket is megváltoztatta. Mint legnevezetesebb momentum a polus-kérdés tisztázásának történetében Halley (1683) és Euler nézete (1756) szerepel. Az előbbi az észlelési adatok alapján négy mágneses polus felvételét látja szükségesnek, amelyek helyüket változtatják, mig Euler egy mágnessel, tehát két polussal iparkodik a földmágneses jelenségek magyarázatát adni. Ugyancsak Euler adja a polusok egész modern definiczióját, még pedig azon feltevés alapján, hogy a mágneses polusok azon pontok a Föld felületén, ahol a Föld mágneses tengelye[1]) a Föld felületét metszi. Gauss ezután e feltevés teljes mellőzésével fejti ki a földmágneses tünemények teljes elméletét. A polusnak Eulertől megadott tulajdonságai érvényben maradnak s most már a polus helyének és esetleges helyváltozásának megállapitása képezi a megoldandó feladatokat.

Halley 1683-ban a földmágneses erő eloszlásának vizsgálatánál négy pontot tekint elfogadandónak, és pedig kettőt a Föld magvában (az egyik Dél-Amerikától nyugatra, a másikat Lands End földr. hosszuságában), kettőt (az egyik Észak-Amerikában, a másik Ausztráliá-

[1]) Ha t. i. egy mágnes hatásával, mely a Föld belsejében fekszik, helyettesitve gondoljuk a földmágneses jelenségeket.

tól délre) a Földkéregben. E polusoknak különböző sebességgel történő mozgását tételezi fel Stalley a földmágneses erő szekuláris változásainak magyarázatára. Stalley elméletét tovább fejlesztette Eberhard és nála a »magnetarium« készítésének gondolatát is megtaláljuk;[1]) ő egy gömb belsejében úgy helyezett el két mágnestűt, hogy a gömb felületén a valóban észlelt deklináczió viszonyok voltak kimutathatók, nyilván csak igen durva közelitésben.

Hausteen (1819) abból a feltevésből indul ki, hogy a polus körül a mágneses meridiánok legnagyobb köröknek tekinthetők és igy két helyen eszközölt deklináczió észlelésből a polus helye meghatározható. E megfontolásból négy polushoz jut és ezek vándorlását a régebbi észlelések alapján állapitja meg. Eredményei csak részben egyeznek mostani ismereteinkkel. Amit Hausteen a mágneses meridiánokról a pólusokhoz közeli észleléseknél feltételez, hogy t. i. itt legnagyobb köröknek tekinthetők, azt Weyer (1894) minden megszoritás nélkül teszi a mágneses meridiánokra és igy a polustól távoli helyeken nyert észlelési adatokból szakitja ki a mágneses meridiánok metszési pontjának helyét. Több állomáspár kombinácziója által a a mágneses meridiánokra úgynevezett konvergenczia pontokhoz és ezektől egy közép konvergenczia helyhez jut. A különböző időkből rendelkezésre álló észlelések alapján e konvergenczia-pont és ezekből e pont helyváltozása megállapitható. Weyer e közép konvergenczia-pontot tekinti máneses polusnak. Szerző Weyer eredményét: a közép konvergenczia-pontot fizikailag meg nem okadatolható fogalomnak tekinti és a vizsgálati módszer kiinduló pontját is elhibázottnak tartja. E tekintetben Weyer munkájának régebbi recenzeálóihoz csatlakozik.

A két legújabb nagyobb munka, amely a polus helyváltozását is tárgyalja, Bemmelentől (1900) és Fritschetől való (1899). Az előbbi kutató kritikailag megrostált régebbi adatokból felrajzolja a régebbi időpontokra (1600, 1650 és 1700) a mágneses meridiánokat; ezeknek valószinű meghosszabbitásainak metszőpontja adja a polust. Az észlelési adatokkal éles ellenkezésben az ezen módszerrel nyert eredmény és szerzőnk kritikai véleménye szerint a Bemmelentől nyert polus-út »lehetséges és nem valószinűtlen«.

Mig az előbbi kutatók a mágneses polus helyváltozásának vizsgálatánál a mágneses meridiánokból indulnak ki és ezek metszőpontjait keresik, Fritsche a Gauss-féle sorkifejtésre támaszkodik. E sorkifejtést — többé-kevésbbé valószinű, mondhatnók tán: valószinűtlen hipotézist téve korábbi századok adataira — 1600, 1650, 1700, 1780, 1842 és 1885 epochákra elvégzi. A sor állandóiból aztán a polus mindenkori helyére következtet. Szerzőnk beható kritikának veti alá Fritsche munkáját és e kritikai vizsgálatának eredményekép nem tartja oly bizonytalannak Fritsche eredményeit, mint azt más kompetens faktorok (L. A. Bauer) hangoztatják.

Az előttünk fekvő munka utolsó része összefoglalása a poluskérdés történetének és egyszersmind a jövőben eszközlendő ily irányú

[1]) A »magnetarium«-ot Wild szerkesztette meg az újabbi tisztult fogalmaknak megfelelő alakban.

vizsgálatokra ujjmutatásokkal szolgál. Valamennyi előadott módszer a polus helyének kiszámitására minél gyakrabban kisérleti ellenőrzést kiván és csak az a módszer lesz végleg elfogadható, melyet a polus helyének újabb még eszközlendő direkt meghatározásai támogatni fognak. Miként már emlitettük, öt térképet mellékelt könyvéhez a szerző, melyek elseje Mercatornak (1569) az északi poláris vidékekről készitett térképe, a 2. és 3. az északi, illetve déli mágneses polus helyének időbeli változásait, a 4. a Weyer-féle konvergencia-pontokat és az 5. az izoklin vonalak két rendszerét 1700-ra tünteti fel, még pedig az egyik Hausteen és a másik Fritsche szerint.

Szerző hasznos munkát végzett, hogy a régebbi irodalom bő és lelkiismeretes felhasználásával kritikai megvilágitásban a mágneses polus kérdéseit összeállitotta és nem kételkedünk azon, hogy a szaktudósok forrásmunkának fogják tekinteni a földmágnességi vizsgálatok történetét érintő kérdésekben.

Steiner.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Dr. Kövesligethy Radó egyetemi ny. rendk. tanárt a király egyetemi nyilvános rendes tanárrá nevezte ki. A folyóiratunk csillagászati rovatának illusztris vezetőjét ért emez előléptetést e helyen is örömmel regisztráljuk s ahhoz sok szerencsét kivánunk. *A szerkesztőség.*

Szivárvány télen. P. J. nyugalmazott főhadnagy f. évi január hó 15-én d. e. körülbelül 11 óra tájban szép szivárványt látott, melynek egyik fele É, mig a másik fele Ény felől volt. A szivárványszinek nagyon élénkek voltak, mig a végek, mintha elvágva lettek volna. Észlelő, ki már 63 telet számlál, ilyen jelenségnek még sohasem volt tanuja — téli időszakban.

Bürkös (Nagy-Küküllő m.)

Horváth A. észlelő.

Motoros léghajók. Wellner tanár Brünnben az »Ill. Aëronaut. Mittheil.«-ben értekezést tett közzé, mely a motoros, kormányozható léghajókat tárgyalja. A legrégibb kisérletek egyike Giffard-é, a ki Párisban 1852-ben szállt fel. Ballonjának hajójában kazános gőzgép szolgáltatta a hajtó erőt. A ballon ürtartalma 2500 m³ volt. A kisérletek szerencsétlenül végződtek. Brünnben Hänlein kisérletezett 1874-ben, de nem tudott a magasba emelkedni. Az első sikereket Meudonban Renard és Krebs elektromotoros ballonjukkal érték el, mely alkalommal több ízben sikerült kisérleteket végeztek. Wölfert 1887-ki berlini kisérlete a motor túlságos nehézsége miatt nem sikerült. Kilencz év mulva, 1896-ban Wölfert újból kisérletezett egy kisebb ballonnal, 6 lóerejű Daimler-féle gázmotorral, de a következő év junius 12-én szerencsétlenül járt. Schwarz 1897-iki kisérlete Berlinben szintén nem sikerült. 1899-ben Párisban Santos Dumont akart III. sz. ballonjával felszállani, de motorja gyengének bizonyult. Zeppelin a Bodeni tavon 1900-ban felszállott 11.000 m³-es ballonjával, melynek hajójában 2 drb. 30 HP. Daimler-motor volt elhelyezve. Hogy Zeppelin buzgó fáradozásait nem koronázta az óhajtott siker, azt tudjuk. Ezt követte az eddigi kisérletek legsikerültebbje: a Santos Dumont VI. sz., mely 1901. október 19-én az Eiffel tornyot körülhajózta, miáltal Santos Dumont egy 100.000 frankos díjat el is nyert. Severo 1902. május 10-ki elégése még élénk emlékezetünkben van. Stanley Spencer 1902. szeptember 19-én 566 m³-es 6 HP. motoros ballonjával elszállt London felett. Bradsky ugyanezen év október 13-án Párisban szerencsétlenül járt. Jelenleg Santos Dumont, továbbá Deutsch és la Meurthe kisérleteznek Párisban igen kedvező kilátások mellett. Előbbi egy törpe ballonnal (260 m³ és 3 HP.) próbálkozik meg, mig utóbbiak ballonja 2100 m³-es lesz és 63 lóerejű motorral dolgozik. [*]

Nagy vihar Lancsukon (Baranya m.) Folyó febr. 11-én a hőmérő állása reggel + 2°, d. u. + 14°, este + 8°, tehát a közép hőmérséklet + 8° Celsius. — Lég-

súlymérőm a változandóról esőre ment előre, majd esti 8 órakor vihart jelzett. Egész nap nyugati szél fujt, de csak gyengén. Esti 6 órakor igen lassan kezdett permetezni az eső s esett esti 9 óráig; ekkor elállt az eső. Éjfél után 2 órakor sűrű cseppekben kezdett esni; most szélcsend volt, de 3 órakor óriási szélvihar kerekedett sűrű esővel. 3 óra 30 perczkor az első, 3 óra 35 perczkor a második, 3 óra 40 perczkor a harmadik robaj, mely mindegyik izben egy pillanatig tartott csak, de oly vehemens volt, hogy lakásom ablakai és ajtai recsegtek bele. Éppen az a háromszori robaj teszi az egész tüneményt speciálissá; hangja ugyanis egy óriási épület összeroskadására emlékeztetett, de nem állapitható meg, vajjon villámlás, dörgés volt-e, vagy sem. Villámsujtásnak semmi jele a községben vagy a határban. Az óriási viharnak keleti irányúnak kellett lennie, mert lakásom keleti ablakait verte a heves zápor, mig nyugati ablakaimra semmi eső sem hullott. A szélvitorlát nem láthattam, mert sűrű sötétség volt, az pedig házam tetején van, s oda semmikép sem világithattam. 12-én reggel 7 órakor a csapadékmérő 16·0 millimétert mutatott; a szélirány ez időben északnyugati, s csak néha hull némi kis eső; a hőmérő + 5°-ot mutat. A vehemens vihar reggeli 4 órakor kezdett csillapulni és igen sok kárt tett az épületekben. *Götz Sándor*, plébános.

Heves zivatar Kiskovácsiban (Somogy m.). Mig a február hó 12-én virradóra történt szokatlan zivatart csakugy egy pár pontban jelezhettem, a mit álmomból felriasztva még feljegyezni tudtam, addig a 18-án délután történt zivatar lefolyását a maga teljességében jegyezhettem fel.

Február 18-án egész nap szokatlan száraz jellegű langyos meleg déli szél fujt, estefelé a szél már délnyugatfelé fordult, aneroidom egyre süllyedt, de tudja Isten, zivatarra még mindig nem gondoltam. A szél is este felé gyengébb volt, mint napközben. D. u. 6 óra 50 perczkor egyik istálló előtt állva egyszerre csak nagy villámlás riasztott fel gondolataimból s rá 8—10 másodperczre erős dörgés; 55 perczkor a villámlás és dörgés nyugaton még erősebben nyilvánult, az eső is elkezdett szemetelni, de nem valami haragos felhőből, nyugat felől azonban az 1—2 percenként meg-megujuló villámlások és dörgések mellett haragos és gyorsan huzódó felhőket lehetett látni. A szél teljesen nyugativá változott és a zivatar nyugatról észak felé huzódónak tünt fel. Végre 7 óra 10 perczkor óriási orkánszerű nyugati szél mellett kitört és fejünk felett vonult át a zivatar kelet-északkeletre. 7 óra 15 perczkor a villám nem messze sujthatott le. Ugyanis amint az irodában jegyezgettem fel éppen e szokatlan zivatart s az új telefonos gyerek nem kapcsolta ki a telefont, én háttal, ő szemben volt a telefonnak, egy nagy sercenés és egy nagyobb pattanás hallatszott, két villámszikra vágódott be az irodába, a 12 éves gyerek e szokatlan jelenségre majd hanyatt vágódott, mig én rámordultam, hogy máskor mindig kizárva tartja a telefont, most, mikor a szabály követeli azt, éppen most hagyja nyitva. A szokatlan zivatar igy átvonult és 7 óra 30 perczkor már csak egy-két villámlást lehetett látni keleten.

Vásárhelyi Gerő, g. intéző.

Helyi(?) felhőszakadások. F. évi február hó 15-én d. e. 10-kor konstatáltuk, hogy a tőlünk 1½ km. távolságban fekvő Nyitra folyón a magas vizállás bekövetkezett. Maga ez a tényállás nem okozott nagyobb meglepetést, amennyiben a megelőző éjjelen erősen esett az eső s a szomszédos magasabb hegyeket még — habár nem is sok — hó takarta. Déli 12 órakor a vizállás szokatlan magasságra emelkedett, ami feltünő volt annál is inkább, mert feltételezhető volt, hogy a felső völgyben reggel óta fagy, minthogy a hőmérséklet nálunk is tetemesen süllyedt s a hőmérő fagypont körüli hőmérsékletet mutatott. Délelőtt havazott s a hó a szomszédos magaslatokon megmaradt, az emelkedő vizállás oka az éjjel esett 28·5 mm. eső tehát nem lehetett. A helyzet még különösebbnek tünt fel előttem, midőn d. u. 2 órakor az egyre emelkedő folyóviz oly tüneményszerű magasságra emelkedett, amilyent 40 év óta csak 2—3-szor volt alkalmam tapasztalni. Mindez arra késztetett, hogy egy szomszédos magaslatra menjek, hogy minél jobb áttekintést szerezhessek magamnak. Ezen pontról nemcsak a folyó alsó folyásának még eddig nem látott tüneményszerű vizállását — mely d. u, 4½ órakor tetőpontját érte el — konstatálhattam, hanem azt is tapasztalhattam, hogy a Bán-völgyből kigyózó Bebrova-patak hatalmas áradást okozott. Chinorán községtől lefelé nevezett patak áradásai igen gyakoriak, miért

is ily távolságból nem tudtam megállapitani, hogy az áradás a szokásos kiöntéseknél jelentékenyen nagyobb-e, mint máskülönben. E helyett azonban Ribény község környékén a Bán völgyében nagyobb vizfelületet láttam, amely több száz hold földet boritott el. Hasonló nagy vizalatti területre ezen a vidéken nem emlékezem, amiből következtethettem, hogy a vizállásnak itt is feltünően nagynak kellett lennie, ami az eső eloszlásának megbirálásánál fontos.

A Nyitra folyó vizállása feljebb, Brogyán község felett jelen esetben alig volt 40 cm.-el alacsonyabb, mint az 1849. évi január havi áradásnál, melynek okozója a nagy jégtömegek összetorlódása volt.

Február 18-án a kolosi völgyön átutazva alkalmam volt azokat a pusztitásokat látni, amelyeket február 15-én hajnalban 4 és 6 óra közt a Vicsoma-patak okozott. Nevezett patak vizállása hihetetlen, eddig soha nem mért magasságot ért el. A Vicsoma-patak ezen tüneményszerű áradásáról a tőkésujfalusi uradalom csapadékmérő állomása teljes mértékben kielégitő felvilágositást ad, amennyiben az állomás csapadékmérője csordultig volt esővizzel s ennek vizmennyisége 154 mm. volt. Ezen mérésnél tévedés ki van zárva, mivel a csapadékmérések itt a legnagyobb pontossággal eszközöltetnek s igy a 14—15-én éjjel esett eső összes mennyisége mindenesetre több lehetett 160 milliméternél, ami valóságos felhőszakadásnak felel meg.

Ha tekintetbe veszszük, hogy a viz lefolyása a kolosi hegyekből Tőkés-Ujfaluig 2 órát vesz igénybe, s az árhullám ide reggel 4 órakor érkezett és 6 óráig tartott, e felhőszakadás vagy a legerősebb eső éjjel 11-től reggel 2 óráig tarthatott.

A Nyitra folyó áradását itt délelőtt 10 órakor vették észre, mely tetőpontját délután 4½ órakor érte el. Tapasztalati tény, hogy az árhullám Privigyéből hozzánk 10—14 óra alatt érkezik le. Ha a 14 órai leghosszabb időtartamot veszszük — a legmagasabb vizállást illetőleg — tekintetbe, a mely reggel 4½ órakor volt, akkor az esőzés éjféli 2½ órára vezethető vissza, mig a legrövidebb 10 órai időtartamra vonatkoztatva reggel 6½ órára esik. — Privigyén tehát a java esőzés éjjel 1½ és reggel 5½ óra közt lehetett; tehát 2½ órával később, mint a Kolos völgyében.

Az a kérdés merülhet fel, hogy vajjon a Nyitra folyó áradása nincs-e összefüggésben azzal a felhőszakadással, amely a Vicsoma-völgyben észleltetett?

Nagyon érdekes azonban a kérdésben forgó esőfelhőknek vonulási iránya, amelyek állomásunkat nem érintették, holott a Vicsoma-völgyet állomásunktól egy alacsony dombláncolat választja el és Tőkés-Ujfalutól 3½ km.-nyire fekszik, amenynyiben nálunk 28½ mm. eső esett, tehát csak 1/6-a az ottaninak.

A brogyáni patak, melynek forrásai a hegységbe jó messze nyúlnak, nem mutatott valamire való magasabb vizállást, állása csak olyan volt, mint amely a legtöbb nagyobb zivataros eső által jóval meghaladtatik. Mily úton-módon juthatott a vicsomai felhőszakadás felhőtömege Privigyére? Vagy talán a privigyei felhőszakadás önmagában állónak tekinthető?

Ez a kérdés a már emlitett bebravavölgyi felhőszakadás által még érdekesebbé válik. Bebrava és a Felső-Nyitra völgye közt a Balanka és a Rudnó-völgy fekszik, melynek forrásai a hegység főgerinczéig nyúlnak vissza. A Balanka is hozott ugyan árvizet, de nem valami nagyot és én már ezen folyócskánál ismételten nagyobb vizállásokat láttam.

Ha tehát a bebravai áradást szintén felhőszakadás okozta, annak is lokális jellegű felhőszakadásnak kellett lennie, amely a privigyeivel semmiféle összefüggésben nem áll.

Nagyon sajnálatra méltó, hogy egykori sürű csapadékmérő hálózatunk megszünt, mert ez rendkivül érdekes adatokat szolgáltatott volna a szóban forgó esőről.

Felvilágositás céljából a nagy-ugróci uradalom igazgatóságához is fordultam, ahol szintén gondos esőméréseket eszközölnek és hogy különösen a Drahozsicapatak vizállása nyujt-e tájékozást az esetleges összefüggés felől a vicsomai és privigyei felhőszakadás között. A várt feleletet közölni fogom.

U. i. a nagyugróci jelentés szerint úgy a Drahozsica, mint a tőkés-ujfalusi völgyből szakadó patak rendkivül sok vizet hozott, míg magában Ugrócban csak 21 mm. esett, melyből az erősebb esőzésre 20 mmen felül csak nagyon kis mennyiség számitható.

Kiviláglik ebből, hogy a felhőszakadás a Vicsoma-völgyben a Radjel és nagy Placnek-hegyen a privigyei felhőszakadással összefügg.

Ó-Széplak (Nyitram.), 1904. febr. 20.

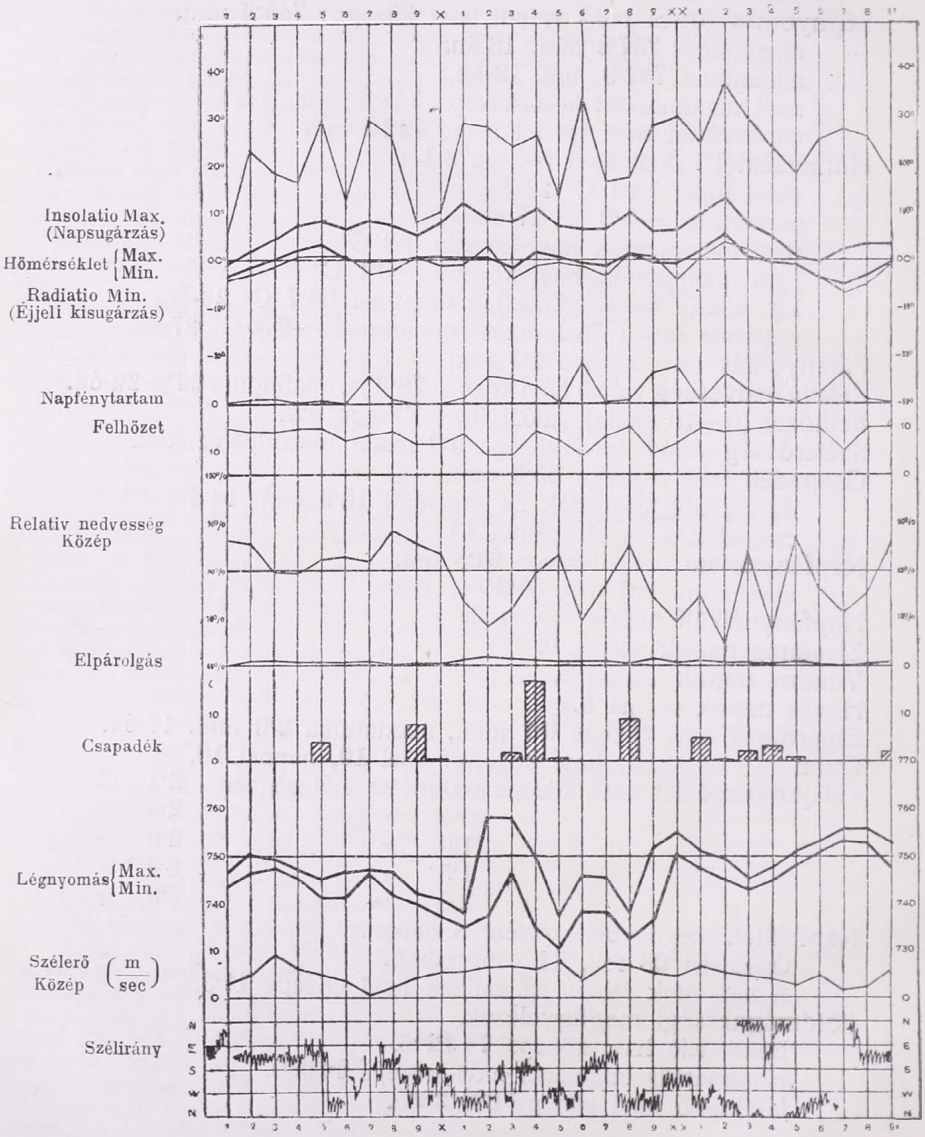
Báró Friesenhof Gergely.

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

Légnyomás (0°-ra red.) valódi havi közepe: **745·6** mm.
maximuma **757·8** mm. 13-án.
minimuma **732·9** mm. 18-án.
napi maximumok havi közepe **748·3** mm.
napi minimumok havi közepe **742·9** mm
Hőmérséklet valódi havi közepe **3·1** C°
maximuma **13·4** C° 22-én.
minimuma **—5·2** C° 27-én.
napi maximumok havi közepe **6·3** C°
napi minimumok havi közepe **—0·1** C°
inszoláczió (napsugárzás) maximuma **36·7** C° 22-én.
radiáczió (éjjeli kisugárzás) minimuma **—6·8** C° 27-én
Páranyomás havi közepe **4·5** mm.
Relativ nedvesség valódi havi közepe **78·6**%, minimuma **29**% 22-én.
Felhőzet (0—10 skála) valódi havi közepe **8·3**.
Szélerősség valódi havi közepe **5·0** méter másodpercenkint.
Csapadék havi összege **55·3** mm.
legnagyobb csapadék 24 óra alatt **16·9** mm. 14-én.
csapadékos napok száma **14**.
Napfénytartam havi összege **67·8** óra.
maximuma **8·7** óra, **85·3**%, 16-án.
Napfénynélküli napok száma **9**.
Zivataros napok száma **0**.
Viharos napok száma **0**.
Havas napok száma **6**.
Elpárolgás havi közepe **0·7** mm., maximuma **2·0** mm. 17-én.
Ozon (0—14 skála) havi közepe: éjjel **10**, nappal **10**.
Talajhőmérséklet havi közepe 0·0 méter mélységben **2·1** C°
0·5 » » **2·4** »
1·0 » » **2·9** »
1·5 » » **3·4**
2.0 » » **5·0** »
Napfelület. Megfigyelés történt **8** napon.
Összesen **28** folt, **11** csoportban.
A napfoltok relativ számainak havi közepe **17·3**.
Földmágnességi megfigyelések.
Deklináció havi közepe **7° 12'·6**.
Horizontális intenzitás havi közepe **2·1040**.
Inklináció havi közepe **62° 28'·5**.

Jegyzetek: **Ó-Gyalla** (Komárom m.) geogr. hossza 35° 52' Ferro-tól, szélessége 47° 53', tengerszinfeletti magassága 113 méter.
A légnyomás, hőmérséklet és relativ nedvesség valódi közepei, úgyszintén szélső értékei a Richard-féle önjelző műszerek adatai.
A mágneses elemek a regisztráló műszerek adataiból számittattak.

Ó-Gyalla. **Áttnézet.** 1904. február.



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.

ATMOSPHAERA

Előbb:

„AZ IDŐJÁRÁS"

METEOROLOGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

A m. kir. orsz. meteorologiai intézet és a m. kir. ógyallai Konkoly-alapítványú asztrofizikai obszervatórium támogatásával

szerkesztik

HÉJAS ENDRE ÉS RAUM OSZKÁR,

csillagászati részében

DR. KÖVESLIGETHY RADÓ

tud. egyetemi tanár közreműködésével.

VIII. évfolyam. **1904. Április.**

BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA-RÉSZVÉNYTÁRSASÁG NYOMÁSA.



TARTALOM:

Az ég fényének polárossága. *ifj. Konkoly-Thege Miklós-tól.*

Műszer nélkül végezhető földrajzi hely- és csillagászati időmeghatározás módjai. *Tass Antal-tól.*

A német meteorologiai társulat X. általános gyülése.

Hazánk időjárása az elmult márczius hónapban. *Karvázy Zsigmond-tól.*

Apró közlemények: A. Sieberg. Die Vorherbestimmung des Wetters auf Grund von Wetterkarten nebst kurzer Einführung in die Witterungskunde. — Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1902 Aachen. — Földrengés Temesvárott. — Északnémetország és a Rajna vidékének viszonyairól tartott előadás. — Gyors hőmérsékletváltozások a Baikál-tó vidékén. — Nép-meteorologia. — Helyreigazitás.

Az ó-gyallai m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei. 1904. márczius. — 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 havonkint jelenik meg, rendszerint $2^1/_2$ nyomtatott ivnyi tartalommal, színes boritékban, 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 számu 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 állithassuk ki.

VIII. ÉVFOLYAM. 4. FÜZET. 1904. ÁPRILIS.

ATMOSPHAERA

(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.

Az ég fényének polárossága.

— Irta: ifj. Konkoly Thege Miklós. —

4. közlemény.

Jensen a Weber-féle tejüveg fotometerrel végzett polarimetriai megfigyeléseket a zenitben. Hogy a különböző hullámhosszaságú sugarak viselkedését vizsgálhassa, eleinte piros vagy zöld üveget helyezett a fotometer elé. Később azonban — miután a különféle szinek viselkedésében principiális különbségeket nem tudott felfedezni — csak az összfényt vette megfigyelés alá. Az észlelési adatokat táblázatokba rendezte. Észlelései Rubenson adataival annyiban megegyeznek, hogy a nyári menet mindkettőnél nagyobb értékeket ad; a különbség pedig, hogy Jensen általában kisebb polárosságot észlelt, minek oka szerinte egyebek közt az lehet, hogy ő állandón a zenitben észlelt, Rubenson pedig a polárosság maximumát kereste, továbbá, hogy Rubenson Rómában észlelt, délvidéken pedig minden meteorologiai faktornak nagyobb napi menete van, végre hogy utóbbi magasabban is volt a tenger szine felett. Rubenson a déltől egyenlő távol fekvő órák értékeit összehasonlitotta, de azok nem nagyon illettek össze a különböző felhőzeti viszonyok miatt. Ugy találta, hogy a minimum nyáron 12 óra előtt van, télen a délutáni órákra, egész évi átlagban pedig szintén délutánra esik. Jensen nagyobb súlyt helyez a saját, jóval számosabb adatból álló megfigyelésére, mely szerint a minimum déli 11 és 12 óra közé, tehát a legnagyobb felhőképződés idejére, vagy Helmuth König szerint: a napfénytartam minimumának idejére esik. Hogy miért növekedik reggel a polárosság és

zenitben nagyobb, mint bárhol máshol ezen a körön. De miért száll este újra alá, azt Jensen sem tudja, csak az a véleménye, hogy e körülmény a Babinet-pont vándorlásával okvetlen összefügg. Évi menet kimutatására az adat kevés, de bizonyos az, hogy télen nagyobb a polárosság, mert tisztább a levegő. A polárosság normálgörbéjével összehasonlitva bármely napnak vagy hónapnak a görbéjét, igen jellemző képét kapjuk az akkori meteorologiai viszonyoknak. A polárosság menetének normálgörbéje nem mutatja még kellő tisztán az összefüggést a napmagasság és a polárosság között.

A polárosság szélső értékei: maximum 0·773, minimum 0·053.

Jensen ugy találja, hogy valamely pont polárossága viszonyban van a fényeloszlással az egész égboltozaton, a mint az már Clausius és L. Weber kisérleteiből kitünik. Busch szerint a Babinet-pont az esti pirnál ott van, a hol ez utóbbi a legjobban látható.

A szines sugarak fotometrálásából szerkesztett fénygörbe a napmagassággal meglehetősen szabályosan esik 0^0 napmagasságig, csak egy lépcső van a zöldben $30-37^0$ napmagasság közt és a vörösben $23-37^0$ napmagasság közt. Negativ napmagasság mellett az esés mindkét szinnél hasonlóan igen lassú.

A piros és a zöld szinű sugarak aránya különböző napmagasságok mellett a következő:

Napmagasság:	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Arányszám:	5·47	5·14	4·93	4·76	4·51	4·59	4·84	4·96	5·05	4·91

Jensen észlelései alapján beigazolva látja, hogy a zenit fénypolárossága első sorban a napmagasságtól függ: alacsonyabb napállás mellett a polárosság majdnem szabályosan nő egészen — 2^0 napmagasságig s aztán újra fogy. Hogy miért találta a polárosság maximumát — 2 fok napmagasság mellett és nem akkor, a midőn a Nap a látóhatáron volt — a mint ezt várni lehetne — azt Jensen azzal hozza összefüggésbe, hogy Busch is napnyugtakor a Babinet-pontot a naphoz még egy ideig közeledni látta, a mi szintén a polárosság növekedésének megfelelő jelenség és mint Brewster is találta, hogy ha a Nap a látóhatáron van, úgy tőle 90 foknyi körben a polárosság a zenitben nagyobb mint bárhol máshol ezen a körön. De

nem tartja lehetetlennek Jensen azt sem, hogy ama bizonyos — 2^0 napmagasság mellett, 90 foknyi naptávolban nagyobb volt a polárosság, mint 92 foknyira, a hol ő észlelt a zenitben.

A polárosság visszamenése a délután folyamán mindenesetre összefügg a Busch által észlelt Babinet-pont menetével. Köd-, füstfelhők csökkentik a polárosságot és zavarják annak rendes menetét. Jensen időprognozisra is ajánlja a polariszkopot: nem egyszer tapasztalta ugyanis azt a jelenséget, hogy az ég látszólag teljesen tiszta és sötétkék volt, a polárosság azonban hirtelen nagy változásoknak volt kitéve, két óra mulva pedig már teljesen be volt borulva az ég. Kimutatható a polárosság sikjának változásából a felhőpad a látóhatár alatt és megtudhatjuk azt is, hogy kék-e az ég a köd fölött avagy borult. Rayleigh lord teoriájából — mit később lesz alkalmunk megismerni — Jensen teljes határozottsággal következteti, hogy azon levegőtömegek, melyek a nap közvetlen sugarai által megvilágitva nincsenek, hanem csak másodlagos fényt kapnak, az úgynevezett masse ombrée fényének polárossági síkja is azonos a direkt megvilágitott részek fényének polárossági síkjával s ezek szerint Liais észleléséből és számitásaiból semmiképen nem következtethetünk az atmoszféra magasságára, mint azt annak idején Walther König is kimutatta.

Mc. Connel úgy találja, hogy a polárosság délben a legkisebb, s minél közelebb van a Nap a látóhatárhoz, annál nagyobb lesz. Egyáltalában minél világosabb a föld felszine, annál kisebb az ég polárossága, igy a hóboritotta földfelszin is csökkenti a polárosságot. Tapasztalja továbbá, hogy nagyobb tengerszin feletti magasságban nagyobb a polárosság is.

A. Hurion a Soret által alkotott, diffuzió útján való polárossági teoria szerint formulákat szerkeszt a polárosság nagyságára.[1] Megfigyelései szerint az árnyékban lévő

[1] H. szerint a poláros fény mennyisége $p = \frac{a \cos^2 \omega}{2 - a \cos^2 \omega}$, a hol ω az arczvonal, a normális és a fénycsomó tengelye által képezett szög. Fenti képlet azonban csak elektromos fény mellett, homályos közegekre érvényes; a vaióságban komplikálódik a dolog s megfigyelés utján H. a következő alakhoz jut:
$p = \frac{a \cos^2 \omega - b \sin^2 \omega}{2 - (a \cos^2 \omega - b \sin^2 \omega)}$, a hol $a = 0{\cdot}72$, $b = 0{\cdot}12$. Utóbbi formulával a megfigyelések meglehetősen megegyeznek.

levegőtömegek majdnem ugyanolyan polárosságúak, mint a nap sugarai által közvetlenül megvilágitott levegőrészek.

Rayleigh lord szigorú matematikai levezetéssel megvetett szilárd alapon épiti fel az ég fényére vonatkozó elméletét. Abból a feltevésből indul ki, hogy az atmoszférában lebegő és a fény szétszórását okozó részecskék átmérője hasonló rendű kicsinység, mint a fénysugárnak a hullámhossza, következőleg e mikroszkóp alatt sem látható parányi részecskék határlapjai már nem tekinthetők tükröző felületeknek s nem is esnek a tükröző felületekre megszabott általános törvény alá, hanem az általuk szétszórt fényben a rezgés-amplitudók nagysága forditva arányos a hullámhosszaknak négyzetével — hogy tehát a hullámamplitudo négyzetével növekvő intenzitása a fénynek forditva arányos a hullámhosszak negyedik hatványával. A fényszétszóródás tehát az erősebben törő sugarak számára nagyobb: innen az égnek a kék szine. Matematika nélkül is könnyen belátható ilyenformán, hogy a hosszabb hullámok egyenes útjokban kevésbbé zavartatnak, mig a rövidebbek a térben szétszóratnak.

Rayleigh lord levezeti ezután, hogy az oldalt szórt fénynek polárosnak kell lennie, továbbá, hogy ha a részecskék nagysága meglehetősen egységes, úgy a polározottság maximumának a fénysugár becsére 90 fok alatt kell lennie.

Ami a fény szétszórását okozó részecskéket illeti, Rayleigh elégségesnek tartja erre az oxigen és nitrogen molekulákat is. Úgy találja, hogy a valóság is igazolja a negyedik hatvány törvényét.

Vogel megfigyeléseit nem találja nagyon megegyezőknek Rayleigh törvényével.

Crova a kék szint az ég fényében intenzivebbnek találja, mint Strutt, vagy Rayleigh. Igen gyakran hol a negyedik, hol az ötödik hatványával a hullámhossznak találta forditott arányban a fényintenzitást.

G. Zettwuch egy nedves télen Olaszországban a kék szint jóval gyengébben találta Italia egében képviselve, mint Vogel, Crova és Rayleigh Német-, Francziaországban, illetve a ködös Angliában. S bár megfigyelései a negyedik hatványtörvényt nem igazolják, azt mégis elfogadja, de azt állitja, hogy az csak ideális állapotok mellett felel meg

teljesen; az atmoszférában többé-kevésbbé módosul a körülmények szerint.[1]

W. Spring, a belga kir. Akadémia elnöke, a már általánosan elfogadott Rayleigh-féle elméletet az ég kék szinére nézve nem fogadja el. Szerinte az ilyen apró részecskékkel biró közeg (milieu trouble) teoriájával nem magyarázható sem az égnek,[2] sem a viznek[3] a kékje. Tyndall kisérletéről azt tartja, hogy az étergőzben látott kék szin nem szükségképen reflexio szüleménye, hiszen nem is tartott tovább, mint a meddig a fény által felidézett kémiai reakció hatása tartott. Desztillált ivó- és esővizzel, elektromos fénynyel tesz kisérleteket s úgy találja, hogy a desztillált viz ver oldalt legkevesebb fényt. Szinszűrőket alkalmazva a fényforrás és a viz közé, úgy találja, hogy az utóbbi gyengén kékesfehér szine helyett a szűrő szinét veszi fel a nélkül, hogy fényerősségben észrevehetőt veszitene, tehát a viz szine nem lehet fluorescentia sem.[4] Szerinte tehát a vizben lebegő részecskék egyformán képesek mindenféle sugarakat kromatikus változás nélkül visszaverni, a vizet tényleg megvilágitják, de fehéren, a látható szin pedig a viznek saját szine. A közegben lebegő egyes részecskék azonkivül képesek bizonyos sugarakat (főleg rövidebb hullámhoszszal birókat) elnyelni, midőn aztán a complementair-szin jut érvényre, mely az eredeti kékkel keverve a vizet, zöldre is festheti.

Spring az ég fényét polarimetrálja, de polariszkópja elé egy szinszűrőt iktat, melynek oldata complementair az ég szinéhez, úgy hogy a fehér azzal együtt fehéret ad. Azt találja, hogy a fény polárossága az égnél ugyanaz,

---

[1] Zettwuch szerint a visszavert fénysugár intenzitását kifejező $\frac{1}{\lambda^n}$ képletben n variabilis, pedig változékonysága nagyobb a lehetséges észlelési hibáknál. Értéke kis naptávol mellett kicsiny, legnagyobb értékét nem a zenitben, hanem 90 fok naptávol mellett veszi fel. Értéke ritkán érte el a négyet (mint Rayleigh törvénye szerint kellene) 2·45—4·26 közt változik az atmoszférában; a gőzsugár kék szinében 3·99—4·60. Zettwuch mégis megtartja Rayleigh lord törvényét, mit a mely eddig a legtökéletesebb. A levegőben lebegő tisztátalan részek elégségesek a zavaró hatás magyarázatára.

[2] Ciel et Terre, 19e année, p. 587.

[3] Bull. de l'Acad. roy. de Belgique 3e ser., t. V, 1883, pp 55—84 et t. XII, 1886, pp. 814—837 és Ciel et Terre, 20 année, p 81.

[4] A fluoreszkáló anyagok képesek az eredeti fény hullámhosszát megváltoztatni; igy — mint azt Spring találta — a chininsulfát a vörös fuxinoldat mögött is kék szinben fluoreszkál.

a mi a kéké volt. Kisérletei után jogositva érzi magát kimondani, hogy sem az ég, sem a viz kék szine nem magyarázható Rayleigh teoriájával, hanem a viz kékje annak saját szine, az ég kékje pedig a kék gáztól, az oxigéntől származik.[1] Ami pedig a levegőben (vagy más közegben) lebegő apró részecskéket illeti, azok csak fehér fényt vernek vissza s adhatnak esetleg más szint is — de nem kéket, hanem sárgát, barnát, vagy vöröset — abszorpció útján a közegnek.

J. M. Pernter Spring nézetét teljesen hibásnak tartja. Régebb idő óta folytat kisérleteket e téren, de Spring cikkei után nem várja be saját megfigyeléseinek végeredményét, hanem nehogy Spring felfogása az általános nézetet hamis irányba terelje, annak tévedését igyekszik azonnal bebizonyitani.[2] A polémia, mely ezután közöttük. fejlődött, a Ciel et Terre-ben (1899. évfolyam) folyt le.[3] Pernter kisérleteit ez alatt tovább folytatta, kiindulva

---

[1] Olszevski találta először az oxigén szinét kéknek s az ég kékjét már ő is ezzel akarta magyarázni; hasonlóképen Chapuis az Ozon-ról fedezte fel, hogy az is kék s azt is részesnek tartotta az ég kék szinében.

[2] Anzeiger der Wiener Akademie de. Wiss. von 4 Mai 1899 XII.

[3] Pernter szerint Spring főleg abban tévedett, hogy Rayleigh teoriáját akként értelmezte, hogy a szerint csak a kék sugaraknak kellene polárosnak lenniök, pedig az abból éppen nem következik. Pernter ellenkezőleg Spring kisérleteit a Rayleigh-teoria igen erős támaszának tartja. A kék azért sem lehet már a levegő saját szine, hiszen akkor minden fény annál kékebb lenne, minél vastagabb levegőrétegen hatolt át, pedig Langley mérései éppen az ellenkezőről tanuskodnak; az égi testek fénye annál kékebb lenne, minél közelebb vannak a látóhatárhoz. Spring szerint Pernter ellenvetése csak abszolut transzparens levegőnél volna helyén. Szerinte a »milieu trouble« kékje reflektált kék, mely csak annak területén van (couleur superficielle) és azon kivüli pontból szemlélhető csupán. Az anyag belsejében maga az anyag nyeli el ugyanazt a szint már néhány centiméter távolban; az anyagon belüli pontból szemlélve az inkább sárgás szinű lenne. Az általa készitett »milieu trouble« (gummi oldatok stb.) apró részecskéi az igen rövid hullámú — főleg ultraviola« sugarakat nyelik el. A kék szerinte tehát a levegő saját kékje, a levegő csakugyan, »milieu trouble«-nak tekinthető ugyan, hanem a tisztátalan apró részecskék inkább a rövidebb hullámokat nyelik el s ezért fehérebb az ég és vörösebb a nap, ha több van belőlük a levegőben. Springet a zavaros közeg, (milieu trouble, trübes Medium) kifejezés nem teljesen találó volta vezette félre; zavarosságot okozó részecskék alatt az ember már jelentékeny testeket ért: vizben iszapot, a levegőben port vagy füstöt; holott Rayleigh »milieu trouble«-ja alatt — amint már definálva lett — mikroszkóp alatt abszolute láthatatlan a fény hullámhosszával megegyező, vagy kisebb átmérővel biró részecskékkel »szennyezett« optikai közeget kell érteni. mely részecskék lehetnek akár a levegő molekulái is. Erre mutat rá Pernter is, midőn állitja, hogy az ilyen közeg kékje nem felületi szin, (couleur superficielle) hanem, hogy annak mélysége van. A mi pedig a polárosságot illeti, annak eredetére legkarakterisztikusabb a polárosság maximumának helye; a valóságnak itt is egyedül Rayleigh teoriája felel meg. Válaszát, összegezve a következő szavakkal végzi: »le milieu trouble, nommé air, doit done produir aussi le bleu du liel; la faible couleur propre de l'air, — si elle existe — n'y ajouterait rien«.

Rayleigh lord azon hipotézisából, hogy olyan tiszta homályos közegek (trübe Medien), melyeknek részecskéi kisebbek, mint a fénysugár hullámhossza, a szinek intenzitását forditott arányban tartalmazzák, mint a hullámhosszak negyedik hatványai és hogy az oldalfény merőlegesen a beeső sugárra teljesen polározva kell hogy legyen. Kisérletének czélja az volt, hogy kideritse, hogy az atmoszféra optikai tekintetben »trübes Medium«-nak tekinthető-e s ha igen, úgy mennyiben tekinthető annak; továbbá, hogy az ég kék szine egy »trübes Medium« kék szinének tekinthető-e vagy sem? Mastixoldatot elektromos ivlámpa fényével világitott meg; az oldat sűrüsége a beeső fény intenzitásával tetszés szerint volt változtatható. Az oldatból oldalt kilépő sugarakat különböző oldatsűrüség mellett, külön hullámhosszaság szerint és különböző szög alatt vette vizsgálat alá. Kiderült először: hogy a polárosság nagysága a homályt okozó részecskék szaporodásával és nagyobbodásával kisebb lesz; aztán, hogy a polárosságnak nagysága a különböző szineknél változik, legnagyobb a zöldben (0.4019) aztán a kékben (0.3665) és legkisebb a vörösben (0.3239). Ha azonban az oldat sűrübb volt és az oldalfény fehéresebb, úgy a vörös sugár volt legerősebben polározva, a rövidebb hullámhosszasággal biró sugarak kevésbbé. Igy volt ez az oldatnál és hasonlóképen az ég fényénél is. [1] A zavarodást okozó nagyobb testecskék szaporodásával a maximális polárossággal biró pontnak helye is eltolódott s mint az előre várható is volt, az eltolódásnak a szöge különféle a szinek szerint: sűrübb emulzióval a vörös sugarak polárosságának a maximuma 90 fokon, vagy ehhez nagyon közel állott még, az ibolyaszinü sugaraké azonban mintegy 7 fokkal eltért attól. Hogy az atmoszférában is beáll a maximális polárosságú pont eltolódása zavarosabb levegő mellett, azt már többek között Rubenson is tapasztalta. Az emulziós kisérletekkel analog megfigyeléseket az atmoszférában azonban Pernter nem tehetett, mert főleg az ilyen fehér szinű ég polárossága rendkivül gyorsan változik s igy legalább is három megfigyelő kellett volna egyszerre.

[1] Piltschikoff is az ég fényében a kék szint erősebben polározva találta a többi sugárnál, Jensen, Connel nem találtak lényeges eltérést.

Pernter hangsulyozza, hogy Rayleigh teoriája szerint épen nem feltétlenül szükséges, hogy a polárosság minden színű sugarakra nézve ugyanaz legyen, ha azonban mégis úgy áll a dolog, az csak annál jobban támogatja a teoriát.

Egy hiba azonban mégis van s ez az, hogy a zöld szín az, amely a legerősebben van polározva, amint azt már Piltschikoff is találta.[1] A jelenség egységesen nyilvánul az oldatban és az atmoszferában egyaránt, csupán Rayleigh teoriájával nincs összhangzásban. Pernter azonban magyarázatot keres erre is. Tapasztalja ugyanis, hogy az oldatban az alábbszálló fényintenzitással csökken a polározottság nagysága is, könnyen feltehető tehát, hogy az ég szinében, a hol a különféle hullámhosszaságú sugarak különféle intenzitással vannak képviselve, a mint e sugaraknak intenzitása szinenként és időnként más és más lesz, különféle lesz és változik azoknak polározottsága is. Egyebekben Pernter hivatkozik Lallemandra és Hartley-re, akik az ég kék színét kizárólag fluorescenciával magyarázták. Szerinte, ha ez nem áll is a maga teljességében, valami mégis lehet a dologban, a mastix-oldatnál maga is nem egyszer tapasztalta a fluorescencia jelenlétét. A fluoreszkáló fény azonban nem poláros, ez tehát annál inkább nyomja le a poláros fény arányát, minél gyengébb ez utóbbi. E magyarázat bár elmés, mégis tán kissé nagyon is — mondjuk — »deduktiv« lehet, mert ha — mint mondják — meg tudnók is ilyen módon magyarázni, hogy miért legkisebb a vörös fény polárossága, mégis érthetetlen, miért legnagyobb épen a zöldé?

Ha azonban Rayleigh lord teoriája hagyna is némi kizárni valót még hátra, az atmoszfera optikai tekintetben mégis tökéletes hasonmása marad egy »trübes Medium«-nak. Az ég kék színe fehéressé és a polárosság kisebbé vagy semmivé lesz a tisztátalanitó részecskék növekedése folytán, ha azok megközelitik vagy túlhágják a hullámhosszát. A hullámhosszak aránya és a részecskék nagysága szerint a színek polárossága különböző lesz. Egyedül Rayleigh teoriája mellett független a visszaverődés szöge a

[1] Piltschikoff: Sur la polarisation spectral du ciel. Compt. R. t. 115, 1892.

részecskék anyagától. A színek függése a részecskék számától és nagyságától (nem pedig anyagától), továbbá az a körülmény, hogy fehér szín mellett a vörös sugarak vannak legerősebben polározva, Rayleigh teoriájával magyarázható. Szükségszerű folyományai továbbá Rayleigh teoriájának azok a tapasztalati tények is, hogy árnyékban és a Naptól 90 fok távolban lévő pont fénye a polározottság maximuma és a polárosság síkja tekintetében úgy viselkedik, mint a napsugár által közvetlenül megvilágitott részek, aztán a neutrális pontok s a polárosság síkjának megfordulása azok közt és a Nap illetve antisoláris pont között Sonet szerint, szintén szükségszerű folyományai Rayleigh törvényének.

A polárosság azonban csak az egyszer visszavert fényre teljes, de ha a részecskéket mint gömböket képzeljük s egy 1, 2, 3 . . . .n-ed rendű reflexio folytán megvilágitott pontot nézünk, annak, mint fent is emlitettük, polárossága bizonyos tekintetekben ugyanaz marad ugyan, de teljes már nem lehet, a kétszer reflektált fény komponense rontja le, de nemcsak az atmoszféra okozta sekundáris reflexio, hanem a földé, hóé, vizfelületé is, a mint Sonet és Mc. Connel tapasztalták, erősen alányomja a polárosságot.

Pernter Hagerbach teoriáját is átvizsgálja; a vizsgálat eredménye kedvezőtelenül üt ki; főhiba a teoriánál — mely az ég kék színét a levegőrétegek tükrözésével akarja magyarázni — hogy eszerint a kék szín csak hullámhosszának négyzetével érvényesülne forditott arányban, úgy hogy alig észrevehetően jutna csak túlsulyra.

Joubin[1] az 1900 május 28-iki teljes napfogyatkozást Elcheben (Spanyolország) polariszkóppal figyelte meg. A tünemény lefolyási idejének rövidsége bár nem engedte meg a behatóbb tanulmányozást, mégis úgy találta, hogy a koronának mélyebb részei részben polárosak radiális irányban. Nem lehetetlen, hogy elliptikus a polárosság. Az equatorban nincs elliptikus polárosság, úgyszintén a korong szélén az equator két oldalától számitva, egészen 15—20 fok távolra a nap északi polusától; ezen túl azonban kevés elliptikus polárosságot talált. Az első és második kontaktus

[1] Compt. Rend. 1900. T. C. XXX. p. 1. 597.

közt, a déli látóhatárnak legnagyobb polárosságu pontját SE-ből S-felé látták eltolódni, még pedig erősebben, mint az a körülményekből kimagyarázható lett volna.

Busch[1] némi hasonlatosságot vél látni a napfoltok menete és az atmoszferikus polárosság között. Az 1899. és 1900. években a relativ számoknak minimuma van és a neutralis pontok magassága és kisebb, igy 1892. és 1893-ban is.

1902-ben hirtelen zavar ált be ujból a polárossági viszonyokban, a háborgás minden kétséget kizárólag megállapitható, mert szeptember végén a neutralis pontok naptávola elkezd növekedni, maximumát deczember 23-án éri el, midőn az Arago-pont naptávola 27° s a Babinet-ponté 37°, teljesen tiszta, felhőtlen ég mellett, még eddig soha nem észlelt nagyság. Kulminációja 1903. január 14—31. közé esik, azután alábbszáll. Ez idő alatt az esthajnalpir igen erősen mutatkozik, novemberben pedig a nálunk igen ritka második esthajnalpirt láthattuk. November 19-én ujra megjelenik a Bishop-gyűrü s több hónapon át látható, igy márczius 21. és 22-én kiváló szépen, A hirtelen fellépő és aztán fokozatosan alábbszálló zavarai az atmoszféra polárosságának a Krakataua kitörése után és a martiniquei katasztrófa utáni időre esnek és a kitörésekkel okvetlenül szoros összefüggésben vannak Busch[2] — mint emlitettük — még a napfoltok relativ számával is összefüggésben véli látni a polárosságot s az összefüggést magyarázza is a Pernter által megállapitott azon körülménynyel, hogy a csökkenő fényintenzitással a polárosság nagysági is csökken.

* * *

Az ógyallai meteorológiai obszervatóriumban jelen sorok irója végez fénypolárossági megfigyeléseket két Martens-féle polarizációs fotometerrel.[3] A megfigyelési adatok

[1] Busch. Beobachtungen über die gegenwärtig vorliegende Störung der atmosphaerischen Polarisation.

[2] J. Kiszling: Untersuchungen über Dämmerungserscheinungen.

[3] Martens polarimeterje egy kis nehéz háromlábon álló vertikális fémpálczára van szerelve s azon föl és alá tolható és minden állásában szoritó csavarokkal megerősithető. Maga a polarimeter két rövid kis csőből áll, mely egy vizszintes és egy függélyes tengely körül forgatható; az állás a körbeosztáson becsléssel tized fokokban leolvasható. A polarimeter ezenkivül saját optikai tengelye körül is forgatható. A megvizsgálandó fénysugarak a cső végén egy körülbelül 3 mm.-nyi

az eddig lefolyt idő rövidsége miatt (nem egészen egy év) még most nem elégségesek arra, hogy végleges következtetéseket vonjunk le azokból. Az észlelés állandóan a Nap vertikális körében történt és megállapittatott a maximalis polárosság. Az észlelésekkel egyidejüleg feljegyeztettek a polárosságra esetleges befolyást gyakoroló meteorologiai adatok s az égnek a kék színe 1-től 5-ig menő skálával. Tapasztalható volt, hogy: a polárosság alacsonyabb napállás mellett nagyobb és midőn a Nap a horizon alá sülyed, hirtelen emelkedik. Nagyobb volt a polárosság maximuma mindenkor, ha az ég színe sötétebb kék volt, mint mikor fehéres felé hajlott. A maximalis polárosságú pont naptávola nagyobb akkor, midőn a polárosság is nagyobb.

* * *

III. Összefoglalás.

A ma már általánosan elfogadott Rayleigh-féle elmélet szerint tehát Földünk légköre optikai tekintetben — főleg a mi annak szinét és fénypolárosságát illeti — egy apró részecskékkel tisztátalanitott közegnek (milieu trouble v. trübes Medium) tekintendő. Ezen optikai zavarokat okozó részecskék alatt azonban szemmel, sőt mikroszkóp alatt is láthatatlan, oly rendkivül apró testecskék értendők, melyeknek átmérője a fénysugár hullámhosszával hasonló rendű nagyság; ily testecskéknek tekinthetjük akár a nitrogén és oxigén molekuláit is. E testecskék felülete már nem esik azon általános törvények alá, melyek a tükröző felületekre érvényesek, hanem az egyenes utjokból oldalirány-

nyiláson jönnek a műszerbe s azután a polarizátor objektiv-lencséjén Wollaston prizmáján és ikerprizmáján át az analizátor nikoljába s végre ezután az okuláron át az ézslelő szeméhez. A környilásnak a képe az ikerprizma által két egyenlő részre osztatik; a két mezőnek polárossági sikja egymásra merőleges. Ha az analizátort, mely szintén külön forgatható 45 fokra állitjuk, úgy természetes fényforrást feltételezve a két mező egyenlő intenzitású lesz, ellenkező esetben az egész polarizátort addig forgatjuk, mig a két mező határvonala láthatatlanná válik s akkor a körleolvasás vagy közvetlen a polárosság síkját adja, vagy arra merőleges. Hogy a két eset közül melyik van jelen, azt nagyon könnyű konstatálni. Ha most ujra az egész polarimetert 45 fokkal ujra elforgatom s azután az analizátorral a két mezőt egyenlő intenzitására állitom s az analizátor utóbbi elforgatási szöge = ε, úgy a fényforrás polárossága: p = sin 2ε.

ban kitéritett sugarak fényintenzitásai hullámhosszaiknak negyedik hatványával fordítva arányosak s a belső sugárra 90^0 alatt visszavert sugarak teljesen polározottak.

A fenti törvény azonban csak ideális állapotokra érvényes, vagyis midőn a részecskék nagysága meglehetősen egyforma és kisebb a fényhullám hosszánál. Ezen ideális állapot az atmoszférában azonban többé-kevésbbé meg van zavarva az által, hogy a fénysugár hullámhosszával egyenlő nagyságú, sőt annál nagyobb részecskék kisebb-nagyobb mértékben tisztátalanitják azt. E tisztátalanitó részecskék szaporodásával a polárosság maximuma sem esik pontosan 90^0 naptávolra, hanem attól kissé eltér; a negyedik hatvány törvénye sem érvényes teljesen, a mennyiben a részecskék szaporodásával és növekedésével a hosszabb hullámú sugarak is megzavartatnak útjokban és mindinkább nagyobb mennyiségben szerepelnek az oldalfényben: az ég szine fokozatosan fehérebb, majd sárgásvörös lesz. Mennél több olyan részecske lebeg tehát a levegőben, melynek átmérője akkora, vagy nagyobb, mint a fény hullámhossza, illetve ugyanolyan szám mellett is mennél nagyobbra növekednek ezen részecskék, annál jobban változik át az ég kék szine; a fény polárossága csökken, sőt teljesen meg is szünik, s azon jelenségek észlelhetők, melyek a polárosság kisebbedésével összefüggnek s igy a maximális polárosságú pont naptávolának kisebbedése és a neutralis pontok naptávolának nagyobbodása, a mint azt a tapasztalat is teljes mértékben igazolja. Rayleigh teoriája szerint azonban csak az egyszer visszavert sugár polároztatik teljesen s épen ezen okból nem is találhatunk az égen sohasem teljes polárosságot, a többszöri visszaverődés lenyomja a polnrosságot akkor is, ha azt nem az atmoszféra okozta, hanem más, nevezetesen megvilágitott földfelszin, hólepel, viztükör stb., mint azt Soret találta. Részben ez utóbbi körülmény, részben a tisztátlanitó nagyobb részecskék hiánya okozza azt, hogy nagy magasságokban nagyobb a polárosság. Tyndall és később tovább menve Pernter alapvető kisérleteiből láthattuk, hogy az atmoszféra a végtelen finom csapadékú oldatokkal bizonyos optikai tekintetekben teljesen hasonlóan viselkedik: az oldat kék szinének fehéressé-, majd narancsszinűvé változása a részecskék nagyobbodásával, illetve

szaporodásával; a különféle szinű sugarak polárosságának változása a különféle viszonyok között; a polárosság nagyságának összefüggése a fény intenzitásával tökéletesen egyformán jelentkezik az oldatban és az atmoszférában. Ha az ég fényéről van szó, úgy egy ilyen igen finom csapadékú oldatnak tekinthetjük tehát az atmoszférát is: annak fénye az oldat fénye és annak kék szine azonos az oldat kék szinével, mely abból oldalt kilép.

A rendkivül apró részecskéknek, mint mondva volt, tekinthetjük a levegő molekulákat is; a nagyobbak lehetnek a vizpárák. Előfordult azonban, hogy polárossági zavarok több hónapon, sőt éveken át tartottak s aztán fokozatosan és meglehetősen egyenletesen csökkentek. Az ilyen zavarok okául már nem tekinthetjük többé a vizpárákat, hanem — mivel Rayleigh teoriája szerint az égi fény polározottsága független a részecskék anyagától — szilárd testecskéket is vehetünk fel. Ezen szilárd testecskéket, igen finom port vagy homokot, a földről valamely ciklon is ragadhatta a magasba, sokkal valószinübb azonban az a föltevés, hogy e részecskéknek legnagyobb része vulkánikus eredetű. Ez utóbbi véleményt támogatja az a körülmény, hogy az a két nagy polarimetrikus zavar, mely hirtelen keletkezett, azután lassan éveken át fokonként csökkent, kronologikus összefüggésben van a legutóbbi két nagy kitöréssel: a Krakataua kitörésével és a martinique-i katasztrófával. Mindkét alkalommal az optikai zavar megnyilatkozott a polárosság csökkenésével együttjáró jelenségekben: a maximális polárosságú pont és a neutrális pontok eltolódásában; továbbá az ezen időkben igen sokszor észlelt sajátszerű alkonyati pirban és a második alkonyati pirban, valamint a Bishop-gyűrű megjelenésében is.

Műszer nélkül végezhető földrajzi hely- és csillagászati időmeghatározás módjai.

— Irta: **Tass Antal.** —

Az e czélokra szolgáló műszerek nemcsak drágák, hanem kezelésük rendkivüli gyakorlatot s rendszerint specziális előkészültséget kiván. Ez részben oka annak, hogy

művelt közönségünk, ritka kivétellel, nem igen nagy érdeklődést tanusít az e fajta tudományos meghatározások iránt, hanem megelégszik azzal, hogy óráját egy többé-kevésbbé jól járó vasuti órához igazítja.

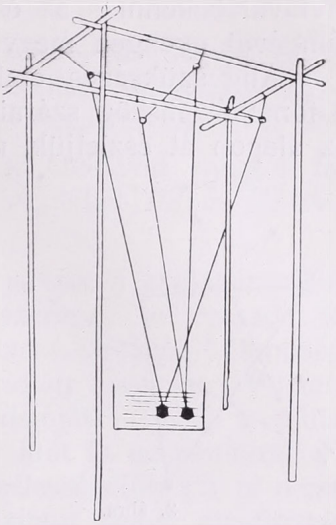
Ma már minden csillagászati eszköz nélkül, néhány koronányi költségen, bárki összeállíthat magának oly berendezést, melynek segélyével — egy kis türelem és gyakorlat után — úgyszólván csillagászati pontossággal végezhet időmeghatározást és végezhet földrajzi helymeghatározást (sarkmagasság, hosszuság-meghatározás stb.), tisztán azzal a fizikai és mennyiségtani ismerettel, melyet a középiskolában szerzett.

Maga az egész eljárás dr. Harzertől, a kieli csillagda jelenlegi igazgatójától származik, aki »Über geographische Ortsbestimmungen ohne astronomische Instrumente« (Gotha 1897) című könyvében tette azt közzé. Én Harzer 127 oldalas könyvéből csak az észlelésnél használt berendezés leirását vettem át; azon módszerek tárgyalásában, melyekkel a jelzett meghatározásokat végezzük, nem követtem Harzer hosszadalmas és nehézkes tárgyalását, hanem inkább a gömbi csillagászat idevonatkozó eljárását dolgoztam fel, feltételezvén az olvasótól csupán csak azt, hogy a kozmográfia legelső elemeit és a gömbháromszögmértan első négy alaptételét ismeri.

A berendezés, melyet a megfigyeléshez használunk, a következő. Négy vékony s egyenként körülbelül 2—2 méter hosszú léczet négyszögű keretté egyesítünk és ezt a rámát a földbe erősített, egyenként körülbelül 2·5 magas vékony karóhoz erősítjük. A keret oldalainak közepébe egy-egy kis karikát erősítünk, melyeken keresztül zsinórt fűzünk. E zsinór hosszát úgy választjuk meg, hogy végeit összekötve s kis súlylyal kifeszítve, ez a föld felett $^1/_{21}-2$ decziméternyire lógjon. A kifeszítés által a zsinór háromszögalakot vesz fel, innen a berendezés neve fonálháromszög.[1] Ha időt és helyet kivánunk meghatározni, akkor két egymásra közel merőleges háromszöget fogunk alkalmazni, melyek úgy vannak elhelyezve, hogy egymással nem érintkeznek sehol sem és melyek síkja közelítésben

[1] Hasonló készüléket triangulum filare néven különben a régi csillagászok is használtak. *Szerk.*

a délkörben, illetőleg a nyugot-kelet vonalban áll. Észlelésnél természetesen szükséges, hogy e fonálháromszögek nyugodtan maradjanak. E végett a feszítő súlyokat, melyeket zacskóba varrt sörétekből állítunk elő, vizzel telt dézsába lógatjuk. Az egész berendezést az 1-s ő á b r a mutatja.



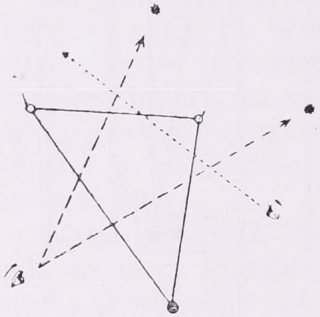
1. ábra.

Ezzel az egyszerű berendezéssel Harzer igazán szép eredményeket ért el. (Időmeghatározásnál 0·5 sec. pontosságot!) Kezdő észlelő teodolittal, passage műszerrel, vagy pláne sextánssal hosszabb gyakorlat után sem képes pontosabb eredményeket nyerni, mint a minőket jó szemű és gyakorlott észlelő a fonálháromszögön első kisérlet után is kap. Magam is végeztettem a nyári szünidőkben a budapesti egyetemi hallgatók részére tartatni szokott gyakorlatok alkalmával ilyen megfigyeléseket s bár kezdő észlelők dolgoztak, mégis kielégítő eredményeket mutattak fel.

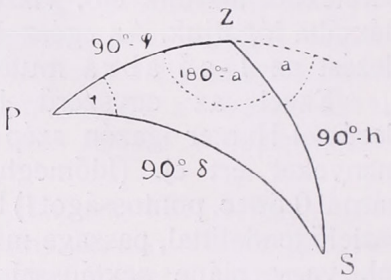
Maga az észlelés következőkép történik. Az észlelő olyan helyzetet foglal el, hogy az egyik fonálháromszög szálait egyik szemével egy vonalnak lássa s ebben a helyzetben megvárja, mig az észleléshez kijelölt csillag az ég látszólagos forgása következtében e vonal mögött eltünik, vagy ha az észlelendő égi test nagyobb, például a Hold, mig e vonal felezi az égi testet. A födés pillanatát az észlelő feljegyzi másodpercznyi pontossággal. Hogy minél biztosabban legyen megállapitható a födés pillanata, czélszerű fél perczczel a födés előtt a másodpercz ütéseket olvasni s az olvasást addig folytatni, mig a csillag födés után újra jól látható. A födés pillanata igy tehát emlékezetben tartandó, de egyuttal a födés megtörténte után az óra megtekintése által meggyőződünk arról, hogy a másodperczütéseket el nem tévesztettük-e? Ez az eljárás tehát nagyban emeli a födés pillanata megállapításának biztonságát. Hogy a fonalak sötétben újból láthatók legyenek, czélszerű azokat

krétával bekenni s az észlelő háta mögé elhelyezett tolvajlámpával gyengén megvilágítani.

Alig szükséges említenem, hogy alacsony csillagokat a fonálháromszög szárain át, magasabbakat egy száron és az alapon át észleljük, mint ezt a 2-dik ábra mutatja.



2. ábra.



3. ábra.

Ezek előrebocsátása után a szükséges elméleti alapot kell megadnunk, melyre az észlelési adatok tényleges kiszámításánál támaszkodni fogunk. Itt tehát a kozmografia elemeit, valamint a gömbháromszögmértan első alaptételeit ismernünk kell.[1] Ezek ismeretét feltételezve, kiindulok az úgynevezett csillagászati háromszögből. Ez alatt azt a gömbháromszöget értjük, melyet a (P) világpóluson, az észlelő hely zenitpontján (Z) és a csillagon (S) átfektetett három legnagyobb kör bezár. Ebben PZ az észlelő hely meridiánjának egy íve. Minthogy a zenit 90^0-kal fekszik a horizont felett, és a P pólus és a horizont között lévő íve a meridiánkörnek az észlelő hely sarkmagassága, vagyis földrajzi szélessége (φ), úgy nyilván ez az ív, mely P és Z között van, $90^0-\varphi$. $\widehat{PS}$ a deklináció körnek azon íve, mely a csillag és a pólus között van; de P pólus 90^0-kra esik az aequatortól, az S csillagnak az aequatortól való merőleges távola a csillag deklinációja (δ), azért $\widehat{PS} = 90^0-\delta$. A Z zenitpont 90^0-kra van a horizonttól, a zenitponton és az S csillagon átmenő legnagyobb kör a csillag magassági köre,

[1] Én e helyen csak a legszükségesebb fogalmak felemlítésére szorítkozom. Azoknak, kik bővebben óhajtanak e tárgygyal foglalkozni, ajánlhatom: Kövesligethy: »A mathematikai és csillagászati földrajz kézikönyvét.« Budapest 1899. — Wislicenus: »Handbuch der geographischen Ortsbestimmungen auf Reisen.« Leipzig 1891. — Jordan: »Grundzüge der astronomischen Zeit- und Ortsbestimmung.« Berlin 1885.

ennek a körnek a horizont és a csillag között lévő íve a csillag h magassága, és ezért $\widehat{ZS} = 90^0 - h$. A $\widehat{PZ}$ és $\widehat{PS}$ íveknek a pólusnál alkotta szöge a csillag órakörének távola az első meridiántól, tehát a csillag óraszöge. Ezt t-vel jelöljük. Az $\widehat{SZ}$ ívnek a meridián déli oldalával nyugot felé bezárt szöge a csillag azimuthja (a), tehát PZ és ZS ívek által Z-nél bezárt szög 180^0-a.

E háromszög kiváló szerepet játszik a csillagászatban, mert benne három lényeges adat szerepel: az óraszög (t), mely a csillagidő és a csillag rectascensiójának különbsége (azaz $t = \Theta - \alpha$, ha a csillag a meridián után van; Θ jelenti a csillagidőt, α a csillag rectascensióját) lévén, a csillag rectascensióján kivül még a folyó időt is tartalmazza. PZ ív függ az észlelő hely földrajzi szélességétől, PS ív a csillag helyzetétől. A magasság és azimut pedig megfigyelés útján közvetlen lemérhető, de az észlelőhelylyel és az idő változásával változók. E háromszög trigonometriai megoldásával tehát kevés adat lemérése által vagy az időt, vagy az észlelő hely fekvését állapíthatjuk meg.

* * *

A következőkben tehát adott időből meghatározni fogjuk az észlelő hely földrajzi szélességét és adott földrajzi szélességből az időt. E végből a csillagászati háromszögre felirjuk a cotangenstételt egy S csillagra vonatkozólag:

$$cotg\,(180^0 - a)\,sin\,t = cotg\,(90^0 - \delta)\,sin\,(90^0 - \varphi) - cos\,(90^0 - \varphi)\,cost,$$
$$cotg\,a\,sin\,t = -\,tg\,\delta\,cos\,\varphi + sin\,\varphi\,cost \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

Hasonló módon egy másik S_1 csillagra nézve, melyet ugyanazon változatlanul meghagyott fonalháromszögön, tehát ugyanazon vertikális körben észlelünk, melynek azimutja vagy a, vagy $180^0 + a$, cotangense tehát az első csillagéval azonos,

$$cotg\,a\,sin\,t_1 = -\,tg\,\delta_1\,cos\,\varphi + sin\,\varphi\,cost_1 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

Szorozzuk meg az első egyenletet $+\sin t_1$-el, a másodikat $-\sin t$-vel, adjuk össze a nyert szorzatokat és végezzük el a föllépő összevonásokat, akkor

$$sint\,cos\,\varphi\,\{tg\,\delta_1\,sint - tg\,\delta\,sint_1\} + sin\,\varphi\,sin\,(t_1 - t) = 0 \quad . \quad . \quad (3)$$

egyenlethez jutunk, melyet némileg átalakitunk azzal, hogy $\cos \delta \cos \delta_1$-el szorozzuk. Az eredmény:

$$\cos \varphi \{\sin \delta_1 \cos \delta \sin t - \sin \delta \cos \delta_1 \sin t_1\} + \sin \varphi \sin (t_1 - t) \cos \delta \cos \delta_1 = 0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

Ebből az egyenletből meghatározhatjuk φ-t, a földrajzi szélességet, ha ismerjük a pontos időt és forditva, mert a többi adat: δ és δ_1 ismeretes (Miért? Ezt később látni fogjuk). De ez az egyenlet nem igen alkalmas a számitásra, azért alkalmasabb formába öntjük a következő módon.

Legyen rövidség okáért:

$$\left.\begin{aligned} \sin (\delta_1 + \delta) \sin \tfrac{1}{2} (t_1 - t) &= m \sin M \\ \sin (\delta_1 - \delta) \cos \tfrac{1}{2} (t_1 - t) &= m \cos M \end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

Szorozzuk meg a felső egyenletet $\cos \frac{1}{2} (t_1 + t)$-vel, az alsót $- \sin \frac{1}{2} (t_1 + t)$-vel és adjuk össze, ered:

$$\sin (\delta_1 + \delta) \sin \tfrac{1}{2} (t_1 - t) \cos \tfrac{1}{2} (t_1 + t) - \sin (\delta_1 - \delta) \cos \tfrac{1}{2} (t_1 - t) \sin \tfrac{1}{2} (t_1 + t) = m [\sin M \cos \tfrac{1}{2} (t_1 + t) - \cos M \sin \tfrac{1}{2} (t_1 + t)]$$

Hajtsuk végre kifejtés után a lehető rövidítéseket, akkor a következő eredményhez jutunk:

$$\sin \delta_1 \cos \delta \sin t - \cos \delta_1 \sin \delta \sin t_1 = m \sin [\tfrac{1}{2} (t_1 + t) - M] \quad . \quad (6a)$$

Ez pedig a 4. alatti egyenletünkben $\cos \varphi$ szorzója. Továbbá szorozzuk meg az 5. alattiak elsejét $- \cos \frac{1}{2} (t_1 - t)$, másodikját $\sin \frac{1}{2} (t_1 - t)$-vel, adjuk e szorzatokat össze s hajtsuk végre a lehető rövidítéseket, akkor

$$- \sin \delta \cos \delta_1 \sin (t_1 - t) = m \sin [\tfrac{1}{2} (t_1 - t) - M] \quad . \quad . \quad (6b)$$

egyenlethez jutunk, melyet a 6*a*) alattival együtt a 4. egyenletbe behelyettesitve, nyerjük, hogy:

$$O = \cos \varphi \, m \sin [\tfrac{1}{2} (t_1 + t) - M] - \sin \varphi \, m \sin [\tfrac{1}{2} (t_1 - t) - M] \frac{\cos \delta}{\sin \delta}$$

vagyis:

$$tg \varphi = tg \delta \frac{\sin [\frac{1}{2} (t_1 + t) - M]}{\sin [\frac{1}{2} (t_1 - t) - M]} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (A)$$

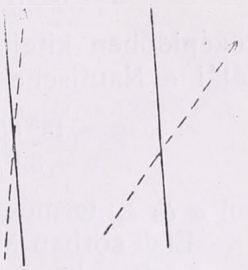
Ez pedig olyan kényelmes formula, melyből φ-t könnyen kiszámithatjuk, ha az időt ismerjük. Az M segéd-

mennyiség meghatározására pedig az 5. alattiaknak elosztása által nyert

$$tg\, M = tg\, \tfrac{1}{2}(t_1 - t)\frac{sin\,(\delta_1 + \delta)}{sin\,(\delta_1 - \delta)} \quad \ldots\ldots\ldots (a)$$

képlet szolgál. A két *a)* és *A)* formula magában véve az egész feladatot megoldja.

A meghatározás az elmélet szerint annál pontosabb, minél közelebb észlelünk az első vertikálishoz. E megjegyzés azonban a fonálháromszög esetén nem érvényes, mit különösen hangsúlyozni óhajtok. Ugyanis az első vertikálisban (a kelet-nyugot irányban a horizontra gondolt merőleges sík) a csillagok majdnem merőlegesen emelkednek, tehát igen éles szög alatt (4. ábra 1-ső rajz) metszik a fonálháromszöget, igy sokáig vesztegel a fonalon, a födés megállapitása igen pontatlan. Azért czélszerű a fonálháromszög síkját úgy elhelyezni, hogy az első vertikálishoz, tehát a kelet-nyugot irányhoz körülbelül 20^0—30^0 szög alatt álljon. Ez esetben a csillag a fonalat ferde szög alatt metszi (4. ábra 2. rajz), a födés tartama csak egy pillanat s ez pontosan állapitható meg.



4. ábra.

Ha tehát pontosan járó óránk van, akkor két csillag átmenetének észleléséből meghatározhatjuk az észlelés helyének földrajzi szélességét vagyis magasságát. Természetesen olyan csillagokat kell e czélra kiválasztanunk, melyeknek aequatoriális koordinátáit, a rectascensiót és deklinációt ismerjük. Ezeket az értékeket a »Berliner Astronomisches Jahrbuch für das Jahr . . .« czímű könyvből, melyben az összes adatok a berlini meridiánra vonatkoznak, kivehetjük. Czélunknak azonban teljesen megfelel a sokkal olcsóbb és kisebb terjedelmű »Nautisches Jahrbuch oder Ephemeriden und Tafeln für das Jahr 190.... zur Bestimmung der Zeit, Länge, Breite zur See nach astronomischen Beobachtungen« (Berlin. Ára 1 K 80 f.), melynek adatai a greenwichi meridiánra vonatkoznak. Ez 180 csillagnak aequátoriális koordinátáit 20 napról 20 napra terjedő időközben adja, tehát a közbeeső napokra e koordináták értékei interpolációval ki-

számithatók. E koordináták a csillagnak látszó helyét (locus apparens) adják és éppen erre van szükségünk.

Az eljárás pontosságának megitélésére közöljük a következő példát. Dr. Harzer Gothában, melynek sarkmagassága $\varphi = 50^0\ 56'.6$, 1895. november 23-án egy középidő szerint járó órával, melyet előzőleg a csillagda normálórájával hasonlitott össze, tehát pontosan ismerte az időt, γ Lyraet és γ Adromedaet észlelte s a két csillag átmeneti ideje volt:

$$u = 6^h\ 15^m\ 14^s.6 \qquad u_1 = 6^h\ 25^m\ 58^s.6$$

középidőben kifejezve. E két csillag aequatoriális koordinátái a Nautisches Jahrbuch szerint voltak:

$$\alpha = 18^h\ 55^m\ 1^s.9 \qquad \alpha_1 = 1^h\ 57^m\ 31^s.8$$
$$\delta = 32^0\ 32'.8 \qquad \delta_1 = 41^0\ 50'.1$$

hol α és α_1 természetesen csillagidőben van kifejezve.

Első sorban M segédszög értékét kell meghatároznunk. Az a két csillag deklinációi összegének és különbségének goniometriai függvényein kivül még az óraszögek különbségének goniometriai függvényét is tartalmazza. Az óraszög = csillagidő — rectascensió s ezért u és u_1 értékét, tehát a középidőben adott észlelési időt csillagidőben kell kifejeznünk.[1] Az átszámitás eredménye a következő:

u középidő csillagidőben kifejezve: $\Theta = 22^h\ 24^m\ 58^s.3$

u_1 középidő csillagidőben kifejezve: $\Theta_1 = 22^h\ 35^m\ 44^s.2$, tehát

γ Lyrae óraszöge: $t = \Theta - \alpha = 22^h\ 24^m\ 58^s.3 - 18^h\ 55^m\ 1^s.9 = 3^h\ 29^m\ 56^s.4 = 52^0\ 29'.1$

γ Andromedae óraösszege: $t_1 = \Theta_1 - \alpha_1 = 22^h\ 35^m\ 44^s.2 - 1^h\ 57^m\ 31^s.8 = 20^h\ 38^m\ 12^s.4 = 309^0\ 33'.1$

---

[1] Egy csillagnap = egy középnap $-3^m55^s.909$ középidő; egy középnap = egy csillagnap $+3^m\ 56^s.555$ csillagidő. Az egyik időt a másikba csak úgy számithatjuk át, ha egy bizonyos középidőben kifejezett időpillanatnak megfelelő csillagidejét ismerjük. Ezt az időpillanatot $0^h\ 0^m\ 0^s$ középidőben állapitották meg s táblákat számitottak ki, melyekből naponként ennek az időpillanatnak megfelelő csillagidőt kiirhatjuk. A csillagidőt Θ-val, a középidőt u-val, az $u = 0^h\ 0^m\ 0^s$-nak megfelelő csillagidőt: Θ_0-al jelölve.

$$u = (\Theta - \Theta_0)\frac{24^h - 3^m\,55^s.909}{24^h} = (\Theta - \Theta_0)\ .\ 0.99727$$

és $$\Theta = \Theta_0 + u\ \frac{24^h + 3^m\,56^s.555}{24^h} = \Theta_0 + u\ .\ 1.00274$$

A gyakorlatban a két idő átszámitásához már kényelmesen berendezett táblákat használunk. Θ_0 értékét napra-napra a Nautisches Jahrbuch »Sternzeit« rovatban adja.

tehát:

$t_1 - t$	$\frac{1}{2}(t_1 - t)$	$\delta_1 + \delta$	$\delta_1 - \delta$
$257^0\ 4'.0$	$128^0\ 32'.0$	$74^0\ 22'.9$	$9^0\ 17'.3$

az M meghatározására szükséges adatok. Mivel:

$$\log tg\, M = \log tg\, \tfrac{1}{2}(t_1 - t) + lg\, sin\, (\delta_1 + \delta) - lg\, sin\, (\delta_1 - \delta)$$

$$\log tg\, \tfrac{1}{2}(t_1 - t) = 0.09888_{\,n}$$

$$lg\, sin\, (\delta_1 + \delta) = 9.98366$$

$$0.08254_{\,n}$$

azért:

$$-\, lg\, sin\, (\delta_1 - \delta) = 9\ 20481$$

$$lg\, tg\, M = 0.87773_{\,n}, \quad M = -\, 82^0\ 27'.1$$

Továbbá:

$$\tfrac{1}{2}(t_1 + t) = 1^0\ 1'.1, \qquad \delta = 32^0\ 32'.8, \qquad \tfrac{1}{2}(t_1 - t) = 128^0\ 32'.0,$$

$$\tfrac{1}{2}(t_1 + t) - M = 1^0\ 1'.1 - (-\, 82^0\ 27'.1) = 83^0\ 28'.2,$$

$$\tfrac{1}{2}(t_1 - t) - M = 210^0\ 59'.1$$

Mivel:

$$lg\, tg\, \varphi = lg\, tg\, \delta + log\, sin\, [\tfrac{1}{2}(t_1 + t) - M] - lg\, sin\, [\tfrac{1}{2}(t_1 - t) - M]$$

még:

$$\log tg\, \varphi = lg\, tg\, 32^0\ 32'.8 + lg\, sin\, 83^0\ 28'.2 - lg\, sin\, 210^0\ 59'.1 = 0.09047$$

tehát:

$$\varphi = 50^0\ 55'.5$$

Gotha sarkmagasságának valódi értéke pedig $50^0 56'.6$, az elkövetett hiba tehát $+\ 1'.1$.

* * *

A forditott feladat, vagyis adott sarkmagasságból meghatározni az időt, megoldása végett *A)* alatti egyenletünket:

$$sin\, [\tfrac{1}{2}(t_1 + t) - M] = \frac{tg\, \varphi}{tg\, \delta}\, sin\, [\tfrac{1}{2}(t_1 - t) - M] \quad \ldots \ (B)$$

alakba irjuk, melynek jobboldalán csakis ismeretes mennyiségek fordulnak elő. Ugyanis φ-t adottnak[1], δ-t adottnak tekintjük, M-et az *a)* alatti egyenlettel határozzuk meg, $(t_1 - t)$ értékét az észlelés adataiból számitjuk ki. Az óraszögek maguk az időhatározás kiszámitása előtt ugyan ismeretlenek, de azok külömbsége csak a két csillag átmene-

[1] A katonai térképek φ-t elegendő pontossággal adják.

ténck külömbségétől, tehát a megfigyelés időközétől és a két rectaascensio külömbségétől függ, tehát már eleve ismeretes. A *B)* alatti egyenlet trigonometrikus feloldása tehát megadja a pontos időt, vagyis azt az időt, amelyben a csillag átmenete tényleg végbement. Óránk valószinűleg más időt fog mutatni. Képezve a kiszámitott és az óránk által mutatott idő különbségét, megkapjuk óránk korrekcióját, vagyis azt az értéket, melylyel óránkat mindenkor javitani kell, hogy a pontos időt megkaphassuk.

A pontos idő meghatározása végtelen egyszerű lenne abban az esetben, ha sikerülne a fonálháromszög síkját pontosan a meridiánba beállítanunk Tudjuk ugyanis, hogy az óraszög = csillagidő — rectascensió, azaz képletben $t = \Theta - \alpha$. De mikor a csillag a meridiánon megy át, azaz kulminál, *PS* ív összeesik *PZ*-vel, azaz az óraszög értéke ebben a pillanatban zérus, tehát $0 = \Theta - \alpha$, vagyis $\Theta = \alpha$; szóval a delelés pillanatában a rectascensió egyenlő a csillagidővel. Az észlelésnél használt csillag rectascensióját a Nautisches Jahrbuchból ismerjük s igy a delelés pillanatában ismerjük a pontos csillagidőt is.

Ha a megfigyelésnél használt óra csillagidő szerint jár és a csillag delelése pillanatában Θ_1 óraidőt mutat, akkor, mint már említve volt, $\Theta - \Theta_1$ az óra korrekciója, állása. Ezt a korrekciót csillagidő esetében $\Delta\Theta$ val jelöljük, azaz $\Theta - \Theta_1 = \pm \Delta\Theta$, hol a $\pm$ jel akkor veendő, ha az óra $\frac{\text{késik.}}{\text{siet.}}$ — Ha pedig a megfigyelésnél használt óra középidőben jár, akkor a csillagidőben adott rectascensiót középidőbe átszámítjuk s ezzel megkapjuk a pontos középidőt, legyen ez u_0. Ha óránk u_1 óraidőt mutat, akkor $u_0 - u_1 = \Delta u$ az óra korrekciója.

Tényleg azonban a fonálháromszög síkját sohasem tudjuk pontosan a meridiánba beállítani, ezért nem is lehet egy csillag átmenetének észleléséből a pontos időt meghatározni, hanem két csillagé szükséges, hogy a pontos időt meghatározhassuk. Ugyanis a két fonálháromszög közül az egyiket a meridiánhoz közel elhelyezve, megfigyeljük két csillag átmeneti idejét. Ezekből meghatározhatjuk a két csillag óraszögeinek különbségét, s igy kiszámíthatjuk *M* értékét is, mert a két csillag deklinációjának és a megfigyelések időközének értékét ismerjük, tehát *B)* egyenletünk

jobb oldala tényleg csak ismeretes mennyiségeket tartalmaz s így az egyenlet feloldható.

Legyen általánosságban a két csillag átmeneti ideje u' és u'' középidőben kifejezve. Ezeket csillagidőre átszámítva, a megfelelő csillagidők Θ' és Θ'' lesznek, óraszögeik pedig t' és t'', hol a felüljelzéssel csak azt tüntetjük fel, hogy ezen adatok a meghatározandó órakorrekcióval hibásak. Mivel $t' = \Theta' - \alpha$, $t'' = \Theta'' - \alpha_1$, az óraszögek különbsége: $t'' - t' = t_1 - t$, mert két mennyiség különbsége nem változik, ha mind a kettőt ugyanazon számmal nagyobbítjuk, vagy kisebbítjük. M-et tehát tényleg kiszámítani tudjuk, s így a *B)* alatti egyenlet feloldható, azaz $\frac{1}{2}(t_1 + t) - M$ értéke is kiszámítható, tehát $(t_1 + t)$ értéke is.

Legyen $(t_1 + t)$ kiszámított értéke b, azaz $t_1 + t = b$; hasonlóképen $(t_1 - t)$ már előbb talált értéke b_1, azaz $t_1 - t = b_1$, akkor

$$2t_1 = b + b_1, \quad \text{és} \quad 2t = b_1 - b, \quad \text{tehát}$$

$$t_1 = \frac{b + b_1}{2} = c_1, \qquad t = \frac{b_1 - b}{2} = c$$

De $t = \Theta - \alpha = c$, igy $\Theta = \alpha + c$; mivel $\Theta = \Theta' + \Delta\Theta$

$t_1 = \Theta_1 - \alpha_1 = c_1$ $\quad \Theta_1 = \alpha_1 + c_1$ $\quad \Theta_1 = \Theta'' + \Delta\Theta$, még

$$\Theta' + \Delta\Theta = \alpha + c \qquad \Delta\Theta = \alpha + c - \Theta'$$

$$\Theta'' + \Delta\Theta = \alpha_1 + c_1 \qquad \Delta\Theta = \alpha_1 + c_1 - \Theta''$$

s ezzel az óra korrekcióját csillagidőben megkaptuk, melyet még középidőre kell átszámítanunk.

Az egész eljárást egy példán mutatom be. Dr. Harzer Gothában 1895 nov. 23-ikán α Andromedae és ζ Ursae maioris átmenetét közel a meridiánba elhelyezett fonálháromszögön megfigyelte s középidőben járó zsebórája szerint az átmeneti idők ezek voltak:

$$u = 7^h\,33^m\,16^s \qquad u_1 = 7^h\,39^m\,50^s$$

Csillagidőben:

$$\Theta' = 23^h\,43^m\,13^s.7 \qquad \Theta'' = 23^h\,49^m\,48^s.9$$

A két csillagnak a Nautisches Jahrbuchból kiirt aequatorialis koordinátái:

$$\alpha = 0^h\,3^m\,1^s.0 \qquad \alpha_1 = 13^h\,19^m\,43^s.3$$

$$\delta = 28^0\,31'.2 \qquad \delta_1 = 55^0\,27'.9$$

tehát az órakorrekcióval hibás óraszögek:

$$t' = \Theta' - \alpha = 23^h\,40^m\,12^s.7 = 355^0\,3'.2$$
$$t'' = \Theta'' - \alpha_1 = 10^h\,30^m\,5^s.6 = 157^0\,31'.4$$

de $t'' - t' = t_1 - t = 157^0\,31'.4 - 355^0\,3'.2 = (360^0 + 157^0\,31'.4) - 355^0\,3'.2 = 162^0\,28'.2$

$\frac{1}{2}(t_1 - t) = 81^0\,14'.1, \quad \delta_1 + \delta = 83^0\,59'.1, \quad \delta_1 - \delta = 26^0\,56'.7$

Mivel:

$$lg\,tg\,M = lg\,tg\,\tfrac{1}{2}(t_1 - t) + lg\,sin\,(\delta_1 + \delta) - lg\,sin\,(\delta_1 - \delta) =$$
$$= lg\,tg\,81^0\,14'.1 + lg\,sin\,83^0\,59'.1 - lg\,sin\,26^0\,56'.7 = 1.15334,$$

tehát:

$$M = 85^0\,58'.9$$

Továbbá:

$$\varphi = 50^0\,56'.6, \quad \delta = 28^0\,31'.2, \quad \tfrac{1}{2}(t_1 - t) - M = 355^0\,15'.2,$$

tehát:

$$lg\,sin\,[\tfrac{1}{2}(t_1 + t) - M] = lg\,tg\,\varphi + lg\,sin\,[\tfrac{1}{2}(t_1 - t) - M] - lg\,tg\,\delta =$$
$$= lg\,tg\,50^0\,56'.6 + lg\,sin\,355^0\,15'.2 - lg\,tg\,28^0\,31'.2 = 9.27340$$

s igy:

$$\tfrac{1}{2}(t_1 + t) - M = -10^0\,49'.0$$
$$\tfrac{1}{2}(t_1 + t) = -10^0\,49'.0 + M = 75^0\,9'.9$$

azaz:

$$t_1 + t = 150^0\,19'.8 \quad | \quad t_1 = 156^0\,24'.0 = 10^h\,25^m\,36^s.1 = c_1$$
$$t_1 - t = 162^0\,28'.2 \quad | \quad t = 173^0\,55'.8 = 11^h\,35^m\,44^s.0 = c$$

Igy tehát:

$$\Delta\Theta = c + \alpha - \Theta' = 11^h\,35^m\,44^s.0 + 0^h\,3^m\,1^s.0 - 23^h\,43^m\,13^s.7 =$$
$$= 11^h\,38^m\,45^s.0 - 23^h\,43^m\,13^s.7 = (12^h + 11^h\,38^m\,45^s.0) -$$
$$- 23^h\,43^m\,13^s.7 = -4^m\,28^s.7$$

$$\Delta\Theta = c_1 + \alpha_1 - \Theta' = 10^h\,25^m\,36^s.1 + 13^h\,19^m\,43^s.3 - 23^h\,49^m\,48^s.9 =$$
$$= -4^m\,29^s.5.$$

középértékben $\Delta\Theta = -4^m\,29^s.1$, ezt középidőre átszámítva
$\Delta u = -4^m\,28^s.9$.

A csillagda normálórájával való összehasonlítás eredményéül Harzer órája állásául $-4^m\,31^s.4$ értéket kapott; tehát az észlelés csak $-2^s.5$-val volt hibás.

*
* *

Az előadottakból kiviláglik, hogy ezzel az egyszerű berendezéssel aránylag igen jó és használható eredményeket kapunk; maga a számítás menete a lehető legegyszerűbb, mert semmiféle korrekcióra nincs szükségünk, mely körülmény folytán a módszer a laikus szemében csak nyer.

Mi e készüléknek csak két esetre való alkalmazását mutattuk be, de természetes dolog, hogy más alkalmazást is talál még e berendezés. Igy négy csillag észlelése által, melyek közül kettőt az egyik fonálháromszögön, a másik kettőt a másik fonálháromszögön észleljük, egyidejüleg meghatározható az órakorrekció és a sarkmagasság. Más alkalmazása, hogy ismert sarkmagasság és órakorrekció mellett meghatározhatni egy földi tárgy azimutját. Vagy ismert földrajzi szélesség és órakorrekció mellett meghatározhatjuk a Hold átmenetének megfigyeléséből az észlelő hely földrajzi hosszát. Ezeket az eljárásokat esetleg más alkalommal mutatjuk be.

A német meteorologiai társulat X. általános gyülése.

A három évi időközökben gyülésező meteorologiai társulat ez alkalommal Berlinben jött össze. Mindenekelőtt négy meteorologiai állami intézet vezetője: Bilfinger Zürichből, Paulsen Kopenhágából, v. Konkoly Budapestről és Pernter Wienből tiszteleti tagokká neveztettek ki.

v. Bezold titkos tanácsos bevezető megnyitójában arra emlékeztetett, hogy az elővigyázó kritikai magatartás, amelyet a társulat a viharágyúzás kérdésével szemben elfoglalt, teljesen jogosultnak bizonyult, amennyiben a kételyek ezen eljárás eredményességét illetőleg az utóbbi időben még jelentékenyen megnövekedtek. Ugyanő a legközelebbi jövőre nézve a meteorologia legfontosabb feladatai közé sorolja az összefüggés felderitését a napfoltgyakoriság és a földhőmérséklet között. Az eddigi tapasztalatok valószinűvé teszik, hogy a napfoltok számának növekedésével nálunk a hőmérséklet fokozódik. Továbbá a legutóbbi időben annyira gyakorolt módszerét az atmoszféra kikutatásának sárkányfelereszté-sekkel ki kell egészíteni a tenger fölött, tehát hajókról végzett sárkányfelereszlésekkel, mert amennyiben a fel- és leszálló levegőáramok exisztenciája a földfelület felmelegedésének mértékétől függ: a viz és szárazföld egymástól eltérő hőfelvétele mellett a levegőmozgásoknak is nagyon különbözőknek kell lenniök a tenger s másfelől a kontinens felett.

Hogy mekkorák ezek a különbségek, kitünik Dr. Schubert, az oberwaldei erdészeti akadémia tanárának előadásából: »A meleg-

háztartás a szárazföldön, a tengerben és az atmoszférában.« E szerint a napsütés idejében az Északi tenger épannyi meleget vesz föl magába, mint egy huszszor akkora darab szárazföld, természetesen, hogy ezt a meleget később a levegőnek visszaadja. A tengerek különböző tájai felett is egészen különböző nemű levegőmozgások vannak, aszerint amint a tengerben a meleg vagy hideg áramlatok uralkodnak.

Dr. Meinardus Berlinből: »Vizhőmérséklet-ingadozások a nyugoteurópai partokon« című előadásában hangsulyozza, hogy a légnyomási különbségek bizonyos tengerrészek fölött igen szoros összefüggésben vannak a jégképződés erősségével a tengeren, úgy hogy ennek a hajózásra igen fontos momentumnak prognosztizilására a légnyomási különbségek ismerete igen hasznosnak bizonyulhat.

Dr. Less, aki Berlinre évek óta készíti a prognózist, egy másik, a prognóziskészitésre igen fontos pontra mutat, nevezetesen a napszakok figyelembevételére, amikor eső esik. Mert kitünt, hogy ebben a tekintetben bizonyos egyformaság mutatkozik, amelyet éppen a prognózis megállapitásánál lehet felhasználni. Ezenkivül az is kitünt, hogy ha a mi szélességünk alatt egyszer valahol egy esős terület (mező) képződött, ennek megvan a hajlandósága, hogy tovább terjeszkedjék — az emberekre nézve nem éppen örvendetes hajlandóság!

Hasonló tárgygyal foglalkozott dr. Polis Aachenből, ő hasonlóképp bizonyos szabályszerüségeket konstatált esőzések alkalmával. Tudvalevőleg a — joggal — nem kedvelt barometrikus minimumok az eső hordozói. Az előadó ki tudta mutatni, hogy a minimumok mellső oldalán, tehát azon az oldalon, amerre a minimum vándorol, előszeretettel fejlődnek nappali esők, mig a hátsó oldalon, tehát abban az irányban, ahonnan a minimum jön, éjjeli esők.

Hogy az eső- s egyáltalan a csapadék-mennyiséget egy bizonyos helyen megismerhessük, meghatározott méretü felfogóedényeket, esőmérőket alkalmazunk. Dr. Steffens, a mezőgazdasági főiskoláról egyéb új meteorologiai műszerek közt bemutatott egy új regisztráló esőmérőt is, amely a már meglevőktől azáltal külömbözik, és pedig előnyösen, hogy a hó alakjában lehullott csapadék mennyiségét is regisztrálja.

A meteorologusok régóta küzdöttek a feltevés ellen, mintha a nap, hold s esetleg a nagyobb bolygók is atmoszferikus levegőnkre olyféle vonzást gyakorolhatnának, mint az a vizoczeán árapályában megnyilatkozik. Újabb vizsgálatok azonban arra az eredményre vezettek, hogy ily vonzás csakugyan van. A levegőtenger apálya és árja természetesen korántsem lép föl oly intenzitással, mint a vizóczeán hasonló jelensége; tanulmányozásához sokoldalu s igen exakt megfigyelésekre szólit fel dr. Möller tanár Braunschweigból, előadásában, melynek czime: »A légköri árról s különösen a levegő apálymozgásáról.«

Ily vizsgálatokhoz értékes adalékot szolgáltatott már most dr. Börnstein tanár Berlinből, mikor a levegőnyomás közepes

menetét Berlinben a különböző napszakokra s a különböző hónapokra nagyon ügyesen készitett papirmodellen mutatja be. Egy tekintet e modellre azonnal megmutatja, miként alakul a levegőnyomás a különböző holdfázisok és napállások idején.

Dr. Schubert tanár még második előadást is tartott, melyben az erdő befolyását a klimára tárgyalta a poroszországi erdészeti kisérleti állomás új megfigyelései alapján. Négy éves, gondos megfigyelésekre támaszkodva, szembeszáll a régi nézettel, mintha az erdő nagy befolyást gyakorolna a klimára. Mindenki, a ki hosszas mezei vándorlás után elfáradtan az erdőbe lép, biztosan hiszi, hogy sokkal hűvösebb területre lépett, — pedig jogtalanul hiszi! Exakt vizsgálatok határozottan kideritették, hogy az erdei levegő általánosságban nem többel, mint egy Celsius-fokkal hidegebb, mint a környezet, sőt a tavaszi hónapokban a délutáni órákban még melegebb is. A felüdülés érzete, melyet az erdőben érezünk, bizonyára csak onnan ered, hogy az erdő árnyéka a napnak testünkre való direkt behatásától megóv. Az erdő befolyása a környezet klimájára teljesen elesik: már néhány száz méternyire az erdőtől, sőt nagyobb tisztásokon bent az erdőben is ugyanaz a levegő-hőmérséklet, mint a szabad mezőn s feltünő, hogy ugyanez áll a levegő-nedvességre is, holott rendszerint azon a hamis véleményen voltunk, hogy az erdőben s annak meglehetősen kiterjedt környékén a levegő sokkal nedvesebb, mint a csupasz földön.

Dr. Holdefleiss Halleból »A vegetáczió és az időjárási viszonyok közti összefüggésről« tartott előadást. Egy gyakorlatilag rendkivül fontos kérdéssel foglalkozott, nevezetesen a gabona téli kifagyásának meteorológiai okaival. 1900/1901. telén Németországban az egy millió hektárra rúgó gabonát a téli fagy megsemmisitette, maga a tönkrement búza — mintegy fele az összes megsemmisült gabonának — 80 millió márka értékű volt; már ez az egy eset mutatja, mennyire fontos, hogy a téli kifagyás okait kipuhatoljuk s lehetőleg óvó szabályokat találjunk. Szoros értelemben vett megfagyása a gabonának csak ritkán konstatálható, az csak oly excessziv hideg fokoknál lép föl, amely nálunk csak kivételesen fordul elő. A gabona kipállása a hó alatt, ha t. i. nagyon soká tart a hótakaró, szintén nem gyakori. Leggyakrabban az által szenved a gabona kárt, hogy a talaj, melyben a gyökerek vannak, meg van fagyva, mig a talaj fölé emelkedett fiatal növényi részeket a nap igen erősen megmelegiti. Ezekből aztán sok viz párolog el s mivel a gyökerek körül nincs (folyékony) viz, ezek a fiatal növényhez nem vezethetnek vizet s a növények szomjuságtól vesznek el. Holdefleiss tanár abban látja a segitséget, hogy a gabona őszi vetését valamivel korábban kell végezni, mint jelenleg szokásos, hogy a fagyok beálltával a gabona gyökerei már oly hosszúak lehessenek, hogy alsó végük a megfagyott földréteg alá érjen, hogy a növények, igy (a gyökerek útján) vizet kaphassanak. A kifagyás mindenesetre igen szorosan összefügg a felszines földréteg viztartalmával s ezt a kérdést a gyülés oly fontosnak nyilvánitotta, hogy bizottságot küldött ki a földfelszín vizviszonyainak megvizsgálására.

Okunk van feltenni, hogy a Föld és a levegő mágneses és elektromos viszonyai nagy befolyással vannak a klimára és az időjárásra. Ezért kivánatos, hogy a regisztráló műszerekkel felszerelt sárkányok és lekötött léghajók necsak, mint eddig történt, a levegő hőmérsékletét, nyomását és nedvességét jelezzék, hanem közöljék velünk azon magasabb levegőrétegek elektromos állapotát is, amelybe behatolnak. Dr. Elias, a berlini aeronautikus intézettől, készüléket mutatott be, mely a sárkányra erősitve, a levegőelektromosságot regisztrálja, de — ami fontos — éppen csak azon levegőrétegét, amelyen a sárkány áthalad, mig távoli zivatarok s más nagyobb távolságokban fellépő elektromos jelenségek befolyása elkerültetik.

A földmágnesség nek s nagyon változó erősségének és irányának megfigyelését sajátos kellemetlen körülmény teszi nehézzé. E megfigyelésekhez tudvalevőleg igen finom s nagy gonddal felfüggesztett mágnestűk alkalmazására van szükség. Ily tűket azonban minden elektromos áram erősen befolyásol s az elektromos üzemeknek közlekedési, erőátviteli és világitási célokra való mai elterjedettsége mellett földmágnességi obszervatóriumok már csak nagyon gyéren működhetnek. A császár személyes közbelépésének köszönhető, hogy a Potsdam melletti Telegraphenbergen lévő földmágnességi obszervatóriumtól minden erősáram-vezetéknek legalább 15 km. távolban kell lennie, igy ez az obszervatórium egyike a földön egyáltalában funkczionáló kevésszámú ily intézeteknek. Itt a mágnestűk apró kilengései különös szerkezet segélyével lefotografáltatnak s ezek a fotográfiák képezik alapját úgy a szabályszerű jelenségek, mint a nagy mágneses zivatarok tanulmányának. Dr. A. Schmidt tanár, a potsdami földmágnességi obszervatórium vezetője: »Mágneses zavarok megfigyelései folytonos és rendszeres feldolgozási tervének alapvonalai« czimű előadásában kimutatta, hogy a látszólag annyira szabálytalanul lefolyó mágneses zivatarok tényleg nagyon egyszerűen magyarázhatók, mint egy, az egész földre, vagy ennek nagy részére kiterjedő nagy földmágneses zavar összetalálkozása lokális mágneses jelenségekkel.

Egy bizonyos helyen végzett összes egyes megfigyelések azonban mit sem használnak, ha azokat lehetőleg sok más helyen végzett egyidejű jelenségekkel össze nem hasonlithatjuk. Ezért a hamburgi Seewarte lehetővé teszi, hogy az érdeklődők egy egész sor állomásra vonatkozó időjárási telegrafikus jelentést igen olcsó előfizetési árért megkaphassanak s amint Grossmann tanár közli a Seewartéról, az előfizetési feltételek május 1-től még jelentékenyen kedvezőbbek lesznek.

A meteorologusok gyülekezete három ülési napjának délelőttjeit ezeknek az előadásoknak szentelte, mig a délutánokat a berlini meteorologiai intézet, a potsdami meteorologiai-magnetikai obszervatórium s a tegeli aeronautikus obszervatorium megtekintése töltötte ki. (»Frankfurter Zeitung« 1904. ápr. 12. — Ford. *H. E.*).

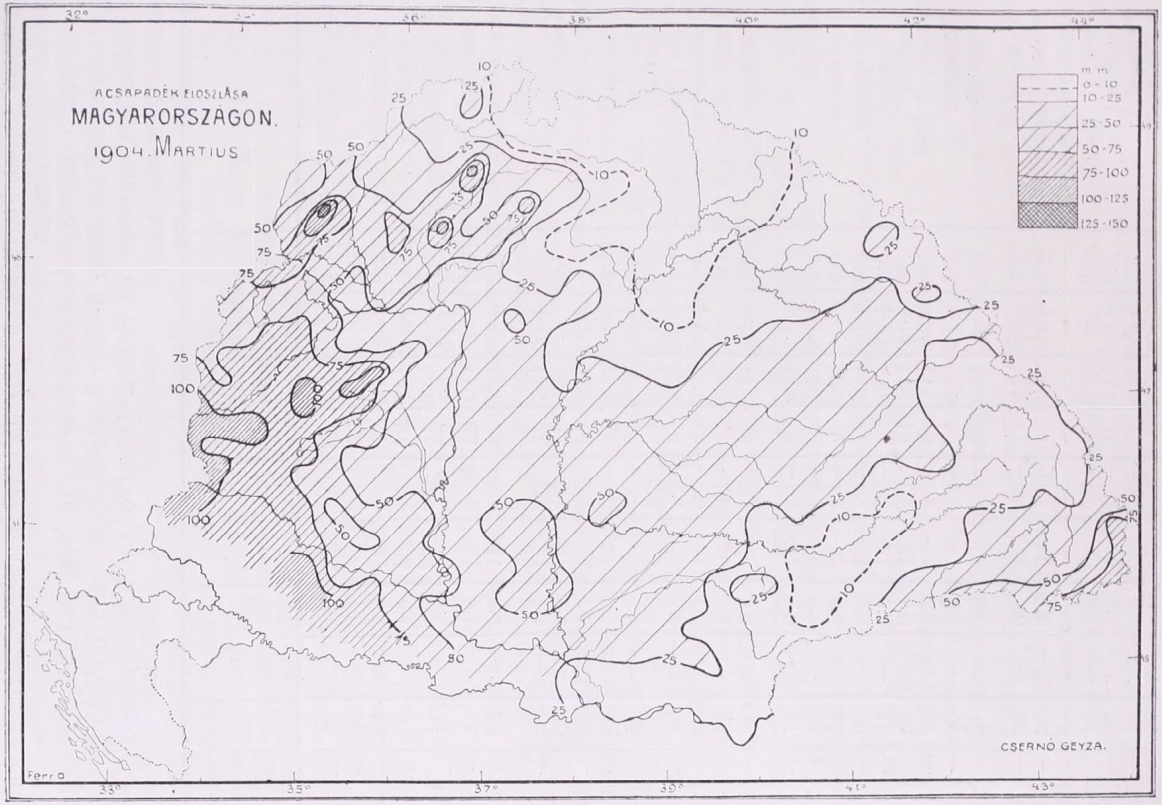
Hazánk időjárása az elmult március hónapban.

Magas légnyomás, magas hőmérséklet és a normálistól feltünőben csak kisebb területeken eltérő felhőzet és csapadék jellemzik március hó időjárását.

Ezzel összefüggésben áttekintve az európai időjárást, azt látjuk, hogy az egész hónapon át egy Kelet-Európa felett tartózkodó nagy anticiklon állt szemben az Atlanti Óceánról és a Középtengerről benyomuló depressziókkal.

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
Liptóujvár	2·5	+2·5	14·2	26	—6·2	22	5·8	—	6	— 37
Igló	2·2	+1·4	13·7	26	—6·7	6	7·3	—	2	— 31
Selmeczbánya	2·9	+0·9	14·4	27	—5·0	21	6·1	+0·1	74	+ 13
Losoncz	4·6	+0·9	14·4	27	—5·4	22	6·1	—	43	—
Rimaszombat	4·5	—	15·0	27	—4·2	22	5·1	—	11	—
Ungvár	5·4	+1·4	15·3	27	—5·4	6	4·3	—1·0	5	— 44
Bustyaháza	5·8	—	15·4	26	—3·2	21	5·1	—1·5	25	— 42
Aknaszlatina	4·9	+1·8	17·8	26	—6·0	21	4·4	—1·3	28	— 23
Pozsony	5·5	+1·0	15·7	27	0·2	21	7·4	+1·5	88	+ 35
Ószéplak	5·6	—	16·2	27	—3·0	21	6·4	—	40	— 6
Ógyalla	5·9	+1·7	16·7	10	—3·7	21	7·2	+1·4	45	+ 4
Budapest	5·8	+1·2	14·5	10	—0·6	21	6·1	+1·0	36	— 10
Herény	5·5	+1·1	16·5	10	—0·2	15, 21	7·6	—	81	+ 41
Keszthely	6·8	+1·3	16·4	10	0·5	5	5·4	—	70	+ 29
Pécs (bányatelep)	6·2	+0·8	16·6	10	—2·2	4	5·9	+0·4	65	+ 6
Csáktornya	6·1	+1·2	15·8	10	—0·6	21	7·0	+2·3	83	+ 23
Eszék	7·0	—	18·4	10	—1·6	6	5·2	—	29	—
Fiume	9·7	+1·2	18·9	28	2·3	6	6·3	+0·4	145	+ 36
Baja	6·3	+1·3	16·0	10	—1·8	21	5·0	+0·2	37	+ 5
Szeged	5·8	+1·1	14·7	10	—2·4	21	6·0	—	53	+ 19
N.-Palánka	6·8	—	17·2	9	—1·9	22	4·6	—	48	—
Nyiregyháza	5·4	+1·6	15·2	27	—4·1	21	4·3	—	9	— 30
Debreczen	5·0	+0·8	15·4	26	—6·8	21	5·5	—	15	— 22
Turkeve	5·3	+1·0	14·4	10	—2·8	21	6·0	+0·4	33	—
Arad	6·0	+0·9	14·0	10	—2·9	21	5·8	—0·2	35	— 8
Temesvár	6·2	+1·3	15·5	10	—2·3	21	6·1	—	30	— 12
Bavanište	5·4	—	15·5	10	—4·7	22	5·2	—	17	—
Kolozsvár	3·7	+0·9	12·6	11	—6·0	21	4·8	—	28	— 7
Marosvásárhely	4·5	+1·1	13·5	11	—5·7	5	5·3	—0·3	32	— 4
Sepsi-Szt.-György	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Botfalu	1·9	—	11·8	16	—6·8	5	6·9	—	41	—
N.-Szeben	3·5	+0·6	12·2	11	—6·4	5	5·7	—0·2	20	— 18
Petrozsény	2·2	+0·3	12·4	16	—8.0	30	6·9	+0·8	21	— 39

Lényeges változás csak 30-án állt be, amikor is a 29-én az Atlanti Oceánról benyomuló nagy és mély depresszió az egész kontinenst elborítja, amely azután a következő napokon különálló, zárt depressziókra bomlik.


A CSAPADÉK ELOSZLÁSA
MAGYARORSZAGON.
1904. MARTIUS
m m.
0 - 10
10 - 25
25 - 50
50 - 75
75 - 100
100 - 125
125 - 150
CSERNÓ GEYZA.
Ferro

Ritka helyzeténél és alakjánál fogja érdekes a 10-én Franciaország felett — másnap északra nyomuló — zárt depresszió.

A reggeli hőmérsékletek az egész hónapban átlag 3 és 7 C° között ingadoztak. Gyenge fagyok inkább csak az északkeleti hegyvidékeken és Erdélyben s csak a hónap első hetében, továbbá 15-én és 23—26-ika körül voltak.

Nagyobb csapadékot csak a 30-iki depresszió hozott, amikor is a nyugatról terjeszkedő országos eső mennyisége az első napon 40—60 mm.-re rugott.

Átnézve már most a havi átlagértékeket, találjuk, hogy a légnyomás 1—3 mm.-el volt a normálisnál magasabb, mégpedig úgy, hogy a 2 mm. és izobár az országot felezi és a légnyomás az ország nyugati felében alacsonyabb mint a keletiben. Az eltérés minimuma a tengermelléken és a Dunántúlon 1—1·5 mm., maximuma pedig az Északkeleti Kárpátokon 3 mm.

A hőmérséklet $^1/_2$—$2^1/_2$ fokkal nagyobb az átlagnál. Negativ eltérés sehol sincs.

Az eltérés minimuma az ország déli részeire esik (Petrozsény +0·3 C°) maximuma pedig Liptó vármegyére (+ 2·5 C°) s igy a hőmérséklet a normálishoz képest az ország északi felében jóval magasabb volt, mint délen.

A két extrém érték között az ország legnagyobb részében az eltérés 1 és $1^1/_2$ C° között ingadozott.

A felhőzet az ország nyugati felében nagyobb, keleti felében pedig kisebb volt az átlagosnál.

A pozitiv eltérés maximuma (2 fokozat) a tengermellékre esik. Ezen terület és a Tisza között az eltérés $^1/_2$—1 fokozatot tesz ki.

A negativ eltérés legnagyobb Mármaros vármegyében (—1 fokozat) és az országnak a Tiszától keletre eső felében. Az eltérés nagysága átlag $^1/_2$ fokozat.

Ezzel arányosan a csapadék az ország nyugati felében volt nagyobb, keleti felében pedig kisebb a normálisnál. A pozitiv eltérés maximuma 30—45 mm., de csak kis területen az ország nyugoti határain, mig az eltérés ezen területtől keletre, a Kis- és a Nagy Alföldön, valamint a Dunántúl keleti felében — egyes kis foltoktól eltekintve — 10 mm.-nél kisebb volt.

Hasonlóan a negativ eltérés is aránylag csak kisebb területen jelentékeny. Az extrém érték Szatmárvármegyében megközeliti a 60 mm.-t. Az északkeleti megyékben és a déli határon az eltérés 20—40 mm. között, míg Erdély nagyobb részében és a Nagy Alföld keleti felében átlag 8—12 mm. között ingadozott.

A csapadék havi összegét és abszolút eloszlását illetőleg a mellékelt izohiéta térképünkre utalunk.

Karvázy Zsigmond.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

A. Sieberg. Die Vorherbestimmung des Wetters auf Grund von Wetterkarten nebst kurzer Einführung in die Witterungskunde. Ez a 64 oldalas kis meteorologai kézikönyv ismét arról tesz tanuságot, hogy a meteorologia a németeknél immár általánosan kultivált tudománynyá vált, mert egy-egy év alatt több ily kis kézikönyv jelenhetik meg. Sieberg könyve igen érdekesen van megszerkesztve s a közölt ábrák egyrészt a legfontosabb műszereket és azok felállitását, másrészt pedig időjárási térképet és a légkör cirkulációját mutatják be. Az egyes fejezetek igen könnyen érthetően tárgyalják a szinoptikus időprognosztizálást s a német nyelvben jártasaknak, kik egy nagyobb meteorologiát be nem szerezhetnek, sok dologban érdekes felvilágositással szolgálhat. [*]

Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1902 Aachen. VIII. A legujabb aacheni évkönyv az 1902. évi meteorologiai megfigyeléseken kivül még négy értekezést is tartalmaz. I. Dr. Polis P. Aachen klimájának IX. fejezetét, melyben a csapadékregisztráló adatai vannak feldolgozva. II. Ugyancsak Polis értekezése az 1902. évi julius 26-iki zivatarról. III. Sieberg értekezése, melyben a meteorologia és a szeizmologia közti összefüggés van igen érdekesen tárgyalva, végül IV. Müllermeister O. ir a Hoher Venn és az Eifel föhn-jelenségeiről. Az egyes értekezéseket sok sikerült ábra és grafikon disziti és teszi szemléltetővé. Az uj évkönyv is méltán sorakozik az Aachen-városi obszervatórium eddigi jól megszerkesztett évkönyveimellé. [*]

Földrengés Temesvárott. (1904. április 4-én d. e. 11 óra 3 p. és 11 óra 26 p.-kor.)

A vezetésem alatt álló meteorológiai és szeizmológiai obszervatorium földrengésjelző műszerei tegnap ismét jelentékeny földrengésről adtak jelzéseket. Az idén, rövid 32 napi időközben, ez volt immár a harmadik jelentékeny földrengés. Az első tudniillik február 29-én d. u. 5 óra 5 p., a második márczius 12-én d. e. 11 óra 55 p. s a harmadik tegnap d. e. 11 óra 3 p. és 11 óra 26 perczkor. A február 29-iki földrengés lökései határozottan vertikálisak, azaz alulról felfelé irányulók voltak, a márczius 12-iki és a tegnapi (ápr. 4.) ellenben tisztán megállapitható, déli-délkeleti irányból jövő, hullámszerű földrengés volt.

A tegnapi földrengésnek semmi előzménye nem volt és két részletben folyt le. 11·3-kor volt az első rengés, mely rövid, közvetlen egymásután következő 2 lökésből állott. A Rossy-féle avisatore riasztójelet adott, a függőlámpák lengésnek indultak, az ablakok megzörrdültek, stb. 11 óra 26 perczkor volt a második rengés, mely az elsőnél sokkal erősebb volt, mintegy 3 másodperczig tartott, dél-délkeletről jött és jól kivehetően hullámos volt. A földrengésjelző műszerek ismét erélyes működésbe jöttek, s mindazon tünemények észlelhetők voltak, melyek az első rengést kisérték, csakhogy sokkal fokozottabb mértékben.

Ezt a rengést már nagyon sokan, ülő és álló helyzetben levő személyek, de még járókelők is jól megérezték.

Föltünő és jellemzőnek látszik ezen földrengésre azon jelenség, hogy sokan rosszullettek, elszédültek és hányás-ingert kaptak. A második rengés alkalmával (11 óra 26 p), midőn a Rossi avisatore megszólalt, engemet is az iróasztalnál ülve valami sajátságos szédülés fogott el.

Közvetlen a rengés után, úgy Temesvárról, mint a vidékről számos telefonjelentés érkezett hozzám, melyek közül néhányat, azon sorrendben, a mint beérkeztek, itt közlök:

1. Közvetlen az első lökések után (11 óra 3 percz) Baráth Ármin, a »Temesvárer Zeitung« érdemes szerkesztője jelentkezett, akit méltán nevezhetnénk élő szeizmométernek, mert minden rengést elsőnek vesz észre. Tudakozódott a műszerek jelzéseiről s egyben tudatta, hogy ő és háznépe, II. emeleti lakásukban, a rengést nagyon erősnek érezték s mindnyájukat valami igen kellemetlen érzés lepte meg.

2. Adler Ignácz gyárvárosi üvegkereskedő tudakozódik, hogy nem e volt földrengés, mert nála poharak és egyébb üvegedények egész sora zuhant le az állványokról s a nagy számú függőlámpa eszeveszett csörömpöléssel verődött egymáshoz.

3. Mészáros Jenő m. kir. áll. tanitóképezdei tanár a képezde épületéből tudatja, hogy erős hullámzó mozgást éreztek, lámpák megingottak, poharak stb. csörömpölve összeverődtek.

4. Szabadfalu érdemes jegyzője jelenti, hogy 1/2 12 óra tájban az óráját az iróasztalra akarta tenni, hirtelen valami lökést kapott, melynek következtében elszédült s az óráját kezéből kiejtette. Neje a szomszéd szobában szintén elszédült és rosszul lett.

5. Rössler Béláné urhölgy (Gyárváros) tudatja, hogy lakásában nagy mozgást érzett, minek következtében az ingaóra megállt, a függőlámpák inogtak s a tükrök és képek a falhoz verődtek.

6. Löwy Lajos a gyártelepről jelenti, hogy fél 12 óra tájban igen erős hullámzó mozgást éreztek a telepen.

5. A Pannonia gőzmalom igazgatósága kérdezősködik a malomban fél 12 órakor észlelt erős lökések okairól.

8. Pancsováról és Versecz-ről erős földrengést jelentenek, mely az ajtókat megrázta és földalatti zugás volt hallható.

9. Orsován a rengést erős földalatti moraj és dübörgés kisérte, sokan az utczán elestek, némelyek elszédültek és nagyon sokan rosszul lettek.

10. Aradra én intéztem kérdést a földrengés iránt, de onnan azt a választ kaptam, hogy ott nem éreztek semmit.

Temesvárott a pósta- és távirdahivatalban az összes ingaórák megálltak. Épületekben azonban kár sehol sem esett.

Mindezekből kitünik, hogy ezen rengés ugy intenzitás, mint kiterjedés tekintetében igen jelentékeny volt s észak felé fokozatosan gyengült, mig délfelé mindjobban erősödött; bölcsője és végoka is ugyanott keresendő, ahol a többi délmagyarországi földrengéseké.

(Délmagyarországi Közlöny 1904. ápr. 6. *Berecz Ede*, tanár.

Északnémetország és a Rajna vidékének csapadékviszonyairól tartott előadást Hellmann a porosz meteorologiai intézet aligazgatója a kölni geográfus-közgyülésen, mely előadásból a következőket emeljük ki. Poroszországban a csapadék-megfigyelés rendszeresitése 1879-ig nyulik vissza; 1893. óta már az összes tartományokban porosz mintára szereztetett a hálózat és igy a nem porosz államokkal való együttmüködés is létesittetett. Jelenleg körülbelül 2400 helyen történnek csapadék-megfigyelések Észak-Németországban. Hellman 1899-ben kezdte meg a német tartományok csapadék-térképeit megszerkeszteni, s 1903-ban már meg is jelent az utolsó is,) miáltal egész Németországból megbizható csapadéktérképek állanak rendelkezésre. Ezen tartományi csapadéktérképekből megszerkesztette Hellman Északnémetország egész csapadéktérképét, a melyen első pillanatra szembetünő a tengerpartok csapadékszegénysége. Tényleg nagyobb a csapadékgyakoriság a tengerpartokon, de ritkábbak az erős, nagy mennyiségű zivataros záporesők. Észak-Németország évi közepes csapadékmennyisége 637 mm. és az ország 6 száraz és 6 nedves vidékre oszlik. Száraz tartományok: Posen 513, Nyugoti Poroszország 541, Brandenburg 556, Szászország és Thüringia 593. Pommeránia 599 és Keleti Poroszország 600 mm. csapadékkal. Esőben gazdag tartományok a következők: Szilézia 680, Hessen-Nassau 690, Hannover 692. Schleswig-Holstein és Hamburg 718, Rajna vidéke 754 és a legtöbb csapadéki Westphalen 804 mm.-rel. Legnagyobb eltérések mutatkoznak a hegyláncolatok szélnek kitett oldala és ellenkező oldala közti csapadékmennyiségek közt. Brockenből Halberstadt felé 1790 mm-ről 400 mm.-re változik a csapadék évi mennyisége. Ezen értékek egyuttal az évi csapadékmennyiségnek németországi szélső értékei.

Esőben leggazdagabb vidék a Brocken vidéke, a legszárazabb vidék ellenben Strassburg kerülete, Nyugat-Poroszország és a Harztól keletre fekvő vidék. Ezen megfigyelések a többi meteorologiai elemmel egybevetve, még azt is kimutatták, hogy az u. n. száraz vidékek sokkal ingadozóbb időjárási viszonyokkal birnak. *R. A.*

Gyors hőmérsékletváltozások a Baikál-tó vidékén. Woeikoff ismerteti a Meteorologische Zeitschrift 1903. X. számában V. Schostakowicz egy tanulmányát, melyet az ó-világ legnagyobb édesvizü tavának vidékén, a Baikál-tó mellett felállitott 7 termográf adataiból készitett. Ezen tanulmány szerint a hőmérsékleti ingadozások, illetve hirtelen ugrások itt oly nagyok, aminőket még sehol sem tapasztaltak. A Pestschanajaöbölben rövid, pár perczen belüli 10-fokos hőmérsékváltozások 1901. év febr., márc., április havában egyszer-egyszer, májusban négyszer, juniusban 11-szer fordultak elő, különösen tehát oly időben, a midőn a tó sokkal hűvösebb a levegőnél.

1901. május 26-án például:

250	p. m.	11·6°	8·3°	ingadozás	10 m	idő alatt
3	„	19·9°	0·5°	„	1 h	„ „
4	„	20·4°	18·3°	„	1 m	„ „
41	„	2·1°				

Junius hó 5-én:

720	p. m.	6·8°	15 6°	ingadozás	10 m	idő alatt
730	„	22·4°	9·9°	„	4 m	„ „
734	„	12·5°	12·5°	„	26 m	„ „
8—	„	25·0°	13·0°	„	4 m	„ „
84	„	12·0°	11·2°	„	11 m	„ „
815	„	23·2°	16·2°	„	10 m	„ „
825	„	7·0°	11·3°	„	4 m	„ „
829	„	18·3°	9·3°	„	1 m	„ „
830	„	9 0°				

21°-nyi maximális ugrást junius 27-én ért el a termográf, amidőn 10·25 p. m.-kor 27·8°-ról 5 perez alatt 6·8 foknyi sülyedést mutatott. Ezen hirtelen ugrások a szárazföldi meleg és a vizfeletti hideg levegőnek gyors kicserélődéséből erednek. Ezt bizonyitják az öböltől 40 km.-re levő Goloustnaja állomás regisztrálóiból nyert adatok is. Igy az 1901. junius hó 9-iki viszonyok a következők voltak:

159	h p. m.	11·5 C°	62%	r. n.	SSW 10/msec szél.
200	„	27·0 C°	25%	„	NNW 20/msec „
455	„	27·7 C°	23%	„	NNW 20/msec „
500	„	10·1 C°	67%	„	SSW 10/msec „

Tehát föhnjellegű meleg, szárazföldi és hideg, párában gazdag tófeletti légáramoknak rövid időközökben való kicserélődései.

Az előbbi állomáson két termográf van felállitva; fentebb emlitett adatok egy 45 m. magasságban elhelyezett műszer adatai, mig a másik még 70 méterrel magasabban van a tó felett. Érdekes e két műszernél, hogy néha az alsó, máskor a felső mutat ily ugrásokat s télen is, amidőn nem lehet a tó lehűtő hatásának tulajdonitani, hanem bora- és föhnjellegű áramlásoknak. U. i. a hegyszakadékokban könnyen meggyülemlik a hideg levegő, mely erős ellentétben áll a nap által annyira fölmelegitett közeli sziklák körüli levegő hőmérsékletével s e nagy ellentétek idézik elő a hirtelen áramlásokat és igy a hőmérsékletben való ugrásokat. Ilyen téli ugrásokat mutatnak a következő adatok is:

1902. január 8.:

1130	h a. m.	— 14·9 C°	lent	— 12·4 C° fent
1145	„	— 7·1	„ „	— 12·4 C° „
1200	„	— 14·1	„ „	— 12·4 C° „
125	h p. m.	— 3·0	„ „	— 11·4 C° „
230	„	— 12·6	„ „	— 11·3 C° „
300	„	— 2·0	„ „	— 11·8 C° „
31	„	— 12·1	„ „	— 11·3 C° „

(Meteor. Zeitschrift. 1903. X.) *R. A.*

Népmeteorológia. Bárányfelhő (Cir-Cum) ha boritja az eget: jó száraz idő várható; némelyek szerint eső. (V. Ö.-től.)

Ény-i szél ha fú: eső várható (L. Gy.-től).

Ha a Fogarasi havasok (Bürköstől délre) homályosan látszanak, vagy ha a felhők a havasok felett Ny-ról K-re hú ódnak: változó, esős idő várható, ha az állomás felett tiszta is az égboltozat.

Ék-i villogás: szárazság. (L. Gy.-től.)

Dny-i és Ny-i villogás: esőt hoz. (L. Gy.-től.)

Ha a méhek és hangyák erősen nyugtalanok, eső vagy zivatar lesz. (Magam is tapasztaltam).

Ha szarvasmarha az istállóban valamely világtáj felé mereven néz s nagyokat fú: azon tájról csakhamar nagy zivatar fog jönni, még azon esetben is, ha a jelenet alatt az ég derült.

Ha a ló vagy szarvasmarha erősen nyugtalan s a legyek is csipik: zivatar, esetleg eső várható.

Ha a pók erősen szövi hálóját: eső-, mig mások szerint szép idő lesz.

Ha a nap homályban nyugszik le: másnap eső lesz.

Ha eső alkalmával a viztócsa felületén hólyagok vagy mint mondják — bugyborékok képződnek: — hosszas eső lesz.

Ha a hold sarlójának sarka a Negoi felé van fordulva: szép idő lesz.

Ha valamely hüléses testrész nyiladozni szokott: persze időváltozás lesz.

Egy, a meteorológiával különben szivesen foglalkozó ur, éppen a sarkaival jósolgat hideget vagy meleget.

L. Gy. ev. ref. énekvezér beszélte a következő esetet: Egy alkalommal egy fogarasmegyei községbe ment a vásárra, persze többedmagával. Egy havasalji községben pihenőt tartván, e község román papja a következő nap délutánjára esőt, még pedig nagy zivataros esőt jósolt, mert, — mint mondá: »Látjátok, hogy a havason a fenyők összeölelkezkeznek« (összehajolnak). S a jóslat, mint L. Gy. mondja, be is teljesedett. Nos, hogy ennek a joslásnak megvan maga alapja, fölösleges bizonyitanunk. Még azt is megjegyzem, hogy a legtöbben a naptárhoz ragaszkodnak s ha az legalább egyszer talált: annál jobb naptár nincsen több — mondja a gazda. No, ha úgy teljesedett be mindig, mint Herschelnek ez évi január havi jóslata, akkor tegyék félre a naptárt. Bürkös. *Horváth András.*

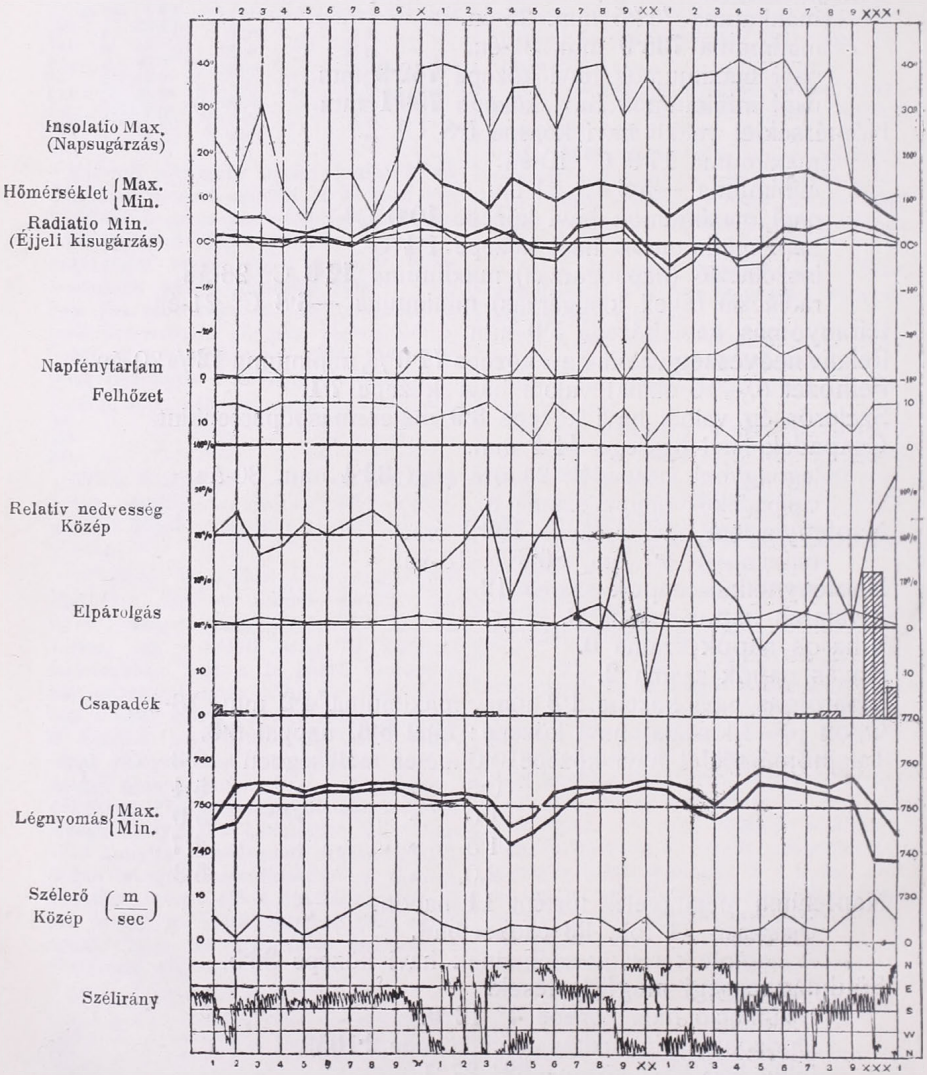
Helyreigazitás. Folyóiratunk márcziusi füzetében a 127. lapon értelemrontó sajtóhiba van. Az alulról számitott 17. sorban ugyanis »éles ellenkezésben« helyett »nincs ellenkezésben« olvasandó.

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

Légnyomás (0°-ra red.) valódi havi közepe: **751·5** mm.
maximuma **757·5** mm. 25-én.
minimuma **738·9** mm. 31-én.
napi maximumok havi közepe **752·9** mm.
napi minimumok havi közepe **750·1** mm.
Hőmérséklet valódi havi közepe **5·8** C°
maximuma **17·9** C° 10-én.
minimuma **—5·2** C° 21-én.
napi maximumok havi közepe **10·0** C°
napi minimumok havi közepe **1·4** C°
inszolácziò (napsugárzás) maximuma **42·0** C° 26-án.
radiácziò (éjjeli kisugárzás) minimuma **—6·8** C° 21-én
Páranyomás havi közepe **5·0** mm.
Relativ nedvesség valódi havi közepe **74·0**%, minimuma **12**% 20-án.
Felhőzet (0—10 skála) valódi havi közepe **7·1**.
Szélerősség valódi havi közepe **3·9** méter másodpercenkint.
Csapadék havi összege **44·4** mm.
legnagyobb csapadék 24 óra alatt **32·4** mm. 30-án.
csapadékos napok száma **8**.
Napfénytartam havi összege **102·2** óra.
maximuma **9·7** óra, **80·8**%, 18-án.
Napfénynélküli napok száma **12**.
Zivataros napok száma **0**.
Viharos napok száma **0**.
Havas napok száma **2**.
Elpárolgás havi közepe **1·3** mm., maximuma **4·2** mm. 18-án.
Ozon (0—14 skála) havi közepe: éjjel **8·6**, nappal **8·6**.
Talajhőmérséklet havi közepe 0·0 méter mélységben **6·3** C°
0·5 » » **5·4** »
1·0 » » **5·0** »
1·5 » » **4·7**
2.0 » » **5·3** »
Napfelület. Megfigyelés történt **11** napon.
Összesen **71** folt, **33** csoportban.
A napfoltok relativ számainak havi közepe **36·5**.
Földmágnességi megfigyelések.
Deklináció havi közepe **7° 12'·0**.
Horizontális intenzitás havi közepe **2·1053**.
Inklináció havi közepe **62° 27'·7**.

Jegyzetek: Ó-Gyalla (Komárom m.) geogr. hossza 35° 52' Ferro-tól, szélessége 47° 53', tengerszinfeletti magassága 113 méter.
A légnyomás, hőmérséklet és relativ nedvesség valódi közepei, úgyszintén szélső értékei a Richard-féle önjelző műszerek adatai.
A mágneses elemek a regisztráló műszerek adataiból számittattak.

Ó-Gyalla. **Átnézet.** 1904. márczius.



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.

ATMOSPHAERA



Előbb:

„AZ IDŐJÁRÁS"

METEOROLOGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

A m. kir. orsz. meteorologiai intézet és a m. kir. ógyallai 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.

TARTALOM:

Néhány szó a zivatarjelzők működéséről. *Büky Aurél-tól.*
Nap- és holdfogyatkozások, úgyis mint időhatározók *dr. Lakits Ferencz-től.*
Rendkivüli jégverés Ó-Gyallán. *Réthly Antal-tól.*
Hazánk időjárása az elmult április hónapban. *Karvázy Zsigmond-tól.*
Csapadékészlelés a Hűvösvölgyben. *Dr. Anderkó Aurél-tól.*
A temesvári meteorologiai obszervatorium fejlődése az 1903. évben. *Berecz Edé-től.*
Irodalom: Ueber die Kälterückfälle im Juni von W. Marten. *Fraunhofter L.-től.*
Apró közlemények: Egy uj csillagda. — Zivatarok gyakorisága és a légnyomás magasságának összefüggése. — Holdfázisok és csapadék. — Abszolut hőmérsékleti szélsőségek. — Az osztrák meteorologiai intézet. — Felhő-atlasz.
Az ó-gyallai m. kir. orsz. meteorologiai és földmágnességi 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 havonkint jelenik meg, **rendszerint** $2^1/_2$ nyomtatott ivnyi tartalommal, színes boritékban, 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 számu 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 állithassuk ki

VIII. ÉVFOLYAM. 5. FÜZET. 1904. MÁJUS

ATMOSPHAERA

(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 vezetéknélküli táviró rendszerén épültek föl, úgy hogy működésüknek behatóbb ismertetését okvetlenül a drótnélküli telegráfia tárgyalásával kell megkezdenem.

Már Hertz fölismerte az elektromos szikrának azon különös sajátságát, 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 pozitiv és negativ szélső értéke közt, egyszóval óriási gyakoriságú (frequenciájú) váltakozó áramot ad. De nincs egyenletesen elosztva a drót hosszában sem, hanem a szikraköznél kicsiny a feszültség, mig a végén a legnagyobb. Ezen elektromos állapotot legjobban szemlélhetővé teszi egy ruganyos pálca, a mit egyik végén megszoritva rezgésbe hozunk. A tövén a kirezgés amplitudója kicsiny, a végén a legnagyobb. A mi ezen pálcánál a rezgésszám, az a drótnál a frequencia, a mi a pálcánál a kirezgés nagysága, az a drótnál az elektromos feszültség.

Hasonlatunkban tovább is mehetünk. Az ilyen már egyszer rezgésbe hozott pálca 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 megfékezzük ezen új lökéssel a saját rezgést, a helyett hogy elősegitenők.

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

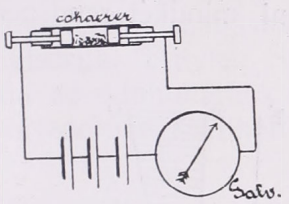
Az elektromos kisülés úgy fogható föl, mint sok ezer egymás után következő szikra. Ezek mindegyike elektromos lökést ad a drótnak, úgy hogy ez is csak akkor jöhet elektromos rezgésbe, ha a dimenzióitól függő saját rezgése és a reá ugró szikra egyes elemeinek lökései közt az előbb emlitett egyszerű összefüggés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

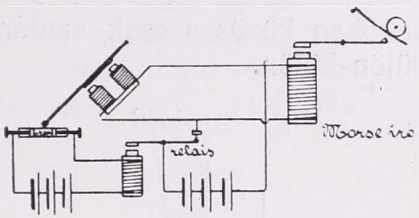
Ugyanezen megszólalás jön létre, persze elektromos értelemben, egy másik vezető drótnál, a melyet az elektromos rezgésbe hozott drót közelébe helyeztünk el, vagyis ezen drót is elektromos rezgésbe jön. Rezgése akkor a legerősebb, ha a saját rezgése ugyanaz, mint a másik úgynevezett föladó dróté.

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

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



1. ábra.



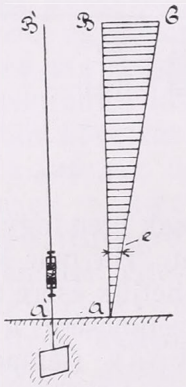
2. ábra.

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 áramforrástállandóanbekapcsolunk (1. ábra) egy ilyen úgynevezett kohererbe és egy galvanometerbe, a galvanometer az elektromos hullám megérkeztét kiütéssel árulja el. A koherer 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 Morseirót működtet és egyszersmint egy elektromos csengő ütőjét is, a mi ráütve a kohererre, ismét nagy ellenállásúvá s igy új hullámok fölfogadására alkalmassá teszi.

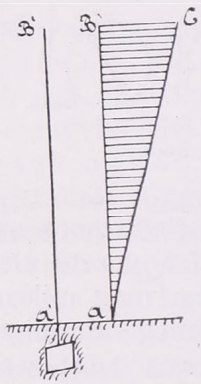
Egy ily koherer működésének legvalószinübb magyarázata az, hogy a laza vezető részek közt az elektromos

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

A kohererernek 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 kritizalni mindkét rendszert külön-külön.



3. ábra.

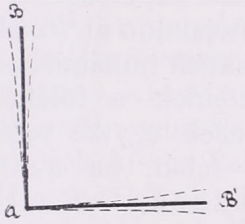


4. ábra.

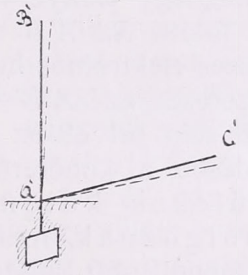
Marconi a koherer egyik polusához a fölfogó drótot, a másikhoz a földet kapcsolja (3. ábra). (Az ábrán a koherer áramköre: a Mosre iró, relais, csengő stb. el vannak hagyva). Az *ABC* terület vízszintesei jelentik a vezetékdrót, illetve a koherer egyes pontjaiban létesülő feszültségeket. *A'* pontban a drót földelve van, ez csomópont, mert itt a feszültség csakis zérus lehet. Tőle fölfelé folyton nő, mig *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 létesitheti 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 koherernél. Hogy a koherer mégis működik, azt inkább a felhangoknak, a nagyobb frequenciájú rezgéseknek javára irhatjuk.

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 potentiálkülönbség. 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 segithetünk magunkon.



5. ábra



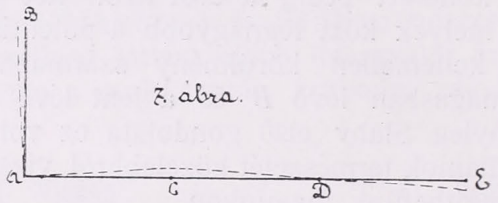
6. ábra

Térjünk ismét a mechanikai példánkra: *ABC'* szögben hajtott acélpálcát (5. ábra) *A*-ban erősen megfogva *B*-ben megpenditjük. Azt tapasztaljuk, hogy a pálca *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'*-ból *A'C'* toldást kapcsolni (6. ábra), (ez már lehet vizszintesen vagy tekercs 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.

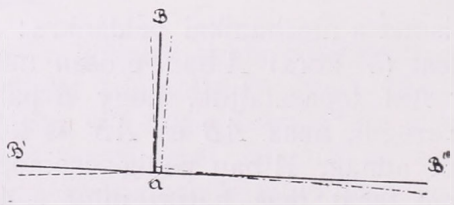
Slaby még tovább ment. Az *AB* fölfogó dróthoz háromszor oly hosszú *ACDE* drótot iktatott (7. ábra). Az *AB* negyedhullám az *AE*-n továbbhaladva *C*-ben egy maxi-

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 kifeszitve lennie, hanem nagyobb tekercsekben is lehet az kissé ritkán fölcsévélve.



7. ábra.

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 hosszaságú hullámokkal dolgoznak, nem zavarják egymást; lehetséges egy időben több készüléknek a működése és mindegyik csak a saját föladó állomása jeleit veszi föl.



8. ábra.

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* hosszaságú hullámokat fogja föl; mig az *AB''* drót *B''* pontjához kapcsolt 2 *(AB+AB'')* hosszaságúakat. Vagy ha számokban beszélünk:

Egy 50 m.-es villámháritón fölfoghatunk:

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

és igy tovább.

Térjünk most rá tulajdonképeni tárgyunkra: a zivatarjelzőkre. A zivatarjelző föladata az, hogy a készülék körül bizonyos sugarú körben az előforduló villámokat jelezze, regisztrálja. A mostani zivatarjelzők ezen czélnak csak hiányosan, sőt mondhatnók szeszélyesen felnek meg. A legnagyobb bajuk az, hogy néha még azt sem tudjuk róluk, mit mutatnak. Igen sokszor pár száz km²-nyi területen sem tudnak sehol zivatarról, a műszer pedig egyre jelez. Máskor meg szemünk előtt csap le a villám, s készülékünk hallgat. Mindkettőre elég valószinű magyarázatot adhatunk. A zivatarjelző nemcsak a villámot érzi meg, hanem általában véve a közelében történt bárminemű elektromos kisülést (ilyenek pedig egy nagyobb városban napirenden vannak: rövidzárlat, nagyobb számú lámpák, mótorok ki- és beiktatása stb), mihelyt az elég erős és kellő hullámhosszal biró rezgésbe hozza az aethert. Viszont hozhatja egy villám bármilyen erős rezgésbe is az aethert, még ezen nagy energiáju 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 czélnak, a mint már az előzőkből is kitünik. 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 találkozni olyan elektromos kisülés, a mely azután ezen sok felhang közül valamelyikhez közel álló rezgésszámot produkálva a koherert működésbe is hozza.

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

pedig ilyeténképen a valószinűség sokkal kisebb, hogy ép egy olyan elektromos kisülés keletkezzék valahol, a mely ép ezen kivánt 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 potentiál-különbségnek egy vagy több elektromos szikra alakjában való kiegyenlitése. Annyi tehát bizonyos, hogy a villámnál egy, de rendszerint több elekromos szikra keletkezik. Minden szikra elektromos rezgésbe hozza a légkört betöltő aethert, és mivel rendszerint több s igy többféle szikra is van, többféle egyszerű rezgésbe, azaz összetett rezgésbe. Körülbelül úgy, mintha az orgonán egyszerre több billentyüt 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 igy 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 jogosit föl minket arra, hogy mellőzzük. Nem tudhatjuk, vajjon az igy gyüjtött adatok nem engednek-e mélyebb bepillantást a villám természetébe. Mindenesetre már lenne valami támasztópont, a melyre támaszkodva osztályozhatnók a villámokat, kritikát gyakorolhatnánk fölöttük, még pedig pontos adatok alapján, nem pedig tisztán a szemünkre támaszkodva, a mi bizony elég szubjektiv valami.

Azt hiszem szivesen 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.

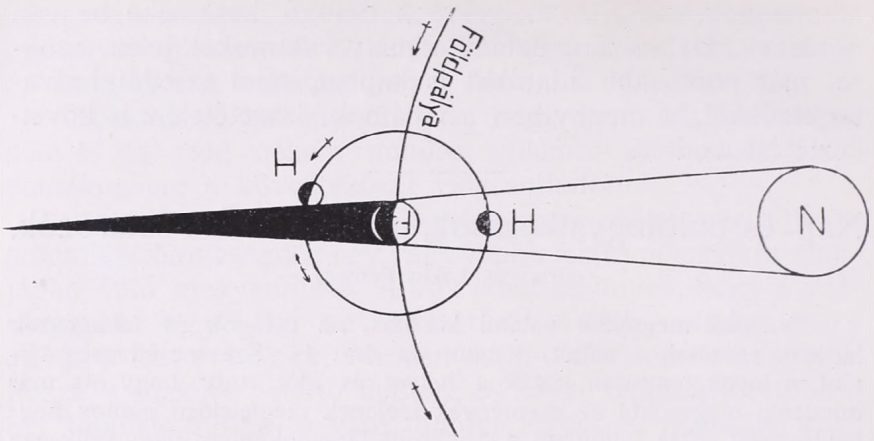
— Irta: dr. Lakits Ferencz. —

Valahol megnyilik valami kiállitás, 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 czivilizált 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 legtöbbnyire mindenfélét 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 pünkösd 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 jegyeztek fel, e helyett azonban bizonyos fontos eseménytől, tüneménytől számitották az időt, pl. az uralkodó trónralépésétől, valamely nagy döghaláltól, földrengéstől stb.; vagy ilyenekhez kapcsolva mesélték el a történeteket.

Egyike a legrégebben felemlitett ilynemű 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 ősember 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 sejtvén — mindenfélekép igyekeztek magyarázni; mikor aztán már elegendő műveltség is támadt, az eltérést fontosságánál fogva fel is jegyezték. És ezek a feljegyzett fogyatkozások képesitenek most már bennünket arra, hogy meghatározzuk, mikor történt a velük egyidejüleg 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 másodperczny pontossággal mondja meg előre minden kalendárium. Köztudomású, hogy ha holdtöltekor — mikor tehát a három égitest sorrendje ez:

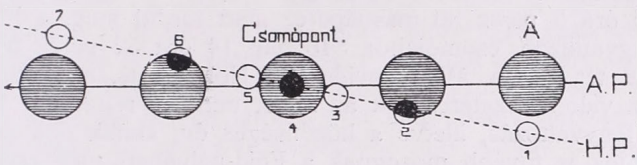


1. ábra.

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. (l. 1. ábra.)

Ha a Föld és a Hold ugyanabban a sikban 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, másodszor 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 sikban 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 igy, mert a Hold fényváltozási, szinodikus hónapja, 29 nap 12 óra 44 percz 3 másodpercz, mig 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 müveletlen népnél ma is igy történik; igy a karaibok szerint Maboya dämon eszi meg fogyatkozáskor a Holdat, Kelet-India régi hagyománya szerint a rossz szellem 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 mondották 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 emlitett 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 vonitásra megerőlteti magát és megint felébred aléltságából, másrészt, mert — mint az eszkimók hiszik — a kutyák előbb voltak a Földön, mint az emberek, előbb is kell nekik elveszni, a mig tehát vonitanak, 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 segitségül hivni. Még a görögök és rómaiak is lármát csaptak fogyatkozások idején, sőt az első keresztények is meghuzták a harangokat, a harangzugással akarván elűzni, valószinüleg 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 magyarázat — még igy 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 fogyatkozások bizonyos sorrendben ismétlődnek. Évezredek előtt látták már az ősrégi müveltségü népek: a kinaiak, az asszirok és kaldäusok, az egyptomiak, 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 percz 36 másodpercz alatt fordul meg, a Föld pedig a Hold ugyanazon csomójához 346 nap 14 óra 52 percz 56 másodpercz alatt tér vissza. Miért rövidebb a Holdnak is, a Földnek is a csomóhoz való visszatérésének az ideje, mint a rendesen 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 perczet, ha pedig a Földnek a Hold csomóira vonatkoztatott 19 keringését vesszük, kapunk 6585 napot 18 órát 43 perczet, tehát tényleg csak néhány órában eltérő időt. Még inkább egybevág a 242 drakonikus hónappal a 223 fényváltozás, ennek u. is a tartama 6585 nap 7 óra 42 percz, a mi a csomópontok hónapjainak tartamától már csak 52 perczben 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 multán térnek tehát vissza a fogyatkozások ugyanabban a sorrendben, más szóval, ha valamely fogyatkozásból kiindulunk, ennyi idő mulva hasonló fogyatkozásra jutunk.



3. ábra.

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

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

1868. augusztus 17-én (látható Indiában).

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

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

Szembetünik egyuttal 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 kétharmadrészén láthatni, a napfogyatkozást pedig csak igen keskeny szegélyen. Erről a 3-ik ábra szemmel látható képet nyujt. Ennek a Sarosnak a segélyével tehát már régen ugy a hogy előre megmondhatták a hozzáértők a fogyatkozásokat, de természetesen a kis eltérések hosszú idő alatt felszaporodtak, és akkor már nem

egészen váltak be az előre való meghatározások. De akár előre volt bejelentve a fogyatkozás, akár váratlanul jött, mindig feltünt, hatással volt az emberekre és azért is jegyezték fel. Ma már egészen pontosan kiszámitjuk akár mily hosszu időre előre a fogyatkozásokat, de ép ugy 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 ugy az évszázadokon belül már tudnunk kell az időt, mert különben épen a különböző cziklusok miatt több fogyatkozás is felelhetne meg. Különben a hires bécsi csillagász Oppolzer Tivadar összeállitotta és körülményesen kiszámittatta valamennyi fogyatkozást Kr. e. 1208-tól Kr. u. 2163-ig, ugy hogy ezen időn belül ma már könnyebb valamely fogyatkozás azonositása.

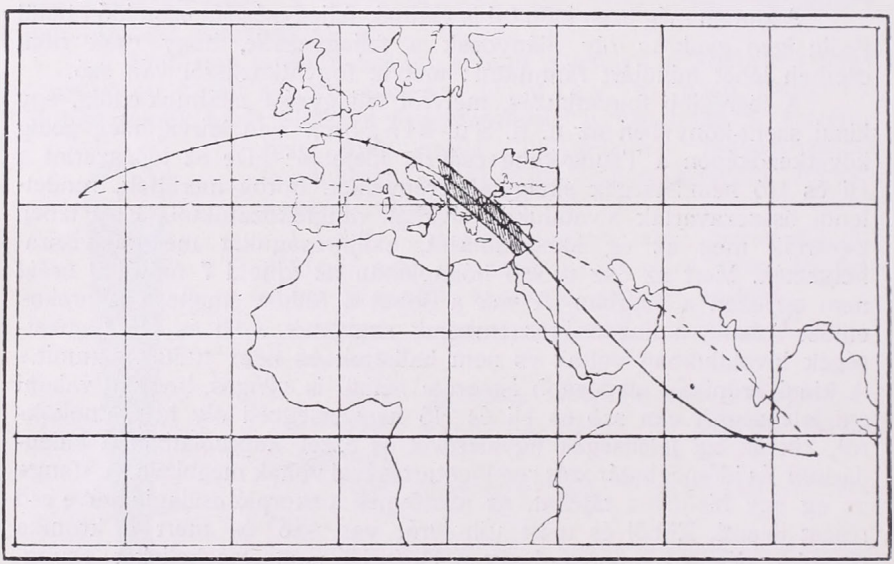
Azonban még ezen időn tul is vannak feljegyzések, ezen időn belül pedig igen gyakran oly hiányosak a feljegyzések, hogy csak ritka esetben lehet mindjárt rámutatni: melyik fogyatkozásról van szó.

A legrégibb fogyatkozás, melyről feljegyzést találtunk eddig, egy kinai szent-könyvben az u. n. Su-kingban van leirva, 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 izben zavarták meg az ég időszámitását, előljáróságukat messze visszahelyezték. Mert az ősz 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 kinai 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 megbizva. A »fang« az ég egy bizonyos tájékát, 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, legvalószinübben a Kr. e. 2136. október 22-én volt napfogyatkozásról van szó.

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

korát a rajtuk följegyzett égi tüneményekkel és köztük fogyatkozásokkal lehetett csak megállapitani; igy 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 segitségével. Igy 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 alapitva. 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 háborunak végét nagyon különböző évekre tették a különféle források és kutatások alapján, legvalószinübbnek a fuldai évkönyv 896-os évét kell elfogadnunk. Azonban, hogy valójában nem lehetett korábban, legalább csak nem is 1—2 évvel korábban, azt épen egy napfogyatkozással lehetett bebizonyitanom. 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 háborunak 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 készülőben volt, még nem volt pontosan eldönthető, melyik napfogyatkozásról van itt szó, mert abban az időtájban két teljes napfogyatkozás is volt Dél-Olaszországban és Görögországban látható, egyik 887-ben, a másik 891-ben. Én akkor hozzáfogtam és kiszámitottam valamennyi lehetséges napfogyatkozást 887 és 896 közt, összesen 21-et és megvizsgáltam, melyik volt Byzáncban délben teljes? Az eredmény az volt, hogy csakis a 891 augusztus 8-iki fogyatkozásról lehetett szó. Ezzel aztán minden kombináczió, mely 896-nál előbbre tette a honfoglalást, megdült, 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 megerősitést 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 igy annak kezdete ennél előbb nem is lehetett. Hogy pedig 1000 év előtt egy egész néptörzsnek ily vándorlása nem egy-két napot vett igénybe, bizonyos! Joggal tarthattuk tehát 1896-ban a honfoglalás évezredes visszatérésének ünnepét, ha talán még azután is jött egy-egy elmaradt csapat. (»Magyar Órások Szaklapja« II. évf. 1. sz.)

Rendkivüli 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 mig 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, mig $12^h\,20^m$-kor a látóhatár már kezdett elsötétedni. A rendkivül gyorsan közeledő ólomszürke szinü felhőtömegben a legellentétesebb áramlás volt észlelhető, de legerősebb volt a felfelé való törekvés, mig 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 erősbödött. Egyes villámok is cikkáztak, de a zivatar maga nem volt erős. $12^h\,31^m$-kor jég kezdett esni; $^1/_4$ perc mulva már oly erősen hullottak a jégszemek, hogy a déli terraszon — ahol Marczell asszisztens urral a zivatart figyeltük — a további észlelés lehetetlenné vált. A jégeső mind erősebb lett s 6 perc mulva, midőn az állomás felett

Ógyalla, 1904. évi

Meteorologiai elem	10 h	11 h	12 h	5m	10m	15m	20m	25m	30m	35m	40m	45m
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
Hömérséklet 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
Relativ nedvesség %	66	62	58	59	59	61	62	63	65	65	59	94
Páranyomás 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
Szélerő m/sec.		1·8	3·4	·	·	5·6	·	·	5·7	·	11·2	·	·
Felhözet 0—10	5 ⊙ 2 Cu SW Ci, St SW	6 ⊙ 3 Cu SW Ci, St SW	9 ⊏ 7 St Cu SW Ci, St SW	9 Cu, Nb SW	9 Cu, Nb SW	9 Cu, NB SW	10 Cu Gr SW	10 Cu Gr SW	10 Cu Gr SW	10 Cu Gr SW	10 ●	10 ●
Csapadék, registrált mm.	·	·	·	·	·	·	·	·	·	0·9	7·6	1·2	0·8
Csapadék, mérték mm.	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Egyéni megfigyelések	Első dörgés	11h T°	11 41 T¹				Sötétedés	12 28 jegzaj	12 31—37 ▲ 2 ● 2 ⊏ 1			

elvonult, minden fehér volt a heverő jégszemektől. Egyes sarkokban a jég úgy összegyült, hogy 60 sőt 80 cm. magas rakások is voltak.

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

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

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 percz 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 percz 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	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	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	·
Utolsó dörgés 1h			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 $1^1/_2$ foknyi emelkedések és sülyedések fordultak elő. Tizenkét óra előtt meleg levegőáram hatása alatt hirtelen $1·5^0$-al emelkedve eléri a hőmérséklet a napi maximumot s 5 percnyi veszteglés után ismét $1·7^0$-al sülyed. Ez az állapot $^3/_4$12-kor, ettőlfogva a hőmérséklet mindinkább sülyedt s fél óra alatt a levegő $1·6^0$-al hüvösebb lett. $12^h\ 31^m$-ka, a jégverés kezdetekor a görbe hirtelen esést mutat, ami 4 perc alatt 6^0-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 $17·4^0$-ot. A jégverés és a zápor elmultával 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


Barograph.
Thermograph.
Hygrograph.
Anemograph.
Ombrograph.
Rietkn

egyenletesebbé válva lassú emelkedést mutat egész a jégverés kezdetéig, ekkor hirtelen ugrást tesz s rövid idő alatt 95%-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 72% és 89% között folyt le. A levegő hőmérséklete már emelkedőben volt, de az evvel egyidejűleg megindult erősebb párolgás következtében a levegő páratelitsége még igen nagy maradt, nevezetesen 94—95%. Félkettő után a levegő ismét szárazabbá vált, de a délelőtti 57%-ig lejutni már nem tudott.

A páranyomás adatai is érdekesek. Reggel nagy volt a páranyomás, majd kis mértékben csökkent, mig a relativ nedvességnek a jégverés idejekor beállott hirtelen emelkedésével ugyancsak hirtelen esést mutatott.

A szél-viszonyokat illetőleg a délelőtti órákban a szél lassan mindinkább erősbödött, 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 negyedórai közép, mely alatt a jégverés is lefolyt, 11·2 m/sec. erősségű volt. A jégverés elmulta után a szél ujból visszafordult NW felé s bár erejéből veszitett, mégis felette maradt a délelőtti szélerőnek. A fix Robinson adatai szerint azok a S-ből jövő erős lökések 18—19 m/sec. sebességű szél erejével birtak.

Áttérve a legalsó diagrammra, az ombrográf görbéjére, meg kell emlitenem, 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 ($^1/_{50}$m^2) és abból a nagy erővel beleeső jéggolyóbisok kiugrálnak s igy a műszer csak a jeget kisérő záporszerű esőt regisztrálta. Az ombrográf által jelzett csapadékmennyiség 11·8 mm., mig a mély felfogójú állomási esőmérőben ($^1/_{10}$ 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 igy az egész idő átlaga 0·5 mm. percenként.

A felhőzet és napfény. Délelőtt legnagyobbrészt cirrus és cirrostratus volt a felhőzet, amely majdnem fél-borultságot okozott és sokszor a napot is elfödte. A napfénytartammérő reggel $^1/_{26}$ órától déli 12-ig — $^1/_{28}$ 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	48·63	Légnyomás (700 +)	49·8	47·7
Hőmérséklet . . .	14·5	17·4	10·0	13·97	Hőmérséklet . . .	21·7	7·8
Relativ nedvesség	89	75	89	84·3	Napfénytartam . .	7·0 óra	49·3%
Páranyomás . . .	10·8	11·1	8·1	10·0	Párolgás	1·4	mm
Felhőzet foka . .	5	6	9	6·7	Radiáció . . .	—	8·0
Szélerő 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

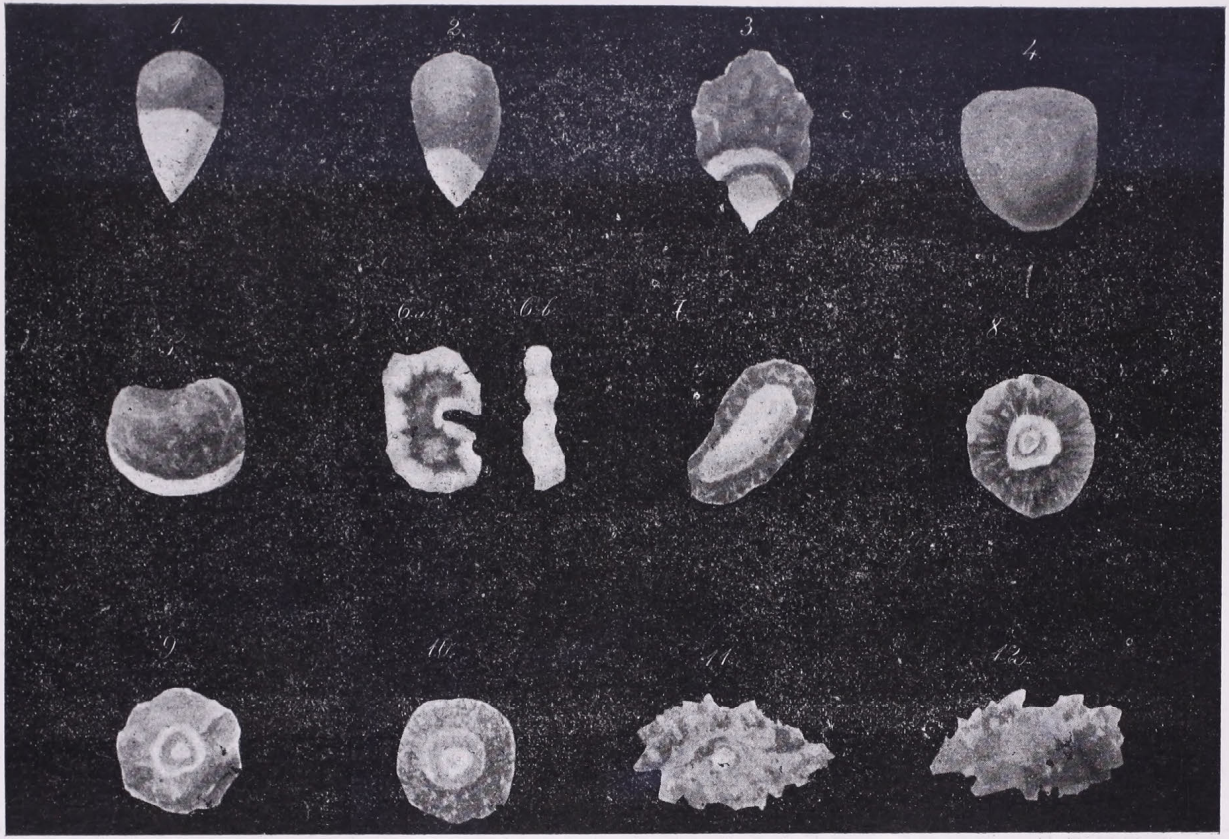
A légköri elektromosság viselkedésére vonatkozólag mint érdekes jelenséget felemlitésre méltónak találjuk az elektromos szóródást jóval a zivatar előtt. 11^h tájban a szóródás oly nagy volt mindkét elektromosságra, hogy azt a rendes módszerrel mérni nem lehetett, mert a töltött elektroszkóp úgyszólván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

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

A képen a jégszemek fehér tejszinű része a valóságban is a fehér át nem látszó tömege a jégszemeknek, mig a jégszemek kristályos, átlátszó része a képen sötét. Az első két jégszem 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 jégszem egészen sima felületű. A harmadik jégszem olyan, mintha a 8—9-ik számú jégszemnek törmeléke volna, pedig tényleg nem volt az, mert a felső részén igen arányosan és élesen elhatárolt kristályok voltak kifejlődve. Az meg éppen nem valószinű, hogy már a leesés közben tört volna el, mert a zaj, amely a jégverést kisérte, illetve megelőzte, legnagyobbrészt a levegő ellenállásából ered.[1] A 4-ik egy teljesen átlátszó kristályos jégszem mag nélkül, mig az 5-iknek alul fehér szegélye van, tetején pedig 3 mm.-nyi mélyedést mutat szép erezettel, amely pókhálóhoz hasonló. A 6-ik jégszem, mely jégverésünknél épp nem volt ritka, talán még a legérdekesebb; feltünő ugyanis, hogy belül van a kristályos átlátszó rész és ezt övezi a tejszinű képződmény; maga a jégszem 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 jégszem, mig a 8—9—10 a többé-kevésbbé ismert leggyakoribb jégszemek képét mutatja. Végül a 11. és 12. sz. két nagyobb jégszem kisebb jégkristályokból 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 jégszemek. (Az eredeti nagyság $^2/_3$-a.)

még egy kis fehér magja van, mig 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 analizis czéljaira félretett jégdarabok még $1^1/_2$ óra mulva is megvoltak s csak kis részük olvadt el), egyesek felette puhák, mig mások igen kemények voltak.

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

Kazay Endre gyógyszerész ur aznap este meganalizálta a jégszemek megolvasztott vizét, valamint a délutáni zivatar esővizét is; az analizis eredménye a következőkben van leirva:

»A jégeső olvadt vizét vegyelemezve, feltünő volt a N_2O_5 [salétromsav] tartalom nagysága [0·75 milligramm literenként], mely a levegő N-jának és O-jének egyesüléséből jön létre elektromos kisülés segélyével; NH_3 [ammoniak] tartalma normális volt [1·45 milligramm literenként], chloridot, szabad CO_2-t [szénsav] kimutatható mennyiségben nem találtam, sem pedig szilárd alkatrészek nem maradtak vissza a bepárolásnál, ellenben organikus anyagra lehetett következtetni, amennyiben 2 $cm.^3$-e kénsavval és $^1/_{100}$ normál kameleonnal forralva elszintelenedett; 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 analizis is bebizonyitotta, hogy a viz ammoniaktartalma a levegő hőmérsékletével forditott arányban áll, azaz jégeső vizének alacsony temperaturája mellett nagy volt az ammoniaktartalma. Analizis útján hasonló eredményt ért el Christomanos tanár Athenben az 1897. junius 6-iki zivatar jégesővizének megvizsgálása alkalmával.*)

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

*) 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 kivánnak 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 fellállitott aktinométert összezuzta, melynek roncsait ezen Ógyallán 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, $1^1/_2$—2 cm. átmérővel. Természetes, hogy itt két ellentétes erő működött közre és innen van a kanalak 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 elpusztitotta, a szőllőből 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 ütéseket kaptak. A legelőn lévő disznók a jégtől annyira megijedtek, hogy szétszaladtak, több közülök erősen megsérült és bele is döglött sérüléseibe. Tyukokat, libákat, madarakat nagy számmal vert agyon és sok fáról leverte a fészkeket tojásokkal együtt. A fákról ujjnyi vastag ágakat tördelt le, sok háznak az oldalát a jég olyanra paskolta, mintha golyóbissal lövöldöztek volna reá; a háztetőkön a zsindelyt kilyukgatta, a nádfedelet leverte 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 pusztitott el a jég.

* * *

II. K. Délután három óra után a parkban foglalkozva, második zivatart is észleltem, amely azonban csak két dörgésből állott, nevezesen 3^{42} és 3^{50}-ka, utóbbi egyuttal a zivatar vége is volt. Bár ez a zivatar igen gyenge volt, mivel az 1. képen látható görbékből is határozottan kitünik a létezése, röviden ezt is leirom.

D. u. $^1/_4$4 óra után újból sötétedni kezdett az égbolt, a szél ereje egyre erősbödött s egyuttal W-ről SW—SSW felé fordult egyes igen heves lökésekkel. Óraközépben 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 módositja 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 kezdettek hullani, 3^{44}-től erős záporeső volt — közben pár másodpercnyi gyenge esővel — melyet rövid megszakitás után 4^{24}-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 2·8°-kal szállt alább. A higrográf emelkedőben volt, de a zivataros eső beállitakor 6—7%-kal mutatott hirtelen nagyobb relativ nedveséget. A zivatar vonulási iránya egyenlő volt a délivel, a zivatart követő eső pedig 5^{26}-kor szünt meg.

A déli zivatar Veszprém vármegyéből jött s útjában jégesővel verte Kis-Bér, Ászár, Bábolna, Ács, Komárom, Ógyalla, Bagota, Bajcs, Madar, Újgyalla, Szent-Péter, Perbéte és Csúz községeket. 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 elmult április hónapban.

Változékony és szeszélyes hirét meghazudtolva az elmult április hónap időjárása, elég állandó és a normálishoz meglehetősen közelálló volt.

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

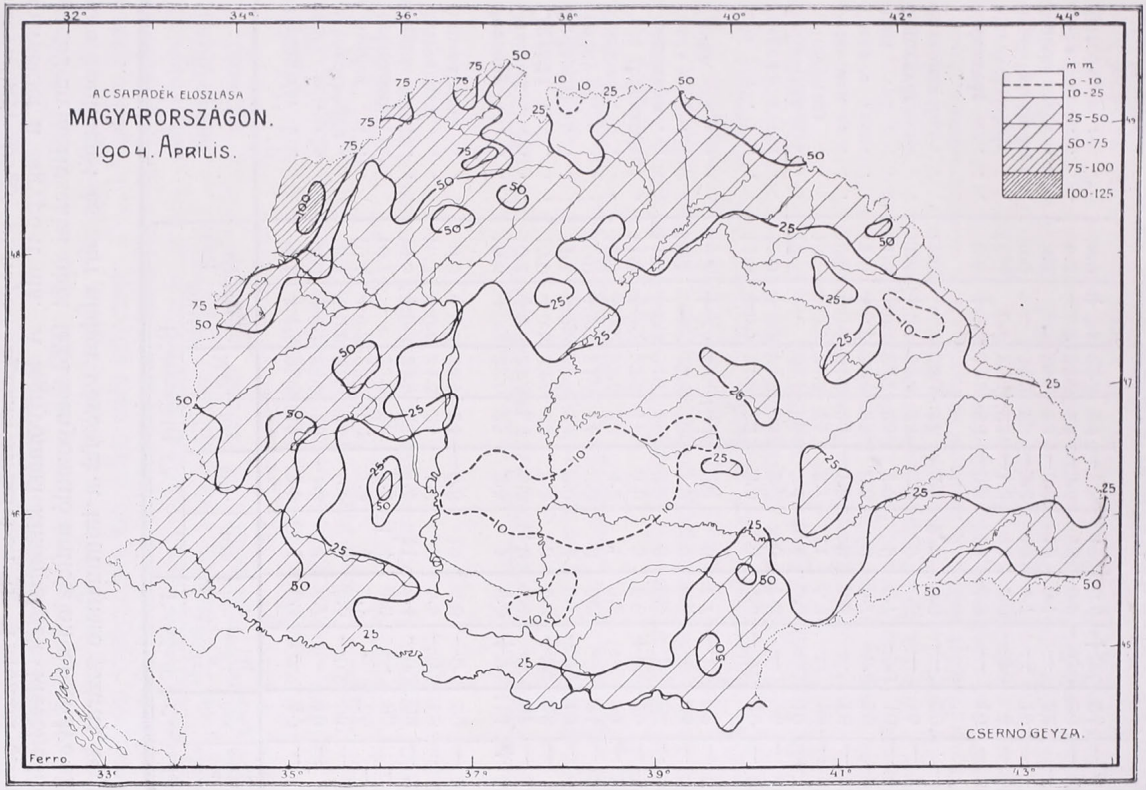
A hónap elején keleti anticiklonnal szemben benyomuló atlanti depressziók hatása alatt az időjárás többnyire esős és elvétve zivataros volt, de a csapadék mennyisége alig volt jelentékenyebb. 10-én egy délnyugatról benyomuló anticiklon veszi át az uralmat, amely

*) 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 zivatarok többnyire a kora délutáni órákban lépfek fel, egyes helyeken azonban az esti órákban is; a legtöbb helyen két zivatar jelentkezett. A zivatarok túlnyomóan a S—W negyedből jöttek, helyenkint viharos S, SW, W irányú széllel; jégesőt a fennt 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 jégkárt jelentenek. A mi az időjárási helyzetet illeti, az e napi (reggel 7 órai) szinoptikus térkép tanusága 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 Szardinia 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. A szerk.

12-én a kontinens legnagyobb részét elboritja. A csapadékok szünnek s az idő a nappali órákban erősen enyhül, mig 16-án a légnyomás nyugatról s később a Földközi tenger felől sülyed. 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 fagypont alá. A légnyomási különbségek kisebbednek, majd 22-én a Byscaiai öböl felől benyomuló anticiklon erősödve elboritja a kontinenst 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
Liptóujvár	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	24, 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
Ószéplak	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
Bavaniste	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 országszerte átlag 2 mm.-el volt a normális felett, úgy, hogy az eltérés minimuma (+ 1·8 mm.) a Dunántulon, maximuma pedig (+ 2·5 mm.) Erdélyben volt.


A CSAPADÉK ELOSZLÁSA
MAGYARORSZÁGON.
1904. APRILIS.
mm
0-10
10-25
25-50
50-75
75-100
100-125
CSERNÓ GEYZA.
Ferro

A hőmérséklet Erdély kivételével a normális felett volt. A pozitiv eltérés legnagyobb Liptó vármegyében (+ 1·2 C°), a negativ pedig Szeben vármegyében (— 0·2 C°) s e két terület között az eltérés igen csekély, pozitiv 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 tengermelléken 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 pozitivok a Dunántúlon, negativok pedig az ország többi részében és a szélső értékek itt is egyrészről a Csallóközre (Pozsony + 55 mm.), másrészt a tengermellékre (Fiume — 81) esnek. A Nagy Alföldön az eltérés negativ 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.

Megemlitésre érdemes itt a levegőnek az az országszerte volt feltünő szárazsága, amelyet a hó folyamán többször észleltek 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. földmivelésügyi ministerium vizrajzi osztálya kiadványainak X. kötetében oly új műszer leirását 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 viz 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 emlitett 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 közlésével hasznos szolgálatot teszek 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 Hűvösvölgyben (1903. ápr.—1904. márcz.)

Hó	*) 12–1h a.m.	1h—2h	2h—3h	3h—4h	4h—5h	5h—6h	6h—7h	7h—8h	8h—9h	9h—10h	10h—11h	11h—12h	12h–1h p.m.	1h—2h	2h—3h	3h—4h	4h—5h	5h—6h	6h—7h	7h—8h	8h—9h	9h—10h	10h—11h	11h—12h	Összeg
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
» junius	.	.	.	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
» julius	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	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5·6	2·5	3·0	0·4	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	.	1·9	.	5·0	4·0	0·9	.	1·7	2·0	1·5	48·0
» október	.	.	.	.	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	10·2	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
» deczember	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
Tavasz	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 11h—12h a. m. 6·5 mm. | Nyár: junius 12-én 4h—5h p. m. 14·8 mm.
Tavasz: május 30-án 12h— 1h p. m. 7·5 » | Ősz: október 10-én 12h—1h p. m. 7·0 »

*) Az idő közép idő szerint van számitva.

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

A lefolyt 1903. évben az obszervatorium 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 fotográfiai úton regisztrálja.

A Konkoly-Vicentini-féle földrengésjelző nagy terjedelménél és súlyánál fogva közönséges épületben vagy lakószobában el nem helyezhető. Pontos és megbizható működésének biztositása pedig olyan alapozást és olyan elhelyezést kiván, 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. junius és julius havában felépült s az épités költségét felerészben Temesvár sz. k. város törvényhatósága, felerészben pedig a m. kir orsz. meteorologiai és földmágnességi intézet fedezte. A pavillon terveit dr. Konkoly-Thege Miklós úr, a m. k. orsz. meteorologiai és földmágnességi intézet igazgatója készitette s mivel a temesvári obszervatoriumnak ezidő szerint még tulajdon telke nincsen, a szükséges helyet a pavillon számára az obszervatorium vezetője, Berecz Ede tanár saját házi kertjéből ingyen hasitotta ki.

Eltekintve 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 épitve, hogy szétszedhető és kevés költséggel a leendő állandó obszervatorium telkére szállitható. A műszer 1903. november 3-án hét nagy ládába csomagolva megérkezett és a pavillonban elhelyeztetett, tehát még csakis végleges felállitása 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 utján, az obszervatoriumnak is leadassék és megengedte, hogy az időjárási helyzet és a zivatarok vonulási irányának kipuhatolása végett, a temesvári központi telefonhivatalba összefutó összes megyei és interurbán vonalakat hivatalból, még az éjjeli órákban is, minden megszoritás nélkül használhassa.

---

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

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

Temesvár-Gyárváros. Földrajzi hosszúság $\lambda = 38^0$ 57. Földrajzi szélesség $\varphi = 45^0$ 47. Tengerszinfeletti magasság $H = 92{\cdot}0$ △ m.
Észlelési órák 7^h, 2^h, 9^h helyi középidő szerint.

1903	Légnyomás 700 + mm.					Léghőmérséklet C⁰								Páranyomás mm.	Relativ nedvesség %			
	Közép	Maximum	Nap	Minimum	Nap	Reggel 7^h	Délben 2^h	Este 9^h	Közép	Maximum	Nap	Minimum	Nap	Közép	Reggel 7^h	Délben 2^h	Este 9^h	Közép
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	8és 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 szélzászlók földfeletti magassága 12 m.

1903	Felhőzet Közép	Csapadék m/m Összeg	Maximum	Nap	Napok száma ≥0·1	≥1·0	● * *	▲	Zivatar	Szélvihar	Széleloszlás N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Szélcsend
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	percz			Összege m/m	Havi középértéke 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]) mig az utóbbi, bár sokkal nagyobbmérvű 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, Hegyfoky 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 sajátsága, kitünik 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.

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

pl. a bécsi 125 évi sorozatból képezett pentádértékekben is fellép.) A tünemény okának kideritésére a napi szinoptikus térképek alapján kimutatja, hogy 1881-től 1900-ig két év kivételével (1889. és 1895.) minden évben voltak erősebb lehülések juniusban, 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, kiszámitja az 1884—93-iki megfigyelésekből azon vidékre a légnyomást, amely vidék az északi szélesség 35 és 70 foka és nyugatról és keletről a Greenwichtől számitott 50 fok nyugati és 60 fok keleti délkör által van határolva. Ezen légnyomási adatokat azután 5—5 és 10—10 napról egyesiti 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 juniusi pentádkülönbségeit, az 1884—1893. évi megfigyelésekből. Ezen összeállitásból azután látható, hogy mindazon állomásoknál van visszaesés, a melyeket a hideg légáramlat érint, mig 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 tünemény legközelebbi oka ki van deritve, 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 inditó okok messzebb keresendők? Szerző szerint ezen kérdésre a tudomány mai állása szerint nem lehet még kielégitő választ adni, de annyi feltehető »hogy a szárazföld és viz egymástól eltérő termikus magatartásán kivül az általános levegőcirkulációnak itt fontos szerep jut.«

Fraunhoffer L.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Egy uj csillagda. Chile köztársaság fővárosától Santiagotól északkeletre a 900 m. magas San Cristobalon a kaliforniai egyetem Lick-csillagdája egy uj obszervatóriumot rendezett be, hogy igy 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 $36^1/_2$ hüvelykes tükörteleszkóp, továbbá egy legujabb szerkezetű három prizmás spektrográf. — A csillagda kupolájának átmérője 30 láb. — Az uj csillagda már megkezdte működését és a közelmultban már 30 csillagról spektrogrammot készitett. A csillagdának 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, igy Prestel, Prohaska, ujabban Hollandiában Monné s hasonló eredményeket értek el. — U. i. leggyakoriabbak a zivatarok a normális légnyomás körül vagy valamivel a normális nyomás alatt. (Ugyanerre az eredményre jutott hazánkban már évekkel ezelőtt Hegyfoky és Héjas. — A szerk.) Hegyes vidékeken, a hol gyakoriabbak a helyi zivatarok, meleg, derült időben magasabb légnyomás mellett is előfordulnak gyakrabban a zivatarok. (Meteor. Zeitschr. 1904/I.) [*]

W. Ellis a greenwichi meteorologiai feljegyzések csapadékmegfigyeléseit egybevetette a hold fázisaival, hogy az ujhold 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 megállapitotta a holdtölte és ujhold, valamint az ezeket megelőző és követő napok közepes csapadékmennyiségét. Ezen mód szerint ki kell tünnie, vajjon a holdjelenségek és a csapadékmennyiség közt van-e összefüggés és hogy több eső esik-e ujhold idején, mint holdtöltekor. Ellis négy részre osztotta a vizsgálat alá vett megfigyelési sorozatot s a következőket tapasztalta:

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

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

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

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

Ezen adatok eléggé bizonyitják, 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, mig ha csak az utolsó 21 év adatait dolgozza fel, ennek ellentétét bizonyitja be, azaz hogy ujhold körül 38%-kal volna nagyobb az esőmennyiség. (Gaea 1903. IX.) *R. A.*

Abszolut hőmérsékleti szélsőségek. A föld felületén előforduló abszolut hőmérsékleti szélsőségek + 50° C (Arábia, 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 hősugárzás kielégitően igen nehezen küszöbölhető ki. A Wargla-oázison (Algirban) 1879. julius 17-én 53°-ot észleltek, Jakobabadban (Felső Sind, Indiában) 1897. junius 13-án 52·2°-ot, Werchojanszkban pedig 1885. január 15-én — 68°-ot. Nincs e szerint kétség benne, hogy a keletszibériai hidegpoluson a levegőhőmérséklet a föld felületének közelében alkalomadtán még — 70° alá is lesülyedhet. (Hann: Lehrbuch der Meteorologie).

Az osztrák meteorologiai intézet eddigi — már régebben túlhaladott — czimét megváltoztatta és czimébe a »földmágnességi« megnevezés helyett a »geodynamikai«-t vette fel. Történt pedig ezen változás annak következtében, mert Ő Felsége meghagyta volt, hogy a wieni cs. kir. tudományos akadémia földrengési bizottsága által teljesitett földrengési szolgálatot a meteorologiai intézet átvegye és tovább folytassa, egyuttal pedig ennek megfelelően czimét megváltoztassa. [*]

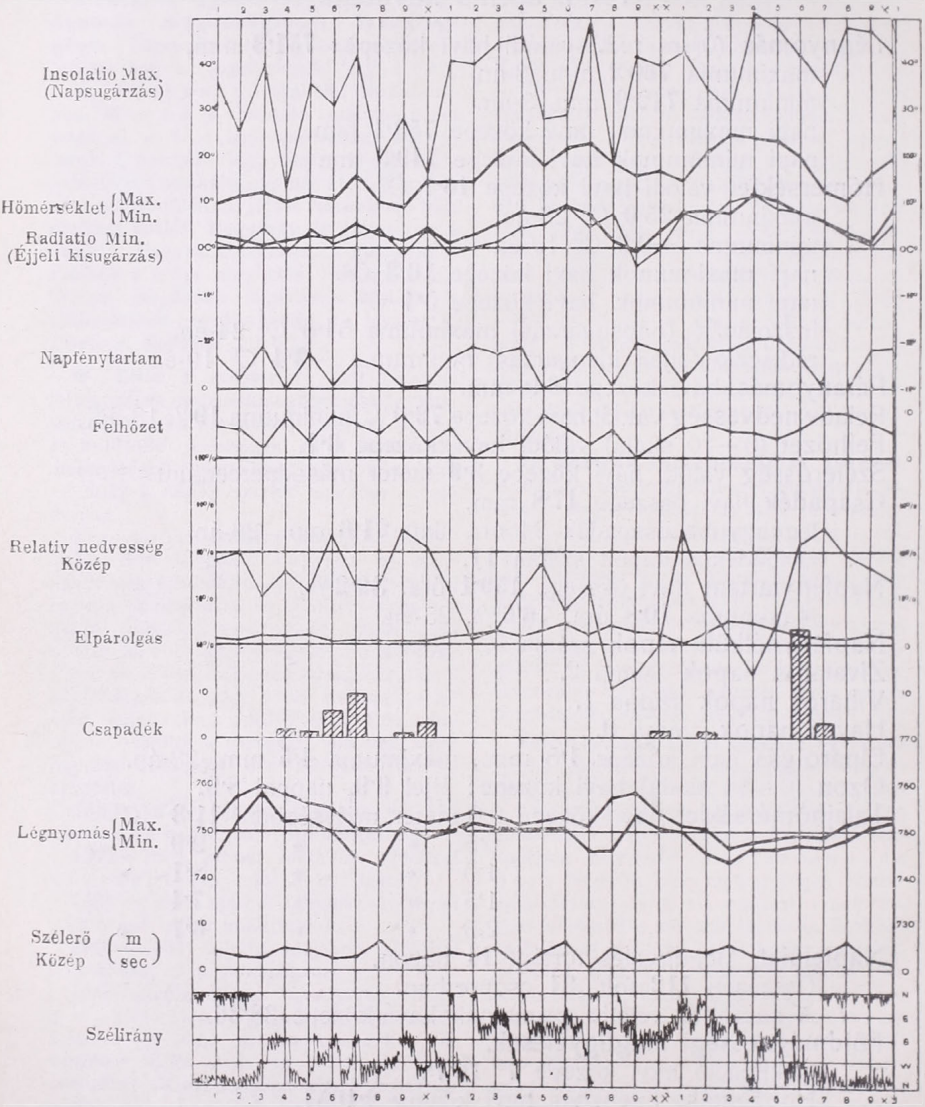
Felhő-atlasz. Mivel ujabban egyre nagyobb súlyt fektetnek a magasabb levegőrétegek kikutatására és ezzel kapcsolatban a felhőmegfigyelések egyöntetüsége is igen kivánatos: a nemzetközi tudományos léghajózási bizottság Teisserenc de Bort és több hires meteorologus közreműködésével sajtó alá rendezi a nemzetközi felhő-atlasz második kiadását. Ezekből csak kevés példány kerül könyvárusi forgalomba, amiért a bizottság elnöke már eleve felhivja azok figyelmét, akik ezen atlaszt 8 francnyi kedvezményes áron beszerezni akarják, hogy irják meg ebbeli szándékukat Strassburgba az »Internationale Kommission für wissenschaftliche Luftschiffart« czimére. Aki speciális felhőészleléseket akar végezni, annak erre az uj felhő-atlaszra okvetlenül szüksége lesz. *R. A.*

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

Légnyomás (0°-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°
maximuma **25·0** C° 23-án.
minimuma **—0·9** C° 19-én.
napi maximumok havi közepe **16·3** C°
napi minimumok havi közepe **5·1** C°
inszoláczió (napsugárzás) maximuma **51·8** C° 24-én.
radiáczió (éjjeli kisugárzás) minimuma **—3·4** C° 19-én
Páranyomás havi közepe **6·9** mm.
Relativ nedvesség valódi havi közepe **72·0**%, minimuma **19**% 18-án.
Felhőzet (0—10 skála) valódi havi közepe **6·7**.
Szélerősség valódi havi közepe **3·9** méter másodpercenkint
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**%,
maximuma **10·8** óra, **76·6**%, 25-én.
Napfénynélküli 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°
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 relativ számainak havi közepe **38·36**.
Földmágnességi megfigyelések.
Deklináció havi közepe **7° 10·7'**.
Horizontális intenzitás havi közepe **2·1051**.
Inklináció havi közepe **62° 27'·5**.

Jegyzetek: Ó-Gyalla (Komárom m.) geogr. hossza 35° 52' Ferro-tól, szélessége 47° 53', tengerszinfeletti magassága 113 méter.
A légnyomás, hőmérséklet és relativ nedvesség valódi közepei, úgyszintén szélső értékei a Richard-féle önjelző műszerek adatai.
A mágneses elemek a regisztráló műszerek adataiból számittattak.

Ó-Gyalla. **Átnézet.** 1904. április.



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.

ATMOSPHAERA



Előbb:

„AZ IDŐJÁRÁS"

METEOROLOGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

A m. kir. orsz. meteorologiai intézet és a m. kir. ógyallai Konkoly-alapítványú asztrofizikai obszervatórium támogatásával

szerkesztik

HÉJAS ENDRE ÉS RAUM OSZKÁR,

csillagászati részében

DR. KÖVESLIGETHY RADÓ

tud. egyetemi tanár közreműködésével.

VIII. évfolyam. **1904. Junius.**

BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA-RÉSZVÉNYTÁRSASÁG NYOMASA.

TARTALOM:

A légköri elektromosságról. *Szabó Bálint-tól.*

A szél fordulása Ógyallán. *Hegyfoky Kabos-tól.*

A m. kir. orsz. meteorologiai és földmágnességi intézet első elhelyezése. (1870—1892.) *K. M.-tól.*

Hazánk időjárása az elmult május hónapban. *Karvázy Zsigmond-tól.*

Megjegyzések az idei tavasz szárazságáról. *Karvázy Zsigmond-tól.*

Irodalom: Jelinek's Psychrometer-Tafeln. — A. Sieberg: »Handbuch der Erdbebenkunde.«

Apró közlemények: Magyarország a földrengéskutató nemzetközi szövetkezetben. — Rendkivüli meteor. — Csapadékviszonyok Ceylonban. — Uj utasitás. — Földrengési megfigyelések Přibramban.

Az ó-gyallai m. kir. orsz. meteorologiai és földmágnességi obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei. 1904. május. — 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 havonkint jelenik meg, rendszerint 2½ nyomtatott ivnyi tartalommal, színes boritékban, 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 számu 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 állithassuk ki.

VIII. ÉVFOLYAM. 6. FÜZET. 1904. JUNIUS.

ATMOSPHAERA

(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.

A légköri elektromosságról.

— Irta: Szabó Bálint. —

A XVIII. század közepéig csodálkozva szemlélték a zivatarok alkalmával fellépő hatalmas fényjelenséget s megfélemlettek az ezt rendszerint követő dörgéstől és csattogástól, a nélkül hogy tudták volna mit csodálnak, mitől félnek.

A XVIII. század közepén, — a mikor általános volt a törekvés a természeti tünemények megmagyarázására — figyelmet fordítanak e hatalmas jelenségre is és csaknem egy időben négyen is rámutatnak a mennyei tűz elektromos természetére. Hawksbee (angol) mint első csak sejti, hogy a villám elektromos jelenség, Winkler már bebizonyitja, hogy tényleg az, Franklin pedig kisérletileg mutatja ki. Először magasra emelt, csúcsban végződő vezetékkel vezették le a légkör elektromosságát és zivatarok alkalmával a vezető megszakitási helyén észlelték a villámokat. Később Franklin és utána többen sárkánynyal kisérleteztek és szereztek meggyőződést a légkör elektromos voltáról. Riehmann kisérletei közben villámcsapástól halt meg.

Ezzel a Franklin sárkánykisérletéhez füződő fölfedezéssel halomradőltek az előző téves magyarázatok; a tudós világ figyelme e fölfedezés felé irányul s csakhamar minden más fizikai vizsgálódást félretéve, a légköri elektromosság mibenlétét igyekeznek kifürkészni. Ezen nagy felbuzdulás eredményeként jelennek meg a különféle, ma már számszerint ötvenet is meghaladó elméletek, melyek még napjainkban — a mikor a vizsgálódások minden idevágó irányban hangyaszorgalommal folynak — sem képesek a légköri elektromosság keletkezését tisztázni.

Már Franklin kisérletéből kitünt, hogy nemcsak zivatar alkalmával, hanem derült időben is elektromos töltések vannak a légkörben. Eredetileg fel is tételezték, hogy maga a légkör elektromossággal van töltve és ezen töltéséből közöl az elektroszkóppal elektromosságot. Szorgalmas vizsgálódások azonban nagyon kétségessé tették, hogy a tiszta, száraz levegő általában elektromos töltést vehetne fel, hanem fölvehetnek töltést a levegőben lebegő porszemek, a melyek többnyire negativan elektromosoknak mutatkoznak. Ez a föltevés azonban nem volt elfogadható, mert tapasztalták, hogy a városon kivül és a hegyek tetején lévő tiszta, száraz levegő is mutat, még pedig pozitiv elektromosságot.

Később arra a tapasztalatra jutottak, hogy az elektromos jelenségek csak azon feltevéssel magyarázhatók, hogy a Föld felülete általában negativ elektromos töltés székhelye és hogy pozitiv töltések a levegőben vannak. Ez az Erman-Peltier-féle elmélet, melyben az alapgondolat az Ermané, Peltier és Exner módositásával. Exner igen nagy kiterjedésü vizsgálódásaival ezen elmélet uralkodóvá vált, úgy hogy napjainkban is főképen ezen irányban vizsgálódnak.

Különben az összes elméletek két csoportba szorozhatók. Az első csoportba tartozó elméletek szerint a Föld szabad negativ elektromossággal fölös mértékben van felruházva és igy potenciálja különbözik a világtér potenciáljától. A Föld felett a potenciál változása a negativ Földtöltésnek a légkörbe való átvitele alapján magyarázható.

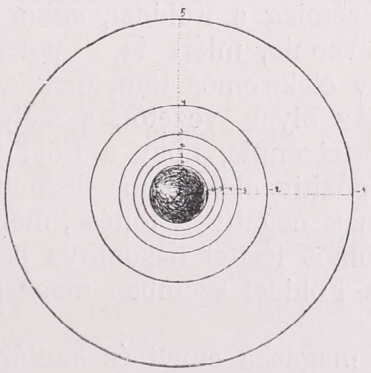
A második csoport szerint nem tulajdonitanak eleve a Földnek és légkörének állandó töltést, hanem azt tételezik föl, hogy a Föld felületén mechanikai és kémiai folyamatok következtében elektromos szétválasztás jő létre, úgy hogy ez elektromosság egyik neme a Földön marad, a másik pedig a légkörbe jut. Mivel ezen esetben egyenlő pozitiv és negativ tömegek lesznek szabaddá, nem kell feltennünk, hogy a Föld és légkörének összes potenciálja a világtér egy pontjára nézve 0-tól különbözzék.

Az első csoportba tartozik az Erman-Peltier-Exner-féle elmélet, mely szerint a Földnek negativ töltése van és Exner szerint ez a fölszálló vizpárákkal részben a légkörbe kerül. Ide tartozik Elster és Geitel elmélete is, mely

szerint a negativ Földtöltésnek a levegőbe való jutását a Nap violántúli sugarai eszközlik.

A második csoporthoz azok az elméletek tartoznak, melyek szerint a párolgási folyamat elektromosság-szétválasztással jár, úgy hogy a pozitiv elektromosság a vizpárákkal felszáll, a negativ pedig a Földön marad. Ez a Volta elmélete; de ide tartoznak mindazon elméletek, a melyek a légköri elektromosság keletkezésének okául a dörzsölést tekintik, legyen az a levegőnek és a páraszemeknek a Földhöz, a vizgőznek és a jégtűknek a levegőhöz, vagy a különböző gázoknak egymáshoz való dörzsölődése. Ez a lényege le Cadet újabban felállitott elméletének is, a ki a pozitiv elektromosságnak a légkörbe való jutását és a Föld felett a potenciál változását a szénsavképződéssel kapcsolja össze.

Emlitettük, hogy jelenleg a vizsgálódásokat főképen az első csoportba tartozó elméletek alapján végzik, miért is czélszerű ezen elméleteket tüzetesebben tanulmányozni.



1. ábra.

Erman az első, a ki az elektroszkóp töltését megosztás eredményének tekinti. Ha ugyanis az elektroszkópot a szabadban először bizonyos magasságról lebocsátjuk, azaz 0 potenciálra hozzuk, azután elszigetelve a magasba emeljük, akkor normális időben ott pozitiv elektromosságot mutat. Ellenkezőleg ha elektroszkópunkat előzőleg a magasba emeljük és megérintjük, aztán gyorsan leeresztjük, akkor a töltése negativ. Vizszintes eltolás a készülék töltését csak akkor változtatja meg, ha az eltolással dombhoz

vagy valami más kiemelkedő tárgyhoz közeledünk, vagy tőle távolodunk. Ehhez a magyarázat a következő (Müller »Phisik«) :

F a Földgolyó (1. ábra), melynek a töltése negativ, a koncentrikus körök pedig izopotenciális felületeket jelölnek, melyeknek egymástól való távolságai a Föld és a végtelenben lévő pont potenciálkülönbsége $^1/_6$ részének felelnek meg. Legyen a Föld potenciálja tetszőlegesen választott mérték szerint —6. Akkor az első körön a potenciál —5, az utolsón —1. Ez az abszolut, de nem a használatos skála. A Föld potenciálját szokásosan 0-al jelöljük, a mi 6-al nagyobb, mint az előbbi. Ez a konvencionális skála, mely szerint az értékek a függőleges sugár mentén vannak beirva. Ha tehát egy vezetőt, pl. egy golyót először a Földdel érintkeztetünk, a hol potenciálját abszolut mérték szerint —6-nak-, konvencionális mérték szerint 0-nak tételezzük fel, azután elszigetelve a negyedik felületig emeljük fel, az előbbi meggondolás szerint ott potenciálja —2, illetőleg +4 lesz. Kössük össze vezetőleg a Földdel, akkor ismét a Föld potenciálját kell fölvennie, miért is a potenciálkülönbségnek megfelelő negativ elektromos tömegnek a Földről a golyóra kell áramlania. Az olyan vezetőt, a melynek negativ elektromosságot kell felvennie, hogy a Föld potenciálját vegye fel, szokásosan pozitiv elektromos testnek nevezzük. Valóságban a golyónak negativ a töltése, mert egy végtelenben lévő nem elektromos testtel hasonlitva össze, negativ a potenciálja, csak a Földdel szemben magasabb, azaz pozitiv potenciálu.

Ha tehát a magasba emelt és azután elszigetelt golyót leeresztjük, akkor a Földdel érintkezésben ennek az előbb felvett negativ elektromosság egy részet átadja addig, a mig a Föld potenciálját fel nem veszi. Itt tehát úgy tekinthetjük mint negativ elektromos testet.

Jelöljük általánosságban a Föld potenciálját *Vo*-al, egy magasabban levő pont potenciálját *V*-vel, a golyó sugarát *R*-rel, tehát kapacitását is *R*-rel. Emeljük a golyót a Földről a magasabban fekvő pontba, a hol potenciálja *V*, a Földre való visszahelyezésnél azonban *Vo*-nak kell lennie. De hogy *Vo* potenciálja legyen, kell, hogy $\varepsilon = -R\,(V-Vo)$ elektromos mennyiség reááramoljon. Helyettesitsük, a mint

szokás, Vo-t 0-al, akkor a golyónak a töltése $\varepsilon = -RV$. Ha tehát a golyót a Földre helyezzük, annak a $V=\frac{\varepsilon}{R}$ potenciált kell felvennie.

Ez a lényegében Ermantól származó magyarázat, mely szerint a légkör elektromossága a Földtől ered. A kollektorok nem gyüjtik, hanem csak az elektroszkóphoz vezetik azt az elektromosságot, a melyet a Föld elektromos megosztás következtében átad.

E föltevés mellett Ermannak föl kellett tennie, hogy a negativ töltésü Földet a világtértől levegő szigeteli el s igy elektromosságát állandóan megőrzi. Azonban kimutatták, hogy a levegő kisebb-nagyobb mértékben mindig vezető, a felsőbb levegőrétegekben tapasztalt elektromos feszültség meg kizárja, hogy a légköri elektromosság forrásául a Földet tekintsük. Az a tény, hogy az elektromosságot létrehozó test indukáló képessége sokkal nagyobb a test közelében, mint a tőle távolabb eső pontokon — holott ez a légköri elektromosságnál épen forditva van — elterelte a vizsgálódók figyelmét ezen elméletről. Jóval később Peltier eleveniti föl újra és fejleszti tovább.

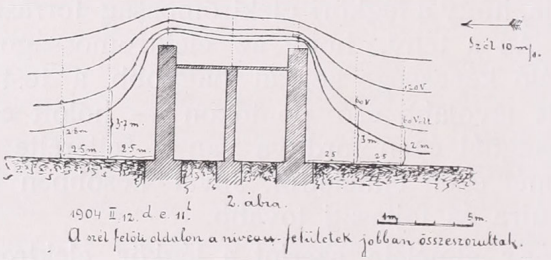
Peltier elmélete szerint a légkör elektromossága a negativ töltésű Föld és a világtérben végtelen távolságban létező pozitiv tömegek indukciójának folyománya. Szerinte is levegő szigeteli el a negativ Földtől a végtelenben lévő pozitiv tömegeket. Az indukció következtében a felhők a felső részökön mindig negativ-, alsó részökön pedig pozitiv töltést nyernek. A felhőknek egymás közti-, továbbá a a felhők és a Föld indukciója idézi elő a zivatarok alkalmával oly magasra hágó helyi feszültséget.

Peltier elmélete is lépten-nyomon cserbenhagyta a vizsgálódókat, miért is számos más elmélettel igyekeztek magukon segiteni, azonban a tapasztalat ezeket is mind megdöntötte. Mivel belátták, hogy ezen bonyodalmas jelenségre csak úgy állithatnak fel egy általános, mindent magmagyarázó elméletet, ha bő tapasztalat áll rendelkezésükre, általánossá lett az a törekvés, hogy a Földnek minél több helyén végezzenek kimeritő vizsgálatokat.

A tapasztalat bizonyitja, hogy nyugodt, száraz időben a Föld negativ-, a levegő pedig pozitiv töltésű és

a levegőnek ez a pozitiv töltése bizonyos határig a magassággal nő.

Az elektromosságnak a különböző magasságok szerint való eloszlását aequi-(izo)potenciálu felületekkel szokás megadni. Ha a Föld felülete egészen gömb alakú volna és nem volnának rajta kiemelkedések és ha a levegő mindenütt egyenlően száraz volna, akkor az aequipotenciális felületek is gömbalakuak volnának. E szerint azon relative kis magasságokra nézve, melyeken a potenciál-változását megfigyeljük, egyenlő magasságkülönbségeknek ugyanaz a potenciálkülönbség felelne meg. A Föld-felület egyenlőtlenségeinek a következménye azonban a niveau-felületek eltolódása, a mi az elektrometerrel közvetlenül igazolható.



A 2. ábra a légköri elektromosságnak az ógyallai elektrométer-pavillon fölött való elhelyezkedését mutatja. Mindenütt, a hol vezető testek csúcsokkal, szögletekkel emelkednek ki, a legközelebb eső niveau-felületek visszaszorulnak és egyuttal össze is szorulnak. Ilyen helyeken a potenciálváltozás felfelé igen gyors. Exner egy körülbelül 200 méter magas s csaknem függélyes sziklafal mentén potenciálváltozást nem talált, ami fényes bizonyitéka annak, hogy ugyanazon potenciálu felület 200 m. magasra nyomódott fel. Tehát épületek, fák, stb. közelében a potenciálváltozás függélyes irányban való meghatározása illuzorius.

A légköri elektromosságnak derült, száraz időben a Föld alakulatai szerint való eloszlását, mondjuk normális eloszlását, igen sok körülmény zavarja meg. A legnagyobb változásokat a felhők és a csapadék okozzák. Esőfelhők közeledését rendesen erős pozitiv töltés jelzi. Országos esők alkalmával a potenciálváltozás negativ, a mely esés közben 1000-től 2000 $\frac{\text{Volt}}{\text{meter}}$-re is felnövekedhetik. Néha erős

pozitiv mezők lépnek fel. A csapadék elektromossága változik, de a töltése többnyire negativ. Az esővel a Föld felületén fellépő áramerősségek néha igen nagy értékeket érnek el, máskor meg az esőn elektromosság egyáltalában nem észlelhető.

A helyi, rövid ideig tartó, szélrohammal kezdődő eső és záporesőnél jellemzők a periodikusan változó elektromos mezők és ezek erőssége gyakran mutat olyan rövid periodusú változásokat, a melyek a hosszabb idejű, magas értékű változásokat felülmulják. Mielőtt az ilyen felhők fölénk érnének, nagyobbrészt nagy pozitiv potenciálváltozást észlelünk, a mely az eső előtt 4000-től 6000 $\frac{\text{Volt}}{\text{méter}}$-t is elér. A csapadék elektromosságának az előjele szintén periódikusan váltakozik.

Zivatarok alkalmával az aláömlő csapadék olyan mezőket teremt, melyeknél 10,000 $\frac{\text{Volt}}{\text{meter}}$ nem tartozik a ritkaságok közé és a csapadék által a Földön fellépő áramok gyakran haladják meg a 10^{-12} $\frac{\text{ampèr}}{\text{cm}^2}$-t. A mező néhány mp. alatt éri el maximumát, aztán következik a kisülés, melynek következtében a potenciál igen gyorsan esik, sokszor ellenkező előjelűvé válik.

Változásokat okoznak a szelek irányuk és sebességük szerint (2. ábra). Porviharok a föld közelében a levegő pozitiv töltését negativvá változtatják, a mi érthető, mert ha a Föld felülete negativan elektromos, az onnan fölragadott por is olyan. Werner Siemens Egyptom egyik piramisának a csucsán állva erős szélben egy rögtönzött leideni palaczkot annyira megtöltött, hogy belőle erős szikrákat csalhatott ki. Hasonlót tapasztalt Elster és Geitel is.

Lénard szerint vizesések közelében az édes viz porrázúzódása is megváltoztatja a levegő töltését. Az igen kicsiny vizcseppek a levegővel érintkeznek, minek következtében a viz pozitiv-, a levegő pedig negativ elektromosságot nyer. A levegő negativ elektromosságát a szél tovaviszi és a környéket negativ elektromossággal tölti meg. Ez csak tiszta vizzel történik igy. A viz piszkolódása már lényeges változást idéz elő, a tenger sós vizénél pedig az előbbi megforditottja áll be, t. i. a levegő lesz pozitiv töltésű, a viz pedig negativ.

Exner kimutatja, hogy a Föld felszine közelében a potenciálváltozás a páranyomás növekedésével határozott törvény szerint fogy.

Ezen zavaró körülmények mellett is van a légkör elektromos állapotának évi és napi periodusa. Az évi periodus a Föld minden helyén megtartja jellegét, azaz télen maximumot, nyáron pedig minimumot mutat.

A napi menet még nincs egészen megállapitva, ámbár mostanában erre vonatkozólag a Föld igen sok helyén, csaknem az összes klimatipusokban végeztek alapos vizsgálatokat. A mérések szerint a különböző klimákra és magasságokra vonatkozólag a napi menet három tipusát különböztetjük meg, u. m. kettős periódussal biró napi menetet és olyat, a hol a napi menetben napi periódus nem észlelhető. A kettős periódus két maximumát a potenciálváltozás erős déli esése választja el. Az egyszerű periódusnál a maximum a nappali-, és ennek megfelelően a minimum az éjjeli időn vonul végig.

A napi periódus és a megfigyelési helyek földrajzi fekvése között eddig összefüggést még nem találtak, ellenben kitetszik, hogy néhány helyen, legalább földrajzi szélességünk néhány helyén, ezen napi periódus alakja az évszakokkal változik úgy, hogy az első nyáron, a második pedig télen lép fel.

Ezekből és sok más idevágó tapasztalatból sokan arra a meggyőződésre jutottak, hogy a légköri elektromosság más meteorologiai jelenségekkel van okozati összefüggésben.

Hann azt állitja, hogy a potenciálváltozásnak napi ingadozása leggyakrabban a barométer napi ingadozásához hasonlit, a mennyiben két maximuma és két minimuma megegyezik a légnyomás ingadozásának szélső értékeivel. Következtethetnők tehát, hogy a légköri elektromosság ingadozása a légkör felső rétegeinek azon körmozgásával áll kapcsolatban, a mely a megfelelő nyomásváltozásokban mutatkozik. Ennek azonban a tapasztalat ellene mondott, mert olyan helyeken, a hol a légnyomás-görbék egyezők, a potenciálgörbék teljesen elütők. Direkt összefüggés már csak azért sem lehetséges, mert akkor a napi menet második és harmadik tipusa érthetetlen volna.

Exner a légköri elektromosság potenciálváltozása és a levegő vizpára-tartalma közötti összefüggést igyekezett kimutatni. Exner azt mondja, hogy a Föld negativ töltésének egy részét a felületéről felszálló vizpárák magukkal viszik, mely a csapadékkal ismét visszakerül. Ezen egyszerű feltevésnek elméletileg van jelentősége, mert valószinű, hogy az elektromos töltésű folyadék felszinéről eltávozó párák elektromos töltést visznek magukkal, de ezt kisérletileg eddig még nem igazolták. Erős oldala ennek az elméletnek az, hogy vele az évi menet ugy qualitative mint quantitative magyarázható s bár a napi menetre is felvilágositást nem nyujt, a különböző klimavidékeken nyert tapasztalatok arra inditanak, hogy a légköri elektromosság és a levegő vizpára tartalma közt összefüggés van. De ha van is összefüggés, okozati összefüggésnek nem fogadható el, mert e mellett a potenciálváltozásnak azon jelenségekkel való összefüggését is ki kell mutatni, melyek a páranyomással nőnek, vagy fogynak. A potenciálváltozás növekedő hőmérséklettel esik, a páratartalom növekedésével látszólag nő, az ibolyántuli sugarak intenzitásban való növekedésével esik és valószinüleg más összefüggések is vannak, melyeknek állaniok kell, ha ezek közül valamelyik áll.

Exner nézetét a későbbi vizsgálódások nagyon megingatták, miért is egyesek egészen induktiv uton igyekeztek kipuhatolni azokat a jelenségeket, melyekkel az összefüggés közvetlen.

Ezek közt Braun az első, a ki azt tartja, hogy a potenciálváltozás és a hőmérséklet okozati összefüggésben vannak, mert ő vizsgálatainál azt tapasztalta, hogy magasabb hőmérsékletnek kisebb potenciálváltozás felel meg s viszont.

Briullin azt mondja, hogy az eredettől fogva negativ töltésű Föld elektromos terében a cirrusfelhők jégtűi influencia folytán egyik végükön pozitiv, a másodikon pedig negativ elektromosságuak. A negativ elektromosságot a napsugárzás folytán elvesztik és a pozitiv elektromosságu felhő marad hátra.

Quetelet a napsugárzás intenzitásával kapcsolja össze a légköri elektromosságot.

Igaz, hogy télből nyárba menve a napsugárzás erőssége nő, nő a levegő hőmérséklete s vizpáratartalma is, a

potenciálváltozás pedig esik, tehát az előbbi tényezőkkel párhuzamosan halad, de ez még nem elegendő arra, hogy bármelyiket is okozati összefüggésnek tekintsük. Braun és Quetelet nézete quantitave egyáltalában nem vizsgálható meg, qualitativ oldalát pedig a Föld különböző helyein végzett mérések tagadják. Például Exner Ceylonban és Luxorban azt találta, hogy egyenlő hőmérsékletek mellett az egyik helyen a potenciálváltozás háromszor akkora, mint a másik helyen. Bendorf pedig Szibériában —40 C^0-nál ugyanakkora potenciálváltozást észlelt, mint Exner Luxorban 30 C^0-nál.

Ezen összefüggéseknél szerencsésebb Elster és Geitelnek 1892-ben adott s a Hallwachs-féle tüneményen alapuló összefüggése, mely egyenesen utal a légköri elektromos jelenségekre. E tünemény abban áll, hogy negative töltött elektromos test — ilyen a Föld is — kék vagy ibolyántuli sugárzás hatása következtében elektromosságát a levegőnek adja át s igy a potenciálváltozás ingadozásait illetőleg a Földkéreg és a levegő közt fluktuáló töltést az inszoláció erősségével magyarázhatnók. Ezáltal az évi menetre is nyernénk magyarázatot, mert nyáron az inszoláció erősebb lévén, mint télen, több negativ elektromosság jut a légkörbe, tehát a potenciálváltozás kisebbedik.

A légköri elektromosságnak ezt a foto-elektromos teoriáját Elster és Geitel kifejlesztették és a rendelkezésükre álló anyagon megvizsgálták. Ebből tényleg kitünik a párhuzamosság. A quantitativ vizsgálódásoknál kapott $\frac{\partial V}{\partial u} = \frac{A}{1 + K y}$ egyenlet a megfigyelésekbe bevág. Exner azonban nem ismeri el az ő nézeténél előnyösebbnek, mert azt teszi föl, hogy ha a sugárzás által a levegőnek elektromos töltések adatnak át, azok vizpárákon vannak és ezekkel csapadék alakjában ismét a Földre kerülnek, mert a Földtöltés, tapasztalat szerint, a mennyire az idők folyamán megfigyeljük, állandó. Az ő $\frac{\partial V}{\partial u} = \frac{A}{1 + K p_0}$ egyenlete a quantitativ megfigyelésekre épen úgy alkalmas, mint az Elster és Geitel előbb felirt egyenlete. Tehát mondhatnók, hogy a légköri elektromosság épen úgy kapcsolatban áll az egyik,

mint a másik tényezővel, mert a mi szélességünk alatt mindkettővel párhuzamosan halad. Azonban Exner ceyloni és luxori vizsgálatai Elster és Geitel ezen elméletét megdöntötték. Exner e czélra azért választotta Ceylont és Luxort, mert az első helyen magas hőmérséklet mellett nagy a vizpára-tartalom, Luxorban (Felső-Egyptom) pedig magas hőmérséklet — tehát nagy besugárzás — mellett, kicsiny. Természetes, hogy ez a besugárzás Luxorban jóval nagyobb, mint Ceylonban, tehát a potenciál-változásnak ott kisebbnek kellene lennie és nem háromszor akkorának, mint a ceyloni. Ellenmondásra vezet a luxori és a wolfenbütteli adatok összehasonlitása is, a miből kitetszik, hogy ez az elmélet különböző klimákra nem alkalmas.

Exner a foto-elektromos elméletet már Földön végzett vizsgálataival megdönti; még jobban megdöntik azt a légkör magasabb régióiban a léghajóval tett kisérletek, de megdöntik az ő elméletét is, mert az sem alkalmas a légkör elektromos állapotának a magyarázására. Egyenleteiknek csak tapasztalati jelentőségük lehet, sőt még az is meginog, ha meggondoljuk, hogy azok csak a potenciálváltozás igen nagy számú adatainak a középértékeire alkalmasak, mig az egyes mérések lényeges eltéréseket mutatnak. Igy tehát nem igen mondanak többet, mint azt, hogy a növekedő vizpáratartalommal és besugárzással a potenciálváltozás esik. Ez az eredmény a hőmérsékletnél is.

A léghajóval tett vizsgálódásokból kitünik, hogy a légkörben szabad pozitiv elektromos tömegek vannak, a mi nem egyeztethető össze azon elméletekkel, a melyek a Föld negativ elektromosságának valamilyen úton a levegőbe jutásán alapulnak. A Hann, Braun, Exner, Elster és Geitel stb. emlitett elméletei a napi periódus magyarázását czélozták, de mint láttuk, eredmény nélkül. Elster és Geitel s a többi vizsgálódók ismét oda jutottak, hogy az évi periódus alapján más meteorológiai jelenségekre forditsák figyelmüket.

Igy keletkezett az ion-elmélet, melynek alapja azon merészebb kémikusok és fizikusok elmélkedéseiben rejlik, akik korukat megelőzve hirdették, hogy az anyagnak kell, hogy az atomnál kisebb részei is legyenek. Tudósaink messzemenő vizsgálódásaikkal mindinkább közelebb jutottak ezen eszme megvalósitásához úgy, hogy ma már a rádium-

mal igazolják ennek valóságát. Bennünket e tekintetben a gázok magatartása érdekel. A rádium olyan sugarakat bocsát ki (Röntgen-Becquerel), a melyek a gázokat ionizálják, azaz vezetővé teszik. Mik ezek a gázionok? Szétbomlott gázmolekula részecskéi, melyek az emlitett hatások alatt ellentétes elektromosságot nyernek és — ha unipolár vezetőképesség ki van zárva — összes töltésük = o és a gázban mint izoláló közegben lebegnek.*) Ezek a gázionok annyiban egyeznek az elektrolitekkel, a mennyiben mérhető anyag igen magas töltésű, rendkivül kicsiny részecskéi.

Röntgen- és Becquerel-sugarak, továbbá izzó testek és lángok hatására a légköri levegő is ionizálódik, azaz vezetővé lesz. A levegőnek ezt a vezetőképességét már régebben észrevették, de nem vették tekintetbe s igy elvetették az alapot, melyen az ionelmélet már régen kifejlődhetett volna. A vezető fonalat L i n s s adta Elster és Geitel kezébe. Linss hosszú időn át foglalkozott az elektromossággal megtöltött és levegőre kitett testek elektromosságának szétszóródásával és tapasztalta, hogy a szétszóródás sebessége elég nagy, mert a test töltését már 100 percz alatt elveszti. Ő és mások hajlandók voltak e tüneményt a levegőben lebegő porszemeknek és vizpáráknak tulajdonitani, mert készülékeik gyarló voltánál fogva nem győződhettek meg a valóságról. Elster és Geitel e czélra készüléket szerkesztettek, melynek segitségével csakhamar belátták az előbbi felfogás téves voltát. Tapasztalták, hogy a szétszóródás minden időben bekövetkezik, de minél ködösebb és tisztátalanabb a levegő, annál lassabban. Pozitiv és negativ töltésre a szétszóródás sebessége körülbelül egyenlő. Megvizsgálták a szétszóródást síkföld fölött különböző magasságokban, hegycsúcsokon, vizesések közelében stb. Síkföld esetén pozitiv és negativ töltésekre körülbelül egyformán a tengerszin fölötti magassággal növekedik.

Hegycsúcsokon a negativ töltés sokkal gyorsabban szóródik szét, mint a pozitiv. Vizesések közelében pedig a pozitiv töltés széled el gyorsabban, a mi a már emlitett tapasztalatokkal egyezik.

Ilyen és sok más laboratoriumi tapasztalaton épült föl Elster és Geitelnek a levegőre alkalmazott ion-elmélete. Hogy

*) Physikalische Zeitschrift I. 1899—1900, pag 245.

a szabad levegőben mi ionizál, az a rádium tulajdonságai alapján valószinűleg megoldást nyer.

Nem foglalhatom értekezésem keretébe mindazon eredményeket, melyeket az ion-elmélet értelmében felmutattak, de meg kell még emlitenem Elster és Geitelnek néhány jelenségre ezen értelemben adott magyarázatát.

Kisérleteik alapján állithatjuk, hogy a normális légkör egyenlő mennyiségekben tartalmaz pozitiv és negativ töltésű ionokat. Egy pozitivan töltött vezető a negativ-, egy negativan töltött a pozitiv töltésű ionokat vonzza. Ha a levegő tiszta, akkor az ionok — surlódási ellenállásoktól eltekintve — mozgásukban nem találnak akadályra, ha pedig ködös, részben vagy mindnyájan a vizpárákhoz fűződnek. Tömegük ezáltal roppantul megnövekszik, mozgékonyságuk pedig csaknem megsemmisül.

A Föld elektromos mezejében a szabad ionok szétválasztást szenvednek s ebből magyarázható, hogy hegycsúcsok körül, a hol a negativ Föld-elektromosság sűrűsége a legnagyobb, a pozitiv töltésű ionok gyülnek össze.

A szétszóródás sebessége az ionok különböző mozgékonyságára vezethető vissza. Hogy a szétszóródás a tengerszinfölötti magassággal növekedik, annak oka az ionoknak a magassággal való szaporodásában keresendő. Hogy az ionok mozgékonysága különböző, J. J. Thomson, Zeleny és Wilson kisérletekkel igazolják. Ugyanis egyenlő elektromos erők hatása alatt a negativ töltésű ionok sebessége sokkal nagyobb, mint a pozitiveké, a mit úgy is mondhatunk, hogy a negativ töltésű ionok tömege sokkal kisebb. Egy, a szabad levegőre kitett vezetőhöz tehát ezek sokkal előbb érkeznek, mint a jóval lassabban mozgó pozitiv ionok. A negativok töltésüket a vezetőnek átadhatják, mig a pozitivokat a légáramlat magával ragadja. A vezető negativ töltést nyer. E töltés addig növekedik, a mig a tőle származó elektromos mezőben a pozitiv töltésű ionokra gyakorolt vonzás, illetőleg a negativokra gyakorolt taszitás a negativ töltésű ionok sebességtöbbletét kompenzálja.

A Föld minden oldalról ionizált levegővel van körülvéve, tehát negativ töltést kell felvennie, mig a levegőben s különösen annak alsó rétegeiben a pozitiv ionok maradnak túlsúlyban. Igy nyernek magyarázatot a Föld negativ

elektromossága és a levegőben levő pozitiv elektromos tömegek.

A Földnek állandó negativ töltése negativ töltésű ionok állandó bevándorlásán alapszik, melyek ha a Földnek fölös töltést adnának, pozitiv töltésű ionok bevándorlásukkal azt megsemmisitik.

Az ionoknak a Föld felé való vándorlása változást szenved, ha vizpárasűrűsödés áll be. Ekkor a fölülről lefelé vonuló pozitiv ionok a ködrétegen megakadnak és az alásülyedő vizcseppekhez tapadva, a talaj felé törekednek és fölötte nagy sűrűségű pozitiv elektromos réteget képeznek. Ebben a potenciálváltozás magas értéket érhet el, de a ködréteg felső határától fölfelé függélyes irányban gyorsan kell esnie.

Ilyen ködrétegek alatt a pozitiv töltésű ionok akadály nélkül juthatnak a Földhöz, de a felfelé törekvő negativok a ködréteg alsó felületén fogva tartatnak. Ez által a Föld felett sülyed a potenciálváltozás. A ködrétegen felül levő és lefelé vándorló pozitiv ionok meg a ködréteg felső felületéhez tapadnak. Még továbbmenő sűrűsödésnél az alsó felhőrétegből negativ, a felsőből pozitiv töltésű csapadék hull alá. Tehát a csapadékok pozitiv és negativ töltést hoznak magukkal.

Thomson kimutatta, hogy a negativ ionokkal telt és vizgőzt tartalmazó levegőben kisebb expanziónál következik be a vizpárák sűrűsödése, mint pozitiv ionokkal telt levegőben. Ebből következik, hogy a ködképződés először a negativ ionokat köti a vizpárákhoz s csak azután a pozitivokat. Gyakran megtörténik, hogy a felhő már a negativ ionokkal megszabadul vizpára-tartalmától és pozitiv ionokkal telt száraz levegő marad vissza. Ez magyarázza a csapadékok negativ töltésének a gyakoriságát.

Zivatarfelhők keletkezését úgy foghatjuk fel, mint a negativ töltésű cseppeknek pozitiv töltésű levegővel való keverékét. Mig a pozitiv és negativ ionok a felhőben vannak, kifelé nem hatnak, de rögtön bekövetkezik ez, a mint a negativ töltésű cseppek a levegőtől elszakadnak. A kiváló és eső negativ ionok munkájának a révén lépnek fel azok az óriási elektromos feszültségek, melyek zivatarok alkalmával megnyilatkoznak. További expanziónál és a levegő

lehülésénél a pozitiv ionok is a párába lépnek, majd a csapadékkal ezek is a Földre kerülnek. Zivatar alkalmával negativ és pozitiv töltésű csapadék kerül a Földre.

A potenciálváltozás napi periódusa valószinűleg a levegő tisztaságának periódusával áll kapcsolatban. Ezt azonban csak a Föld sok helyén végzett vizsgálatok dönthetik el.

Mindezek után elmondhatjuk, hogy az ion-elmélet szilárd alapon épült fel. Nem inog meg lépten-nyomon, mint az előbbiek, sőt a radium felfedezése és tulajdonságainak teljes megismerése valószinűleg megerősiti azt és nagyon valószinű, hogy ez az elmélet oldja meg a légköri elektromosság sokat vitatott, bonyodalmas problémáját.

A szél fordulása Ógyallán.

— Irta: Hegyfoky Kabos. —

A szél fordulása, nem szólván saját adataimról, amelyek Kunszentmárton, Tardos, Bánhorvát és némileg Turkeve állomásokra vonatkoznak, hazánkban tudtommal eddigelé csupán Pannonhalmára[1]) nézve ismeretes. Midőn most e nemű 3 évi turkevei feljegyzéseimet 10 évre egészitettem ki, Ógyalláét is csoportositottam, hogy igy mind a Nagy-, mind a Kis-Alföld ezen tárgybeli viszonyait legalább két állomás egyidejű adatai alapján ismerhessük. Jelen alkalommal csak Ógyallát mutatom be, és pedig az 1892—1901. évi feljegyzések szerint. Mindjárt meg is jegyezhetem, hogy a különbség Ógyalla és Turkeve között igen csekély, lényegileg igen szép az összhangzás közöttük. Mind Ógyallán, mind Turkevén délelőtt a jobb, délután a bal kéz felé való fordulások vannak túlsúlyban.

Talán nem lesz fölösleges megjegyeznem, hogy a fordulást úgy veszem, ha arczczal szemben állok a széllel. E szerint például a keleti szélről azt mondom, hogy jobbra fordul, ha reggel 7 óra után délután 2-ig délkeletre, délre, vagy délnyugotra fordult, tehát 45, 90, 135 fokra jobb kéz felé. Ellenkező égi tájra való átcsapás 180 fokkal egyenlő. Bal kéz felé is igy veszem a fordulást. A jobb kéz felé eső fordulatokat +, a bal kéz felé esőket — jellel jelölöm.

[1]) *Sáringer.* Pannonhalma éghajlata. 98—102. l.

A szél fordulása Ógyallán. (1892—1901.)

	2 d.u.											9h e.									
	—				+							—				+					
7h r.	135°	90°	45°	0°	45°	90°	135°	180°	—	+	2h d.u.	135°	90°	45°	0°	45°	90°	135°	180°	—	+
N	5	29	90	133	18	13	7	3	**124**	38	N	5	14	68	145	8	1	12	7	**87**	21
NE	7	7	19	17	20	16	6	10	33	**42**	NE	3	1	15	25	7	6	—	2	**19**	13
E	11	11	18	98	99	65	25	25	40	**189**	E	5	5	10	89	44	6	3	2	20	**53**
SE	5	11	52	205	121	64	35	30	68	**220**	SE	5	6	44	203	39	12	6	8	55	**57**
S	6	8	22	99	58	51	29	18	36	**138**	S	4	19	107	101	22	16	13	9	**130**	51
SW	6	5	21	28	55	47	6	2	32	**108**	SW	4	28	45	41	25	20	11	6	**77**	56
W	6	12	30	129	139	39	2	5	48	**180**	W	19	22	26	129	80	36	7	5	67	**123**
NW	8	12	80	297	112	4	2	5	100	**118**	NW	7	14	75	312	73	9	6	10	**96**	88
Összeg	54	95	332	1006	622	299	112	98	481	**1033**	Összeg	52	109	390	1045	298	106	58	49	**551**	462
E—W	34	47	143	559	472	266	97	80	224	**835**	E—W	37	80	232	563	210	90	40	30	**349**	340
NW—NE	20	48	189	447	150	33	15	18	**257**	198	NW-NE	15	29	158	482	88	16	18	19	**202**	122

A táblázat tanusitja, hogy a szél Ógyallán reggeltől délig és déltől estig igen gyakran megtartja irányát; de ha változik, úgy reggel 7 órától délután 2 óráig feltűnő nagy mértékben jobbra fordul, azaz a Nappal egyezőleg. S ez a sajátság azokat a szeleket jellemzi, melyek a szemhatár déli feléből (*E—W*) fúnak; ha reggel északias (*NW—NE*) szelek lengedeznek, úgy délután 2 óráig a Nappal ellenkezőleg tartanak, északkeletről észak, északnyugot, nyugot felé. Általában véve tehát az a látszat, hogy délelőtt a szél a felé a pont felé fordul leginkább, a honnan a felhők vonulnak, azaz délnyugot, nyugot felé.

A délutáni szélfordulás nem oly feltünő, mint a délelőtti, a bal kéz felé való fordulás általában véve gyakoriabb, és pedig most az északias (*NW—NE*) szelek azok, amelyek igy fordulnak, a déliek (*E—W*) alig változnak.

Az északias (*NW—NE*) szelek tehát egész nap főleg balra, a déliek (*W—E*) pedig leginkább csak délelőtt fordulnak jobbra.

Tudjuk, hogy a szélfordulás tüneményét Sprung állapitotta meg; tudjuk, hogy a síkon s alacsonyabb fekvésü helyeken a szél fordulását ekként mondotta ki: délelőtt az óramutatóval egyezőleg, délután ellenkezőleg fordul a szél. E tétel, amint látjuk, általában véve igaznak bizonyul Ógyallán is, de nem bizonyul igaznak részleteiben is. Meg is támadták őt, kivált Pernter, aki a hegyeken nem találta fenti tételt érvényesnek. A hegyeken ugyanis ellenkezőleg kell a változásnak bekövetkeznie; délelőtt a Nappal ellenkezőleg, délután a Nappal egyezőleg kellene fordulnia a szélnek Sprung szerint; pedig — mikép Pernter kimutatta — az Obiron egész nap a + fordulatok a gyakoriabbak. A Sonnblikon is egész nap fordul a délies szél jobbra, miként ezt csoportositásaim igazolják.

Úgy látom, hogy a hegyeken épúgy, mint a sík földön délelőtt az északias szelek balkéz felé fordulnak. Az erre vonatkozó adatokat azonban nem közlöm jelenleg, mivel csak Ógyalla szélfordulását volt szándékom bemutatni.

A m. kir. orsz. meteorologiai és földmágnességi intézet első elhelyezése. (1870—1892.)

A meteorologiai központi intézet — a hogy azt a bécsi Centralanstalt mintájára akkor elnevezték — legelőször a várban volt elhelyezve egy két emeletes ház (a Hofhauser-ház) első emeletén. A háznak egy négy ablakos szobája részben a bástyára, részben pedig a Casino-utczára nézett, a másik két szoba — amelyek közül az egyik tulajdonképen előszoba volt — ablakai pedig a Casino-utczára nyiltak. Az intézet tehát három szobából állott, a melyek közül az előszoba egy kis kétablakos — s az asszisztens szobája pláne csak egy ablakos volt.

A bástyára néző szoba dr. Schenzl Guido nagyérdemű igazgatónak hálószobája és irodája volt egyben, sőt még a néhány kötetből álló könyvtár is ott volt elhelyezve.

Az előszoba borzasztó képet tárt a látogató elé. Láda-láda tetejére halmozva, majdnem a mennyezetig terjedt az óriási raktár. Minden volt ott, csak rend nem, no de nem is lehetett, minek utána az intézet akkor szerveztetett s igy az egyszerre érkezett sokrendbeli műszert nem lehetett másképen elhelyezni, mert hát hely sem volt hozzá. Ehhez járul, hogy báró Eötvös József akkori kultuszminiszter akkor vétette meg Schenzl igazgatóval a feloszlatott Unkrechtsberg-kanonok-féle csillagda néhány nagyobb műszerét, amelyek a következők: a jelenleg is az intézet tulajdonát képező 4½ hüvelykes vasállványú Merz-féle refraktor, a kolozsvári egyetem számára megvásárolt Fraunhofer-féle passagecső, ugyanazon egyetem számára szánt Merz-féle 3 hüvelykes üstököskereső, egy Liebherr-Reichenbach-féle magassági kör. Ezek közül ma a már átépitett s modernizált refraktor kivételével a többi mind csakis muzeumi tárgynak tekinthető.

Nem sokkal volt különb az előszobánál az asszisztens szobája, de még az igazgató szobája sem, ahol még az ágy alatt is voltak műszertokok és ládák elhelyezve. Dehát, mint mondám, ez nem megy másképen egy intézet szervezésénél. Az igazgató szobájából a bástya felé egy erkély is nyilott s annak az igazgató nagy örömére erős kőből készült korlátja volt. Mi volt az igazgatónak első gondja, hanem ha az, hogy oda egy passagecsövet állitson, amelylyel pontos időmeghatározásokat csinált, mert Schenzl igazgató mindig különös előszeretettel viseltetett a csillagászat iránt. A kis passageműszer különben a páternek magántulajdona volt. Ugyancsak a nagytisztelendő atyának volt egy szintén magántulajdonát képező Pistor- és Martens-féle reflexioköre, amelylyel mesterséges horizont segitségével a meridiánon kivül eszközölt időmeghatározásokat, természetesen csakis a délutáni órákban, mert a balkon délnyugatra nézett. Pontos idővel tehát az intézet már akkor is rendelkezett.

Bár a passagecsővel az igazgató nem láthatta az erkélyről az északi eget, mégis addig vesződött a kis passagecső felállitásával, mig valahol egy mirát állitott fel és akkor boldog volt, hogy műszere fel-

tétlenül pontosan állott. Ezt a vesződséget különben a nagyérdemű páter már a II. kerületi reáliskolában megszokta, mert passagecsöve, melyet neki ott a város szerzett be (mily boldog ember volt ő, neki még a város passagecsőre is adott pénzt), szintén egy délfelé nyiló ablakban állott, tehát poláris csillagok megfigyelése ott ki volt zárva.

1872-ben egy tavaszi napon visszaadtam az érdemes igazgató látogatását. Valóságos művészet volt az intézetet megtalálni, mert hát a pesti bérkocsis nem tudta azt, sőt még Budán sem tudott róla mondhatjuk senkisem, sem kereskedők, sem rendőrök, mig végre egy öreg ember azt kérdezte: »Such'n's de das wo's Wetter machen?« Persze, hogy azt keresem, csak vezessen oda s az öreg utczaseprő pár hatosért elvezetett a Hofhauser-ház kapujához. Kiirva persze sehol semmi sem volt; a kapu mellett csakis egy tábla lógott Szűz Mária képpel és a következő felirással: Veronica Kirchammer diplomierte Hebamme. Itt hát még sincs meteorologia, bár ez a czég is tudományt vagy legalább is okos valamit jelentene. Mivel akkor még okos-asszony-képzők nem voltak, úgy gondoltam, hogy Veronica nagysám legfeljebb is földszinti szobát foglal el, bementem tehát a házmesterhez s amint bemegyek a szűk udvarra s felnézek az ég felé, hogy vajjon mekkora lehet ez a kis udvar, ime megpillantok egy szélzászlót, amely a tető felett volt elhelyezve, de egy hosszú farúd lenyúlt az első emeletig s ott mutatta a szél irányát. Bravó! Itt hát nemcsak okos asszony, de okos ember is lakik s valószinűleg az első emeleten, mert a szélzászló ott mutatta adatait. Házmestert nem találtam, nekiindultam tehát a keresésnek. Feljutva az első emeletre, benyitok egy ajtón, de majd visszaestem ijedtemben, hogy hát itt Kistentischlerei s nem meteorologia van.

Amint ott álmélkodom, kilép jobbról egy csinosan öltözött 17 éves, szikár, magas, halavány arczu fiu, kezében barométerrel. Hála a sorsnak, megvan, jó helyen vagyunk! Köszöntem a fiúnak, aki vékony magas soprán hangon szivélyesen viszonozta köszöntésemet s kérdésemre, hogy hol találom Schenzl igazgató urat, igen barátságosan benyitotta ajtaját. Gondoltam: ez bizonyára kedves tanitványa volt Schenzlnek s magával hozta a reáliskolából, hogy segitségére legyen.

Kedélyes beszélgetést folytatva az igazgatóval, egyszerre benyit a fiatal fiú s hoz Schenzlnek valamit. Schenzl kérdi, hogy nem ismerik az urak egymást? Válasz mindkét részről: nincs szerencsém s akkor bemutatja nekem a fiatal fiút: Kurländer professzor úr! Bámulatom ép akkora volt, midőn a 17 évesnek vélt fiúban professzort kellett látnom, mint midőn a plafonig halmozott ládatömeget megpillantottam. Ám mit tegyek? Belenyugodtam ebbe is, mint a rengeteg ládatömkelegbe.

Midőn az ifjú kiment, ámulva-bámulva kérdeztem az igazgatót, hogy hát ez a 17 éves fiú professzor? Ah, kérem ez a fiu (mint ő németül mondotta: pitttte*) dieser Pui...) már ennyi meg ennyi éves s tényleg okleveles tanár.

*) Schenzl igazgató a Dachstein vidékén született s igen keményen beszélt németül! K.

Schenzl a helyzetet alapostól elpanaszolta; mindennek a végeredménye, hogy nem volt elég pénz! Pedig hát a bölcs igazgató mindig arról ábrándozott, hogy majd lesz egy nagyszabású meteorologiai intézet, obszervatorium, egy szép csillagdával kapcsolatban. Szegény páter ezt nem érte meg. Ő igen szeretett Ógyallán időzni s igen ritkán ment ugy Bécsbe vagy onnan vissza, hogy Ógyallát ne érintette volna. Előszeretettel végzett ott a passagecsövön időmeghatározásokat s a refraktoron óraszámra dolgozott.

A műszerek elhelyezése a Hofhauser-házban a legprimitivebb módon történhetett csak. A hőmérők (t. i. egy száraz és egy nedves hőmérő) egyszerű ablakernyőben voltak a kis utczában elhelyezve. E tekintetben különben Budapesten most sem vagyunk jobban szituálva, de legalább egy Hellmann-Fuess-féle redőnyös ernyőben vannak a legfinomabb Fuess-féle hőmérők. A szélzászló a ház tetején volt, de leolvasása az első emeleten volt eszközölhető. Körülbelül ebből állott a meteorologia, mert a talajhőmérők és a földmágnességi variácziós műszerek a II. kerületi reáliskolában voltak elhelyezve, ahol is azelőtt Schenzl pater igazgató volt.

Hogy ezek az állapotok ott, t. i. a Hofhauser-házban tarthatatlanok, azt már az akkori vallás- és közoktatásügyi miniszterium szakközegei is belátták s iparkodtak Schenzl folytonos zaklatására az intézetet valahova elhelyezni. Ekkor bukkantak reá valahogyan a Lovas-út 66. számú Novák-féle villára. Ez nagy vivmány: ott egy torony is van, kész az obszervatórium, mert hiszen midőn 1890. szeptember 20-án az intézetet átvettem, azt a miniszteri szakközegek még akkor is obszervatóriumnak tekintették.

1872. október végén az intézet tényleg átvándorolt a Lovas-útra, s be is rendezték azt ahogyan lehetett. A villa a hegyoldalba van épitve s a Lovas-út felől földszintes, a Várfok-utcza felől pedig egy emeletes; az a része azonban, amely a Várfok-utcza felől a földszintet képezi, mondhatni bele van épitve a hegybe s oly nedves, hogy az tulajdonképen semmire sem használható. Bámulni lehet, hogy hogyan lehetett abba egy tudományos intézettel beköltözni, de alighanem a torony csábitotta oda a bentfoglalkozókat.

Ha egy hosszú keskeny előszobán, mondjuk folyosón beléptünk a házba, bejutottunk egy helyiségbe, amelyen 4 ajtó és 2 ablak volt. Ez volt a könyvtár, iroda stb. Ebből egy szép fedett terrassz nyilt, ahol a meteorologiai műszerek voltak elhelyezve, mindenesetre sokkal jobban mint a Hofhauser-házban. Itt már a pszichrometeren kivül egy pár maximum-minimum hőmérőt is találtunk, valamint egy $2^1/_2$ méter hosszu, regisztráló horganycső-termográfot és egy párolgásmérőt. A termográf zinkpléh csöve deszka-burkolattal volt ellátva, de állandóan tele volt verébfészkekkel. A párolgásmérő edénye kitünő medencze volt a verebek számára, hogy abból szomjukat olthassák és benne fürödjenek. Ozon-szalagok is voltak a terraszon találhatók. A toronyban egy Robinson-műszer volt felállitva, számoló táblával (tehát nem önjelző). Szélzászló gyanánt az államnyomda kéményének a füstje szolgált.

Ha a fentemlitett szobából balra mentünk, ott dolgozó szobájában a tudós igazgatót találtuk, ahol ő tulajdonképen lakott is; ha azonban valaki télviz idején került oda, az azt képzelte, hogy gőzfürdőben van s jó szervezetének kellett lennie, ha nem vitt haza egy becsületes hurutot, mert hát a zöld Svádlo-kályha ugyancsak köpködött, s hogy ezt állandóan tegye, arról gondoskodott az igazgató hűséges szolgája Johann Finfera.

A szoba tele volt műszerekkel s műszerládákkal; almáriom tetején, ágy alatt, asztalon, divánon, mindenhol volt valami; az iróasztalon állandóan ott feküdt a két Vorauer-féle és a Courvoisier-féle kronometer, mert ezeket mint kisebb-nagyobb mértékben mégis csillagászati műszereket a tudós páter a legnagyobb becsben tartotta.

Az épület jobb oldalán is volt még két szoba, egy konyha és kis kamra. Ez lett volna az igazgatónak természetbeli lakása; itt a tudós igazgatónak öreg nővére lakott, egy nőcseléddel, mig a terraszról szintén nyilt egy kis előszoba, egy udvarszoba és egy konyha, ebben pedig az obszervátor lakott.

A Várfok-utczai földszinti helyiségben volt az utcza felé 2 kisebb és 2 nagyobb szoba. Ezek mint lomtárak szerepeltek, mig a bejárástól jobbra a kis szobában a régi Lamont-féle variácziós földmágnességi műszerek voltak elhelyezve, azonban a legszerencsétlenebbül, mert ha a Várfok-utczán egy terhes kocsi ment végig, vagy katonaság vonult el, ugy bizony az a variácziós műszereket nem kevéssé bolonditotta meg. Schenzl távozása után, midőn Baross miniszter kezdeményezésére a mostani ombrometriai osztály alapja megvettetett, még pár tisztviselő alkalmazása vált szükségessé s akkor bizony már az állapot ott is teljesen tarthatatlanná vált. Az épülettől kelet felé fekvő bértelek azonban, amelyen a földmágnességi és csillagászati műszerek voltak elhelyezve, annyira oda bilincselte az igazgatóságot, hogy nem igen mertek arra gondolni sem, hogy onnan valami jobb helyre eltávozzanak.

Midőn a személyzet szaporodott, egy második szolgát kellett alkalmazni, a telegráf-szolgálat is behozatott s egy valóságos távirdahivatal rendeztetett be; elsősorban a földmágnességi műszereket kellett onnan eltávolitani, mig végre az egész intézet eltávozott a különben is rozoga villából, amelybe mindenhol belecsurgott az eső és oly repedések voltak a falakon, hogy az igazgató szobájából egy ily repedésen át ki lehetett tényleg látni a Bécsi-kapura és vidékére!

A kertben találtunk vagy 5 db. rozogábbnál-rozogább fabódét a földmágnességi kisérletezések számára s kettőt a csillagászati műszerek elhelyezésére, melyek közül az egyiket a megboldogult nagyérdemű tisztelt barátom s hivatali elődöm Schenzl Guido Astronomische Hütte-nek nevezett el.

Sorok irója gondoskodott arról, hogy ezen díszművek, melyek a hajdani münchen-bogenhauseni csillagda kertjében (Lamont idejében) található díszbódék méltó utánzatai voltak, legalább részben megörökittessenek s ezért abban a helyzetben vagyunk, hogy azokat tisztelt olvasóinknak bemutathatjuk.

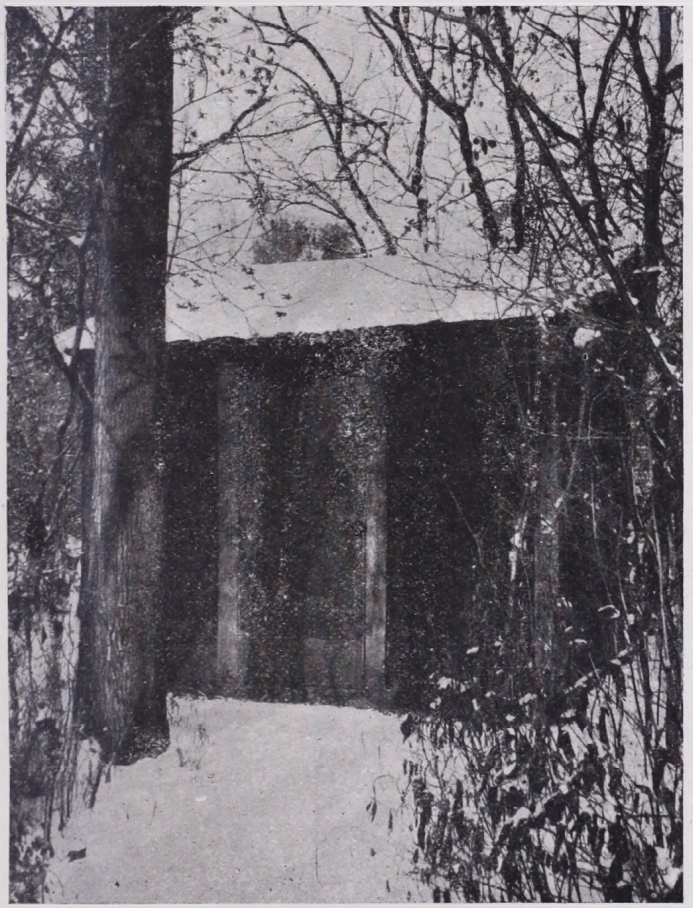
Az 1. kép a földmágnességi abszolut megfigyelésekre használt bódét mutatja, amely most Beck Károly ógyallai asztalosunk koporsóraktára gyanánt szolgál, aki is azt mint tüzifát akkoriban, — midőn nagy átalakulások történtek az intézetnél — megvette. Ennél különben a legnevezetesebb az, hogy midőn ezt a vasmentes bódét elbontották, a talapzatában egy 16 centiméter hosszú, erős, úgynevezett spenár-szeget vasból, nemkülönben egy óriási vascsavart találtak. A készitője tehát ugyancsak lelkiismeretesen kezelte a vasmentes fogalmat! Ebben a bódéban eszközölte jóhiszeműleg a nagyérdemű Schenzl az abszolut megfigyeléseket.



1. kép. Az abszolut földmágnességi bódé.

A 2. kép egy földmágnességi megfigyelésekre szánt egyszerűbb pavillont tüntet fel, amely azonban teljesen jókarban s tényleg vasmentes lévén, az igazgató által kiszállittatott Ógyallára s benne némi átalakitás után 1900-ig — mig csak az új, modern földmágnességi obszervatórium fel nem épült — folytatták a Lamont-féle öreg variációs műszerekkel a megfigyeléseket. A kép természetesen már az ógyallai elhelyezést tünteti fel, a hol ma is áll s még mindig előránt jják oly különleges megfigyelésekre, a melyeket az abszolut pavillonban és a nagy obszervatóriumban nem eszközölhetnek.

Érdekesebbek azonban a csillagászati pavillonok. A nagyérdemű igazgató — mint már emlitve volt — mindig kiváló előszeretettel viseltetett a csillagászati tudomány iránt s mindig arról álmodozott, hogy csillagdával egyesiti a meteorologiai intézetet. Hát ez neki éppúgy nem sikerült, mint sorok irójának, pedig sorok irójának könnyebb helyzete volt, mint elődjének, mert ógyallai magáncsillagdáját az intézetnek ajándékozta

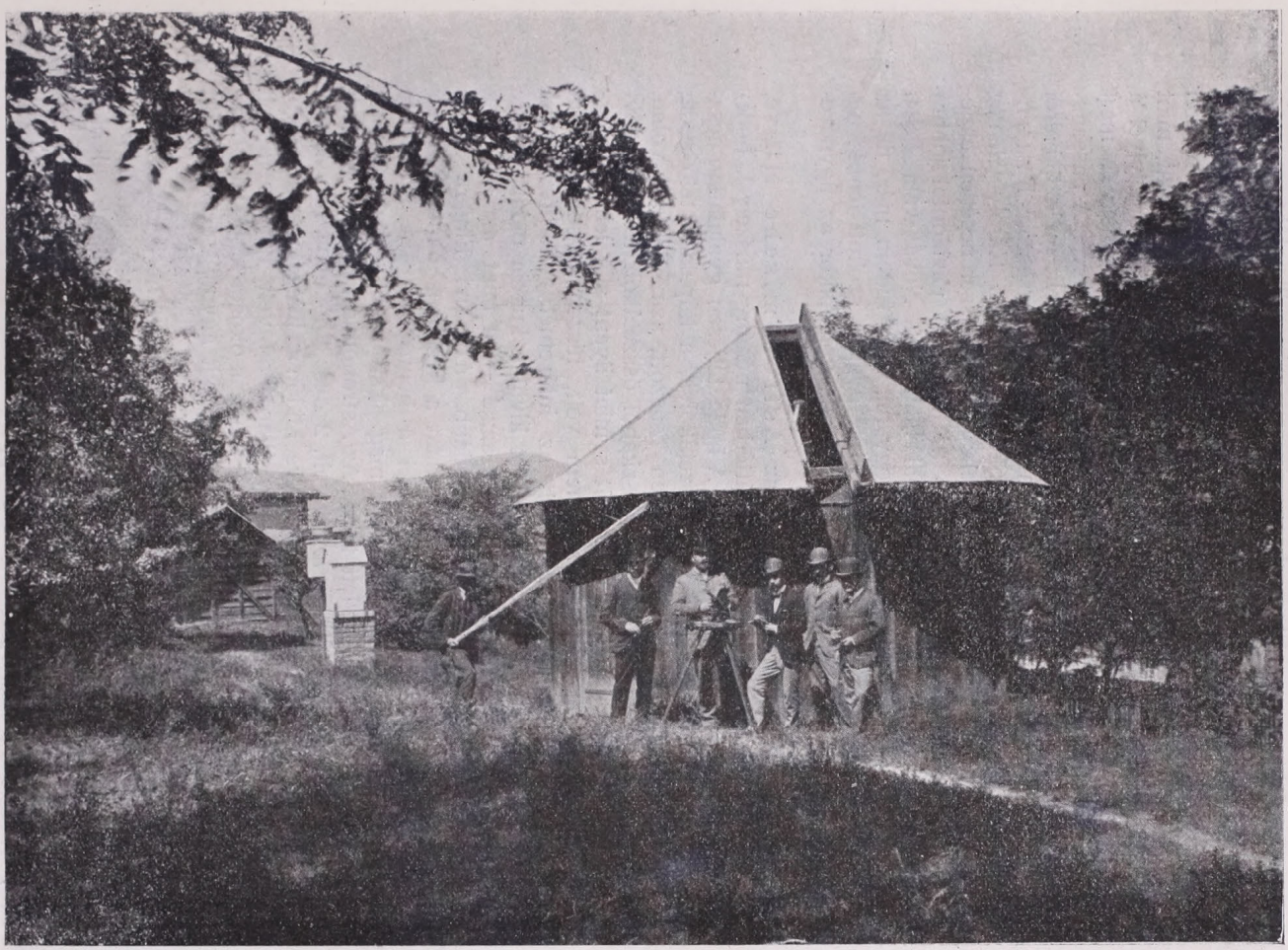


2. kép. Egy földmágnességi bódé.

volna, holott Schenzlnek minden egyes tárgyat pénzért kellett volna vennie. Schenzl terve a pénz miatt szenvedett hajótörést, amidőn a minisztériumban azt mondták neki, hogy: »ne dolgozzatok semmit, csak pénzt ne kérjetek!«, sorok irójának terve pedig ott szenvedett hajótörést, hogy gróf Csáky Albin kultuszminiszter bölcs tanácsadói azt nem helyeselték. Meggyőződésem, hogy ha 1896-ban nem választanak



3. kép. Passage-szoba.



4. kép. Az »Astronomische Hütte«.

meg Tatában országgyülési képviselőnek, az ógyallai csillagda ma is magántulajdon s az államnak ma sincsen még csillagdája.

Schenzlnek persze a mágnességi megfigyelésekhez első sorban pontos órákra és pontos időre volt szüksége, miért is ő a 3. képen feltüntetett deszkabódét állitotta össze, meglehetős primitiv módon passageháznak, a melyben egy nagy Ertl-féle inkább geodéziai, mint csillagászati teodolit volt felállitva időhatározási czélra, amelylyel a megfigyelőknek sok kalamitásuk volt a szálak megvilágitásával, mert hát a műszer nem volt éjjeli megfigyelésekre berendezve. A passageház előtt látható négy tudós alak egy kisebb teodolit mellett, balról jobbra tekintve: Róna Zsigmond jelenlegi aligazgató, Fraunhoffer Lajos jelenlegi senior adjunktus, Kováts Károly jelenleg irodatiszt és Bártfay József, ki jelenleg mint szerencsétlen elmezavart az őrültek házában szenvedi az életét. A pavillontól jobbra látható az abszolut pavillon nyugati fala s balra a Novák-villa keleti fala, előtte még egy kis pavillon, hogy mi, nem tudom már, de az efajta féltetejű bódék léte legalább is kissé gyanus szokott lenni; no de fogjuk reá, hogy kerti szertár. Ilyenforma volt akkor az úgynevezett meteorológiai kert.

Mindezeknél érdekesebb volt az Astronomische Hütte, amint azt a 4. kép tünteti fel a háttérben néhány műszerrel, bódéval és a Novák-villa keleti oldalával. A bódé teljesen gyalulatlan deszkákból és fenyő-oszlopokból volt összetákolva, a kúpalakú tető pedig favezetések között két sima felületen csúszott, azaz csúszott volna, ha forgatni birták volna. A vastag deszkából összetákolt tető horganyplével volt fedve s igy jó súlyos volt s mint ilyent alig lehetett megmozgatni. Hajtószerkezete persze nem volt, hiszen az sokba került volna, aprópénz pedig nem volt az intézetnél. A hajtószerkezet egy jókora emelőrúdból állott, a melyet kivül a kupola oldalába bele lehetett megvasalt végével feszitени s azzal — a mint azt az ácsok mondani szokták — a mozgó tetőt odább vádolni. Finfera János intézeti szolga fogja képünkön ezen rudat a kezében, a melyet ő már elég sokszor elátkozott, midőn valaki a benn lévő $4^1/_2$ hüvelykes refraktorral valamely égi objektumot meg akart nézni s a mozgótetőt esetleg 90 fokkal odább kellett tolni. Az Astronomische Hütte résének nyitó-készüléke is lehetőleg primitiv volt, 2 deszkából állott s az 4, legjobb esetben 6 pántra volt felfüggesztve. Midőn az intézet igazgatóságát átvettem, a nevezetes épület már oly állapotban volt, hogy nem volt bátorságom azt forgatni, félve, hogy a forgatás okozta rázkódás következtében az egész mindenség összedül és valakit agyonüt, de a műszert okvetlen agyonüti s elhatároztam a horganypléh eladását és az egész rozoga bódé feltüzeltetését, a mi igen rövid idő alatt be is következett.

Midőn az Astronomische Hüttét megörökitettem, avégből hogy az épület méreteiről helyes fogalmat tudjunk magunknak alkotni, néhány urat az intézet tisztikarából mellé állitottam, nevezetesen balról kezdve: Fraunhoffer Lajos, Kováts Károly, Bártfay József, báró Harkányi Béla (ki épp az intézet vendége volt) és Róna Zsigmond urakat.



5. kép. Az uj »Astronomische Hütte« (1891.)

A kép azonban becsapja a tisztelt olvasót, mert úgy tűnik fel az Astronomische Hütte, mintha valami remek park közepén állna, pedig hát bizony azt a telket mindennek inkább lehetett volna qualifikálni csak parknak nem.

Mivel mégis csak szükségesnek mutatkozott, hogy az intézet egy Astronomische Hütte-vel rendelkezzék, 1891-ben azt a régi nevezetességet elpusztitva, helyébe egy ujat emeltettem, amint azt az 5. kép mutatja.

Az új Astronomische Hütte úgy külsőleg mint belső berendezésénél fogva is egy teljesen modern kis angol csillagdának a tipikus reprezentánsa. A kupola mellé — mely vasuti sineken forgott kényelmes hajtószerkezettel ellátva, a melynél fogva a forgótetőt egy 10 éves gyermek is elhajthatta — egy passageház volt épitve, amely be volt rendezve egy kronográffal, egy jó ingaórával s volt benne egy passagecső, melynek segitségével Fraunhofer úr az időt mindig 0·1 másodpercz pontosságig határozta meg. Ugyancsak innen egyizben Kúrländer akkori aligazgató úrral, később pedig dr. Steiner Lajos I. asszisztens úrral Ógyallával földrajzi hosszkülönbség meghatározást eszközöltünk telefon segitségével, ami egészen új módszer volt s mi kiséreltük meg legelőször. A távirdasodrony természetesen a központból a Novák-villába be volt vezetve és meghosszabbitva a kis csillagdáig s minekutánna az állami táviróvezeték az intézet és Ógyalla között naponta este 9 órától reggeli 5 óráig rendelkezésünkre állott, a kisérletet könnyen meg is ejthettük, s bármennyiszer ismételhettük. Az eredmény az volt, hogy az eltérés a telegrafikus hosszkülönbségmeghatározástól csak 22 **századrész** másodperczet tett ki, ami igen tiszteletreméltó eredmény volt.

A kupola alatt egy $4^1/_2$ hüvelykes Merz-féle refraktor volt Starke-féle felállitással elhelyezve, a mely ma szintén teljesen át van már épitve. Az idő ismeréséhez egy elektromos secundär-óra volt a kupolában helyszűke miatt elhelyezve, valamint egy megfigyelő létra.

A refraktort Schenzl volt igazgató Eötvös József báró akkori kultuszminiszter megbizásából a feloszlott Unkrechtsberg-féle magán csillagdából vásárolta Olmützben.

A képen láthatók (az előtérben) sorrendben balról jobbra: dr. Anderkó Aurél jelenleg adjunktus, Héjas Endre jelenleg adjunktus, Lóczy Lajos egyetemi tanár, az intézetnek mindég kedves vendége, Kováts Károly most irodatiszt, Róna Zsigmond jelenleg aligazgató és Fraunhofer Lajos most senior adjunktus urak és a háttérben a két hivatalszolga.

Az intézet helyzete azonban a düledező és rozoga Novák-villában a rettenetes magas lakbér mellett igen rövid idő alatt tarthatatlanná vált, kénytelenek voltunk azt odahagyni s a mostani helyiségünkbe (II. Fő-utcza 6) költözni. A meteorologiai kertet azonban a hőmérők összehasonlitása kedvéért még tovább is béreltük; a műszerekre és a csillagdára való felügyelet azonban napról-napra terhesebbé vált, az ógyallai obszervatórium épitése pedig napirendre került: az új Astronomische Hüttét is 1899-ben elbontattam,

a passageszobát mégegyszer akkorára megnagyobbitottam, egy második kupolát épitettem annak másik végére, s kiszállittattam Ógyallára, ahol ma is a legjobb szolgálatot végzi, a nap- és polariszkópikus megfigyeléseknél. A passageszobában nyáron a budapesti kir. tudomány-egyetem csillagászathallgatói dr. Köveſligethy Radó egyetemi tanár tisztelt barátom felügyelete alatt végezik hasznos gyakorlataikat.

Ha visszapillantunk a multba, ma igen meg kell elégednünk sorsunkkal, hisz mig a várbeli Hofhauser-házban az intézet 2 szobából állott, addig az ma Budapesten vagy 30 szobából, Ógyallán pedig vagy 25 szobából áll, beleértve a laboratóriumokat is s mig 1870-ben a személyzet az igazgatóból, 1 asszisztensből és egy szolgából állott, ma áll 28 tisztviselőből, 1 mechanikussegédből (mert a mechanikus kalkulátori rangban van), 5 tanonczból, 1 laboránsból, 9 szolgából s egy kertészsegédből, tehát összesen 45 emberből.

Az intézet költségvetése 1871-től körülbelül 13,000 koronáról 1904-ig 190,000 koronára emelkedett; ha ezenkivül számos egyéb vivmányt tekintetbe veszünk, úgy ma joggal mondhatjuk, hogy mármár rohamos lépésekkel közeledünk ahhoz az állapothoz, hogy rövid idő alatt elérjük a müvelt nyugati hasonnemü obszervatóriumok niveauját.

K. M.

Hazánk időjárása az elmult május hónapban.

Az áprilishoz hasonlóan — mintegy annak fokozott folytatásaként — eléggé normális hőmérséklet, magas légnyomás és rendkivüli szárazság jellemzik az elmult május hó időjárását.

Az egész hónapban a nyugatról, délről és délkeletről be-benyomuló vagy átvonuló magas légnyomások hatása alatt áll az idő. Az Észak-Európán át-átvonuló depressziók csak kevés számmal érvényesültek nálunk, úgy hogy mindössze 5—6 nap volt olyan, amely az ország nagyobb részére kiterjedő és tekintélyesebb mérvü csapadékot hozott, amennyiben 10—15 milliméternél nagyobb esők csak 3—4-én, 8—9-én, 18—19-én, 23—24-én és 29—30-án voltak s igy is az ország belsejében nagy területeket látunk, amelyeken a havi csapadékösszeg 25 milliméter alatt maradt. Éppen igy feltünő a levegőnek csekély nedvessége is, amely az egész országban általános volt és sok állomáson sok olyan napot találunk, amelyen a levegőnedvesség napi középértéke 60, sőt 50—55% alatt maradt.

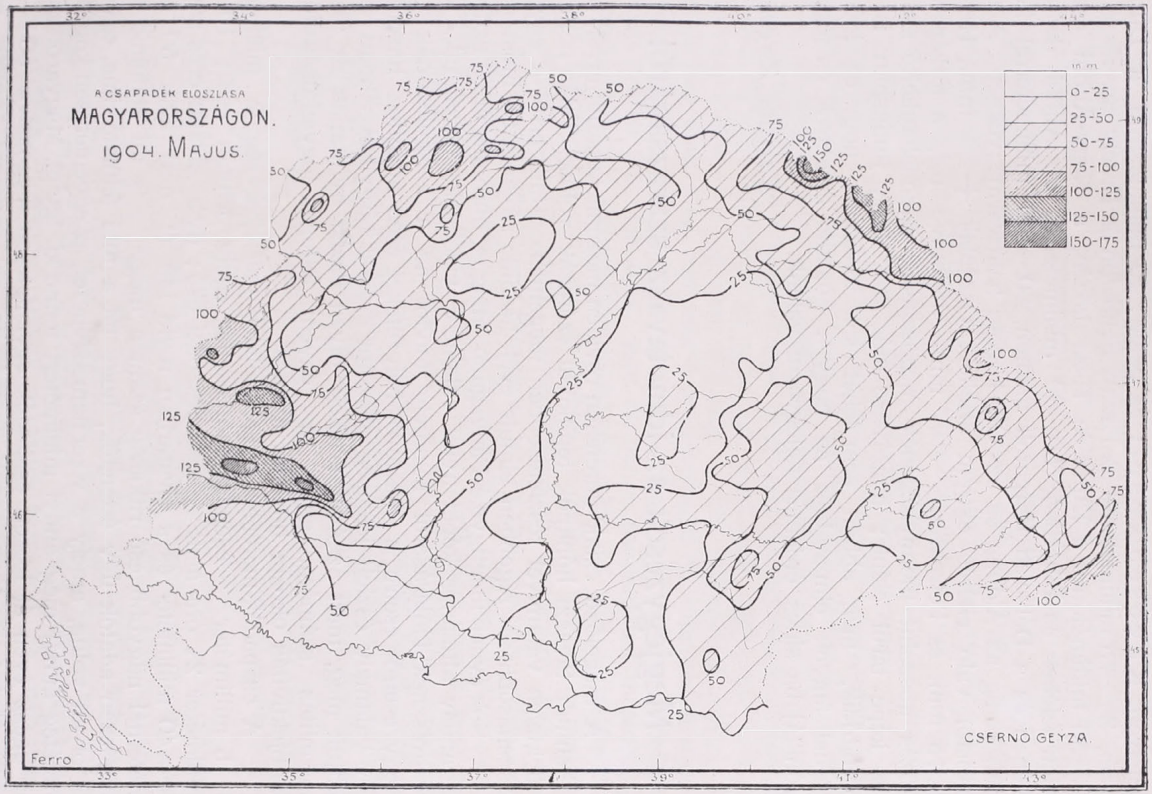
Normális csak a hőmérséklet volt, amely mindkét irányban — egyes kis területeket kivéve — legfeljebb 1 C°-al tér el a sok évi átlagtól. A pozitiv eltérés maximuma az ország déli határszéleire esik (Petrozsény + 1·6 C°), a negativ pedig Mármaros vármegyére (Aknaszlatina — 1·5 C°). E két extrém érték között az eltérés az ország délnyugati felében pozitiv irányban egyöntetüen 0·2 s legfeljebb 0·4 C°, északkeleti felében pedig ugyancsak egyöntetüen megoszolva 0·2 s

legfeljebb 0·5 C° volt. A normális vonala az ország közepén nyugatról délkeletre húzódik, az országot majdnem pontosan felezve.

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
Liptóujvár	11·3	0·0	24·8	29	3·8	10	5·4	—	57	— 28
Igló	12·1	—0·3	22·7	27	2·8	15	6·0	—	54	— 26
Selmeczbánya	12·0	—0·6	21·8	28	4·6	5	4·3	—1·3	75	— 26
Losoncz	14·5	—0·6	26·5	18	6·2	15	4·4	—	18	—
Rimaszombat	14·6	—	26·4	29	7·0	6	3·8	—	13	—
Ungvár	14·3	—0·7	26·0	29	6·8	7	3·9	—0·6	66	— 12
Bustyaháza	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aknaszlatina	13·0	—1·5	25·0	29	5·7	7	4·6	—0·5	53	— 30
Pozsony	15·1	+0·1	23·9	27	7·2	4	4·7	—0·7	58	— 20
Ószéplak	13·6	—	24·6	28	4·6	6	4·3	—	88	+ 16
Ógyalla	15·4	+0·3	26·0	28	6·9	6	5·2	—0·2	45	— 25
Budapest	15·2	—0·2	26·8	18	9·2	4	4·0	—1·0	51	— 23
Herény	15·1	—0·6	26·0	18	6·8	5	5·3	—	85	+ 15
Keszthely	16·2	+0·4	27·6	18	9·2	5	3·6	—	71	— 3
Pécs (bányatelep)	15·4	0·0	28·0	18	6·8	6	4·1	—0·8	96	— 8
Csáktornya	15·5	+0·5	31·7	18	5·3	6	4·8	+0·3	106	+ 4
Eszék	17·0	—	31·6	18	7·0	6	3·7	—	57	— 23
Fiume	17·6	+1·2	27·4	22	8·9	6	3·3	—2·9	84	— 41
Baja	16·0	+0·2	28·6	18	6·8	6	3·8	—0·9	47	— 35
Szeged	16·6	—0·3	29·7	18	8·9	5	5·0	—	20	— 50
N.-Palánka	17·3	—	29·5	18	8·2	6	2·9	—	29	—
Nyiregyháza	15·0	—1·0	27·5	18	8·7	7	4·2	—	39	— 22
Debreczen	15·0	—0·7	28·3	18	7·4	7	4·9	—	25	— 43
Turkeve	15·9	0·0	29·0	18	9·8	14	3·9	—1·3	13	—
Arad	15·9	—0·3	28·6	18	8·7	14	4·1	—1·4	38	— 53
Temesvár	16·9	0·0	29·8	18	9·6	6, 21	4·3	—	21	— 63
Bavaniste	16·5	—	28·9	18	6·7	14	3·5	—	11	—
Kolozsvár	14·1	—0·3	27·2	18	6·2	6	5·0	—	44	— 44
Marosvásárhely	14·8	—0·3	25·0	18	7·0	11	4·1	—1·3	59	— 27
Sepsi-Szt.-György	13·9	—	24·7	24	5·7	22	3·9	—	50	—
Botfalu	13·6	—	24·8	24	2·8	2	4·4	—	35	—
N.-Szeben	14·1	—0·1	24·2	18	6·6	6	5·0	—0·8	14	— 82
Petrozsény	13·7	+1·6	26·0	28	2·5	1	5·3	—0·6	20	— 97

A légnyomás átlagosan 2 mm.-el nagyobb a normálisnál. A legkisebb eltérés Erdély centrumában van (+ 1·6 mm.), a legnagyobb pedig az Alföld északkeleti sarkában (+ 2·4 mm.) A felhőzet mindenütt kisebb a normálisnál. Az eltérés nagysága a tengermelléken közel 3 fokozat (Fiume —2·9) a Nagy-Alföld legnagyobb részén és északon 1 fokozatnál nagyobb (Arad — 1·4, Selmeczbánya — 1·3 fokozat), a Dunántúlon és Erdélyben, valamint az Északkeleti Felföldön pedig ½ fokozat körül van.

Ennek megfelelően az ország dunántúli és északnyugati határmegyéinek egyes kisebb területeitől eltekintve, ahol a normálisnál


A CSAPADÉK ELOSZLÁSA
MAGYARORSZÁGON.
1904. MÁJUS.
m.m.
0-25
25-50
50-75
75-100
100-125
125-150
150-175
CSERNO GEYZA.
Ferro

10—15 milliméterrel több esett, a csapadék mennyisége országszerte 20—100 milliméterrel maradt a normális alatt.

Az eltérések a normálistól a következőleg oszlanak meg. A normálisnál több esett Nyitra és Vas vármegyékben (10—15 milliméterrel). Kevesebb esett és pedig: 10 milliméterrel a Dunántúlon, 20—25 milliméterrel az Északi Felföldön és Erdély egy részében, 30—50 milliméterrel a Duna és Tisza közén, a Nagy-Alföld északkeleti felében és Biharban, 50—80 milliméterrel az Alföld délkeleti felében és a Délkeleti Kárpátok mentén, 80—100 milliméterrel kevesebb pedig az Alduna és az Olt közötti határvármegyékben. A normálistól való eltérés extrém értékei: Ószéplak + 16 mm., Herény + 15 mm. és Petrozsény — 97 mm. Áttekintve még a térképen az esőzés abszolut mennyiségének megoszlását, aggodalomkeltő szárazság képe tárul elénk; hozzávéve még azt, hogy juniusban is igy folytatódik, még abban sem lehet sok örömünk, hogy ez idén a májusi fagyok elmaradtak és hogy a pusztító zivatarok és jégesők krónikájába sincs érdemes feljegyezni valónk.

Karvázy Zsigmond.

Megjegyzések az idei tavasz szárazságáról.

A megelőző czikk keretében röviden megemlékeztünk arról, hogy az elmult tavaszi hónapok rendkivül szárazak voltak. Talán nem lesz érdektelen valamivel részletesebben megemlékeznünk erről s egyúttal összehasonlitani régebben elmult évek hasonló időjárását a mostanival.

Sok évnek megfigyelési anyagából átlagos, normális érték szűrődik le, amely általános képet nyujt valamely vidéknek, országnak, vagy világrésznek időjárásáról s amely módot ad a vizsgálódónak arra, hogy esetről esetre a meglevő helyzeteket ezen átlaghoz hasonlitsa. Igy valamely észlelt jelenség abszolut értékét tárgyilagosabban birálhatjuk meg, mert az átlag-értékek olyan bázist nyujtanak az összehasonlitás számára, amely az egyéni felfogás fogyatkozásaitól, a szubjektivitás okozta hibáktól mentes.

A csapadék-mérésnél a használatos mértékegység a milliméter. 4—5 milliméter — csendes eső, esetleg egész délután esik; 10—15 milliméter 24 óra alatt — csendes őszi eső; nyári zivatar erős zápora 30—40 milliméter és a zivatarban rövid idő (1 óra) alatt 50 milliméternél nagyobb eső ritkaság számba megy — a mi klimánk alatt. Mindezen adatok úgy értendők, hogy ha a föld felülete sima, egyenes és olyan volna, amely a vizet nem szivja fel, az egyenletesen képződött vizréteg annyi meg annyi millimétert tenne ki. Igy pl. Magyarországon az egész éven át leesett csapadék egyenletesen megosztva 800—900 milliméter vastag vizréteggel vonná be az országot, amely érték természetesen igen eltérő extrém-értékek átlaga. Tengermelléken és magas hegyvidékeken több esik, mint az Alföldeken és az eső gyakorisága is ezzel arányosan változik.

Viszont az évszakok szerint is egy bizonyos periódus igyekszik érvényesülni, amely azonban az idő végtelen változékonysága miatt csak sok évi középértékben tünik ki karakterisztikusan.

Igy például Budapesten a 30 éves átag: januárban 40, februárban 30, márcziusban 45, áprilisban 60, májusban 75, juniusban 80, juliusban 55, augusztusban 50, szeptemberben 50, októberben 65, novemberben 50 és deczemberben 50 milliméter körül van, vagyis az átlagos évi összeg 650 milliméterre rug. Ebből látszik, hogy nálunk a legtöbb eső junius és május hónapban esik és hogy a harmadik legnagyobb érték október hónapra jut. A nyári és tavaszi hónapok nagy csapadékmennyisége összefüggésben áll a bő esőket hozó zivatarokkal s itt mindjárt utalunk arra, hogy az esőzés eredménye más elbirálás alá esik meteorologiai és más alá — teszem — gazdasági szempontból. Lehet ugyanis, hogy közel normális csapadékmennyiség mellett szárazság van s viszont a normálisnál kevesebb esőzés is lehet elégséges, sőt gazdasági szempontból áldást hozó. Ezt könnyű belátni, ha meggondoljuk, hogy egy juniusi zivatar alkalmával eshetik 50—60 milliméter és most ha még egy vagy két zivataros nap csapadéka — a mi nem ritkaság — 20 millimétert kitesz, úgy egy hónap alatt meg van már a meteorologiai 80 milliméteres normálérték, holott a 30 napból csupán 3 nap volt esős s emellett a hónap száraz volt. Ha tehát nem csupán a számadatok meteorologiai szempontból való összehasonlitását végezzük, ki kell terjeszkednünk annak vizsgálatára is, hogy az esőzés az időben hogyan oszlott meg, hány napon, mennyi esett, amire különösen ügyelnünk kell akkor, ha nagyobb időszakra — évszakra — nézve teszünk vizsgálódást. Mert tapasztalni fogjuk, hogy a természetben mindenütt érvényesülni törekszik a kiegyenlitődés s látjuk, hogy bárhogyan oszlik meg valamely természeti erő nyilvánulása — ha az egyébként periódushoz van kötve —, a hosszabbidei átlagértékek mindig közel azonosak. Igy ritkaság az, hogy az évi összeg jelentékenyen térjen el a normálistól, habár hosszú idejű szárazság vagy sok eső igen eltérő értékei váltakoznak is.

Igazoljuk ezt például a budapesti megfigyelések néhány adatával. Az alábbi kis táblázatban felsoroljuk az utolsó évtizedek azon éveit, amelyeken tavaszi, illetve nyári szárazság volt.

Látjuk abból, hogy 40 év alatt csak két olyan évet találunk, amelyikben az évi összeg 400 milliméternél kisebb, de viszont nyolcz olyan évet, amelyben a tavaszi esőmennyiség közel 100 milliméterrel tér el a normálistól! Az 1865-iki sorozat érdekes azért, mert a csapadék eloszlása magának a tavasznak folyamán végletekbe csapott át, mert mig márcziusban a normálisnak majdnem négyszerese esett, a rá következő hónapban semmi csapadék sem volt és májusban is elenyésző kevés és bár akkor a tavasz nagyobb része, sőt a nyár is rendkivül esőszegény volt, mégis a tavaszelői nagy csapadék, amely éppen a növényzet legelső fejlődésének idejére esett, nagyban ellensúlyozta a későbbi esőhiányt. Viszont az 1866. és 1870-es adatok szomorúan kicsiny volta mind a három hónapban szembeötlő, épúgy,

mint jelentékeny az a többi felsorolt években is, kivéve az 1878-ik évit, ahol a márcziusi közel normális esőmennyiség szintén némileg pótolta a hiányt.

A csapadék havi és évi összegei Budapesten (milliméterekben).

Év	Jan.	Feb.	Márc.	Ápr.	Máj.	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Decz.	Év
1863	48	2	33	1	36	16	25	33	39	7	53	35	**328**
1865	57	27	178	0	19	53	25	44	2	37	26	6	369
1866	31	19	9	16	48	26	46	68	24	14	23	48	472
1870	58	29	9	20	50	42	65	112	37	77	83	49	631
1871	63	15	38	35	20	84	14	49	10	52	109	31	520
1874	11	24	36	21	54	81	75	82	30	9	49	125	597
1878	76	7	58	31	23	69	191	20	72	71	136	70	824
1893	54	66	41	5	65	162	30	15	29	50	130	23	670
1903	22	8	11	69	29	74	80	13	47	22	66	59	500
Normális érték	40	31	46	61	74	77	55	52	53	66	53	51	657

Ezekből kiirva a tavaszi (márcz.—máj.) csapadék mennyiségét:

Év	Tavaszi eső összesen $^{m}/_{m}$	Év	Tavaszi eső összesen $^{m}/_{m}$	Év	Tavaszi eső összesen $^{m}/_{m}$
1863	70	1870	79	1878	112
1865	197	1871	93	1893	111
1866	63	1874	111	1903	109

Normális: 181.

Az idei tavasz is azok közül való, ahol az esőzés — annak csekélysége mellett — kedvezőtlenül oszlott meg. A budapesti adatok:

márcz. 36 mm.
ápr. 16 »
máj. 51 »
} összesen 103 milliméter.

Ez adat azonban csak Budapestre és környékére érvényes, de elszomorító annak tudata, hogy a szárazság éppen a termő Alföldön volt a legnagyobb.

Igy Turkeve és Hódmezővásárhely csapadék adatait megvizsgálva találjuk, hogy márczius 15-étől egész május 20-ikáig egyáltalán nem volt számottevő eső, s hogy ez utóbbi terminus után is hosszú szünet állott be! E két alföldi állomás csapadék-adatait a következő kis táblázatban mutatjuk be:

Datum	Csapadék mm.	Hány napon?	Maximális eső	Csapadék mm.	Hány napon?	Maximális eső
	Hódmezővásárhely			Turkeve		
Márczius 1—10.	0·2	1	0·2	2·5	2	1·4
11—20.	33·8	3	18·5	23·8	4	12·1
21—31.	1·0	2	0·7	7·0	2	3·6
Április 1—10.	7·6	5	2·6	15·9	9*)	4·4
11—20.	0·3	1	0·3	0·3	1	0·3
21—30.	0·2	1	0·2	0·0	0	0·0
Május 1—10.	1·9	2	1·5	5·0	3	3·1
11—20.	16·3	3	15·3	5·2	1	5·2
21—31.	0·7	1	0·7	2·5	3	2·0
Összesen . .	62·0	19	—	62·2	25	—

1 mm.-nél kevesebb esett: Hódmezővásárhelyen 10 napon, Turkevén pedig 9 napon.

Meg kell pedig jegyeznünk, hogy egy nyári 2—3 milliméteres zápor, amint mondani szokás, csak alig hogy elveri a port s ha hosszú szárazság volt, még 15—20 milliméteres zivataros zápor után is vajmi hamar felszárad a talaj.

Hogy az esőzési viszonyok a Dunántúlon és az Északnyugati Felföldön kedvezőbbek voltak, nem sokat javit a helyzeten hisz az esőcseppek ez utóbbi helyen legtöbbnyire meddő talajt itattak és az esőtöbblet majdnem kivétel nélkül egyes, gyéren érkezett zivataros esők nagy mennyiségéből telt ki.

Mindezeket egybevetve az előző czikkben, valamint az előző füzetekben közölt szokásos kimutatással, csak a szomorú tényt regisztrálhatjuk, hogy az idei tavaszt feljegyzéseinkbe a kártékony szárazság jelzőjével kell beiktatnunk.

Karvázy Zsigmond.

IRODALOM.

Jelinek's Psychrometer-Tafeln, erweitert und vermehrt von J. Hann. Neu herausgegeben und mit Hygrometer-Tafeln versehen von J. M. Pernter. Leipzig 1903.

Az eredetileg Wild-től szerkesztett pszichrometer-tábláknak az osztrák észlelők számára Jelinektől eredő kiadása immáron ötödik javitott kiadásban lát napvilágot. Bennünket e táblázatok azért is érdekelnek közelebbről, mert a mi hálózatunkban is ezeket a pszichro-

*) Ebből 5 nap összege 1·1 mm.

meter táblákat hozták használatba. Az előttünk fekvő 5. kiadás főkép abban tér el elődjeitől, hogy az eredetileg Saussuretől ajánlott hajszálhigrometer adatainak felhasználásához is segédtáblákat nyujt. J. M. Pernter, a ki e kiadást szerkesztette, abból a tapasztalatból kiindulva, hogy az általánosan elterjedt u. n August-féle pszichrometerek különösen fagy alkalmával nem megbizhatók, vagy csak a legszorgosabb kezeléssel adnak annyira-amennyire megbizható adatokat: az osztrák II. rangú észlelő állomásokon részint a pszichrometer helyett részint a mellett higrometert is állittatott. Ez az eljárás talán másutt is követésre fog találni és e körülmény megmagyarázza a higrometertáblák felvételét az előttünk fekvő uj kiadásban. Mint másik lényegesebb javitásról a régebbi kiadásokhoz képest meg kell emlékeznünk arról, hogy azon levegő sebessége, mely a pszichrometer gömbje mellett elvonul, a pszichrometer-táblák szerkesztésénél figyelembe vétetett és a szélcsendes, mérsékelt szelű és erős szelű időben nyert észlelési adatoknak különböző »pszichrometer-állandó«-val végzendő feldolgozására kész táblákat nyerünk. A bevezetés röviden, de precziz formában előadja a táblák szerkesztésére, használatára a szükséges tudnivalókat. *Steiner.*

A. Sieberg: »Handbuch der Erdbebenkunde.« A ma már nemzetközi együttműködés tárgyát képező szeizmológia az utóbbi két évtizedben igen nagy haladást tett. E tudományág nagymérvű fejlődése és terjedése szükségessé tette ily kézikönyv megirását, a mely a földrengéstant mindennemű ágazataival együtt részletesen és szakszerűen tárgyalja. Ily kézikönyv megirására vállalkozott Sieberg. Munkája valóban a szeizmológia kis enciklopédiája, a mely ezen tudomány mai állapotát adja az 1903. év végével, úgy hogy a második strassburgi földrengési szaktanácskozmány eredményei is már felvétettek.

A munka célja, hogy a földrengési tudományt nagyobb ismeretkörre kiterjessze; épen ezért a teoretikus szeizmológia a mű kisebb részét foglalja le, mig az általános és gyakorlati földrengéstant igen behatóan tárgyalja. A munkát nemcsak a művelt laikus, hanem a földrengéstannal szakszerűen foglalkozó is nagy haszonnal lapozhatja.

A bevezetésben a földrengés lényegét tárgyalja a szerző s evvel kapcsolatban földünk kérgének szerkezetével ismertet meg az ujabb kutatások és elméletek felhasználásával.

Az első rész a következő fejezeteket tartalmazza: Földünk földrengési területeinek földrajzi eloszlása, a különféle földrengések s azok keletkezése és keletkezési helye, a földkéreg mozgásainak tovahaladása, a földrengések erőssége és tartama, gyakorisága, évi és napi menete, a földrengés hatása a föld felületére, a vizekre és az épitményekre, végül a földrengéseket kisérő mellékjelenségek. Ugyancsak e fejezetben foglalvák a tengerrengések és távoli földrengések is. Utóbbi részben vannak a legutóbbi évek eredményei a legjobban felhasználva. E fejezet, valamint a második rész — melyben a nem

tellurikus eredetű földkéreg-mozgások tárgyalvák — a mű legérdekesebb és legértékesebb része, mert a legujabb kutatások csupán elszórtan feltalálható eredményeit csoportositva tárgyalja.

Sieberg munkájának harmadik része a földrengésjelző-műszerekről szól, részletesen ismertetve a ingák szerkezetét, valamint a különféle regisztrálási módszereket.

A negyedik rész a távoli és közeli földrengések feldolgozási módszereit tárgyalja. E fejezet egyuttal jól sikerült utasitásnak is mondható, mert úgy a makro- mint a mikroszeizmikus jelenségek feldolgozását lépésről lépesre behatóan tárgyalja.

Munkája utolsó részében a szeizmológia mai állapotát és céljait ismerteti a szerző. Itt találjuk a szeizmológiai szolgálatra már berendezkedett államok szolgálati szervezetének és hálózatának ismertetését és egy összeállitást, a melyben a könyv megirásakor fennállott földrengésjelzővel ellátott állomások (számra 108) vannak felsorolva, a melyek ma már ismét jóval megszaporodtak. Ismerteti szerző itt még a nemzetközi együttműködés történetét, valamint az 1901. és 1903. évi strassburgi kongresszusok lefolyásának leirását.

Az érdekes munka a szeizmológia gyakorlati alkalmazásának ismertetésével záródik. A munka függelékében még a távoli földrengések kiszámitására való tabellákat találjuk.

Ezek után még csak azt akarom megemliteni, hogy a kiadó cég (Fr. Vieweg u. Sohn Braunschweig) régi hirnevéhez méltón a művet igen szépen állitotta ki; egyes képek valóságos műmellékletek. A 362 oldalra terjedő, 113 ábrával ellátott munka ára is oly kicsinyre van szabva (7 M 50 h), hogy már előre is biztositja a mű nagy elterjedését. Fokozza a mű becsét, hogy annak kéziratát Rudolph tanár, a jelenkor egyik jónevű szeizmológusa nagyrészt átnézte. Sieberg munkája megirásánál a legujabb forrásokat is felhasználta s mi is melegen ajánljuk azt a földrengéstan iránt érdeklődők figyelmébe.

R. A.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Magyarország a földrengéskutató nemzetközi szövetkezetben. Hogy az őszinte tudományszeretet legmagasabb intéző köreinket is mennyire áthatja s mennyire érvényesül az a felfogás, hogy hazánk a nemzetközi tudományos mozgalmakban is önállóan szerepeljen, szép bizonysága egyik legközelebbi miniszteri tanácsi határozat, mely hozzájárult ahhoz, hogy Magyarország a földrengéskutató nemzetközi szövetkezetbe évi 1600 márka részvételi díj fizetése mellett belépjen s hogy annak állandó bizottságába egy, Magyarországot teljes önállóságában képviselő tagot küldjön ki. Közoktatásügyi miniszterünk hazánknak a fentnevezett tudományos szövetkezet állandó bizottságában leendő képviselésére dr. Kövesligethy Radó egyetemi nyilv. r. tanárt kérte fel.

Kormányunk itt regisztrált intézkedése őszinte örömmel töltheti el mindazokat, akik a tudományok iránt érdeklődéssel viseltetnek.

Rendkivüli meteor. Junius hó 13-án éjjel 12 óra 35 perczkor Pécsett, a Ferenczieck-utczájában 25. sz. alatt fekvő házam egyik keleti ablakán kitekintve, a borus égen északkeleten hirtelen keletkező erős kékesfehér fényességet észleltem, amely több másodperczig egyenletesen kitartott.

Minthogy ez a fény villám módjára nem vibrált, valamely nagy meteor fényé-

nek kellett azt tartanom és azért órám megtekintése után visszatértem a nyitott ablakhoz, hogy megvárjam a netaláni dörrenést. Már be akartam csukni az ablakot, oly soká vártam, midőn végre megérkezett az ágyúhoz hasonló detonáció hangja, melynek a felhőkben és a város falaiban keletkezett viszhangja egy perczné l tovább morajlott el-elhaló és ismét fel-feltámadó erővel.

Több mint 4 perczig tartott, mig a detonáció hangja hozzám ért; e hang egyetlen dörrenés volt s legjobban hasonlított távoli ágyúszóhoz.

A fénytől az egész északkeleti ég fényben uszott, de a felhőzet oly vastag volt, hogy a fényességben a meteor hullásának sávját nem lehetett kivenni.

Mások is, az enyémtől különböző helyeken észlelték e tüneményt; többen Pécstől délre, kik Pécsre haza tartottak, valami tüzijátéknak gondolták; ismét másvalaki, ki itt a városban látta, villogásnak vélte.

Megjegyzem, hogy a légkör egészen csendes volt és sem előbb, sem utóbb villamos kisüléseket nem észleltem.

Horváth Antal ügyvéd.

Csapadékviszonyok Ceylonban. A Meteor. Zeitschrift 1904. áprilisi füzetében Bergholz 12 ceyloni állomás 30 évi csapadékmegfigyeléseinek összegeit közli. Igen érdekes Ratnapura évi közepes csapadékmennyisége, a mely 3829 mm.-re rug. 1878-ban 4848 mm-nyi eső esett az év folyamán. A maximum az aug.—nov. időszakra esik havi 370—470 mm-rel. A 17 év óta működő Sembawatta Nawalapitiya állomás évi közepes csapadéka 5476 mm. és a legtöbb csapadékos napot mutatja fel, t. i, 212-t. A maximális napi csapadék 241 és 356 mm. közt van; utóbbi 1878. jul. 12—13-ikára méretett Horekele-Chilaw állomáson. Igen érdekes a csapadékösszegek évi ingadozásának nagysága, u. i. az évi maximum gyakran háromszorosa a minimumnak. Mannarban a maximum 1891-ben 1,627 mm. volt s reákövetkező évben volt az 519 mm-es minimum. *R. A.*

Uj utasitás jelent meg a porosz meteorológiai intézet kiadásában. Az »Anleitung zur Anstellung und Berechnung meteorologischer Beobachtungen« I. része a II. és III. rendű állomások számára való. A 66 oldalas, nagy körültekintéssel készült utasitás mindent igen részletesen és behatóan magyaráz meg. (Ára 2 M.) [*]

Földrengési megfigyelések Přibramban. Csehország eme hires ezüstbányájában 1903. febr. 1. óta érdekes megfigyeléseket végeznek. Két Wiechert-féle 1200 kg. súlyú ingát állitottak fel, és pedig az egyiket a Bickenbergen külön e czélra kőből épitett házikóban oly kőoszlopra, a mely a négy méterrel a föld alatt lévő sziklatömbre van reá épitve. Az állomás teljesen fel van szerelve, ugyanott távíróállomást is rendeztek be, a melyen később a Wienből adandó időjeleket veszik fel. A szeizmográf sikeres működésének feltételei egyrészt az erős hőmérsékleti ingadozások, másrészt az érczzúzók és más működésben lévő gépek miatt nem valami kedvezők. A földalatti szeizmográf különösen kivájt és kifalazott kamrában állittatott fel. A két szeizmográf közti niveau-differenczia 1115 m.; egymástóli távolságuk légvonalban 50 m. Az időjeleket mindkét ingára a fenti állomáson lévő kontakt-óra adja. Az első pár napról való szalagok is már több érdekes dolgot mutattak ki: 1. Mikroszeizmikus nyugtalanságot mindkét műszer regisztrált febr. 24-től márcz. 6-ig; az alsón a nyugtalanság gyengébb mértékű volt. Helyi viharos szelek a műszerre hatással nem voltak. 2. Távoli földrengések közül a legerősebb — melyet jeleztek — a febr. 26-iki volt. A két diagrammot összehasonlitva kitünt, hogy azok minden részletükben egyezők, csak épp a kilengések voltak kisebbek az alsó műszeren. E két diagramm feltünő egyezése első sorban is az ilyfajta ingák kiváló munkaképességét igazolja s bizonyitja, hogy a föld kérgének igen tekintélyes tömege van egyforma mozgásban. 3. Közeli földrengéseket ezen ingák sem jeleztek, igy pl. a márcz. 4-iki és 7-iki északcsehországi földrengések nyomát csak nagy nehezen lehetett megállapitani nagyitóüveg segélyével s ezen rengés is csak 1 mm. hosszú volt és amplitudója csak 0·3 mm. E megfigyelések nagyfontosságúak a gyakorlati szeizmológia szempontjából, mert arra hivatvák, hogy a föld kérgének legfelsőbb rétegeiben földrengések alkalmával fellépő eltolódásokról felvilágositást adjanak; ez pedig a bányászatra eminens fontosságú. (Anzeigen der k. Akademie Wien. 1903.) *R. A*

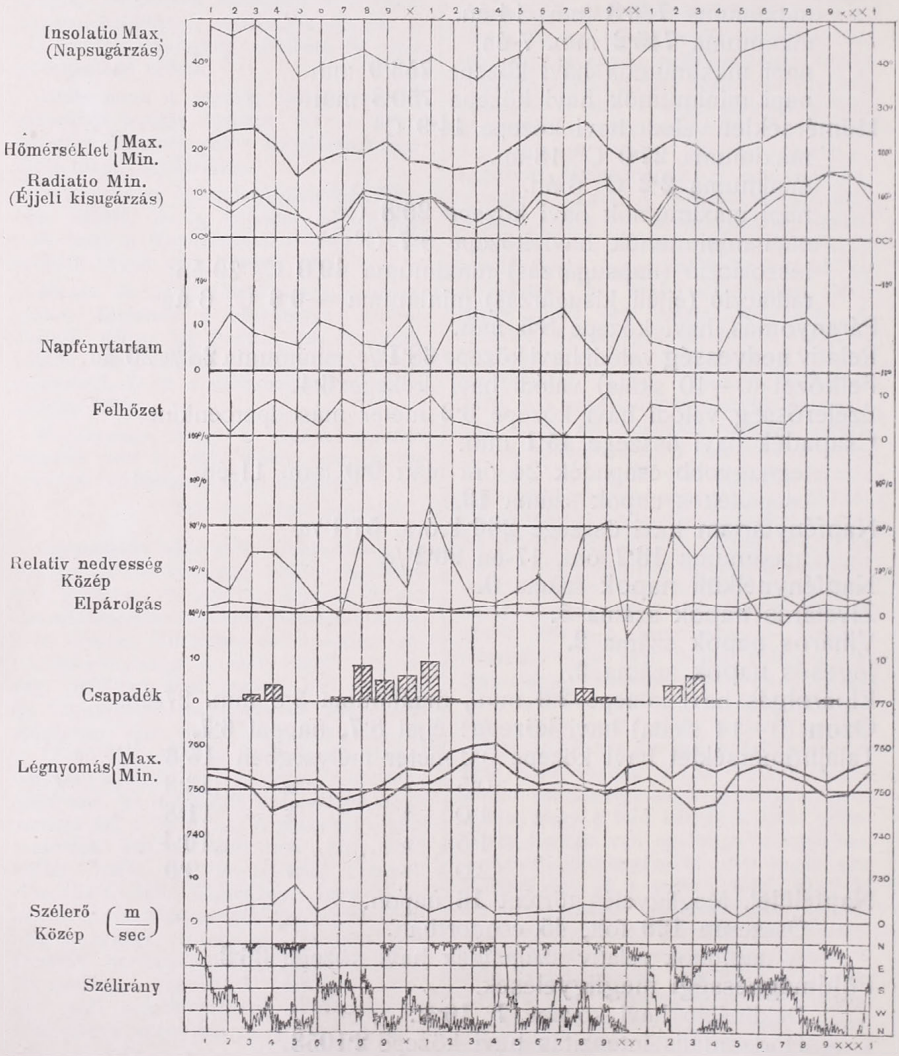
Az ó-gyallai m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei 1904. május havában.

Légnyomás (0°-ra red.) valódi havi közepe: **752·4** mm.
maximuma **760·3** mm. 14-én.
minimuma **745·2** mm. 7-én.
napi maximumok havi közepe **753·9** mm.
napi minimumok havi közepe **750·8** mm.
Hőmérséklet valódi havi közepe **14·9** C°
maximuma **27·0** C° 18-án.
minimuma **2·2** C° 6-án.
napi maximumok havi közepe **20·8** C°
napi minimumok havi közepe **8·7** C°
inszolácziő (napsugárzás) maximuma **49·0** C° 29-én.
radiácziő (éjjeli kisugárzás) minimuma **—0·6** C° 6-án
Páranyomás havi közepe **8·5** mm.
Relativ nedvesség valódi havi közepe **68·1**%, minimuma **28**% 20-án.
Felhőzet (0—10 skála) valódi havi közepe **6·4**.
Szélerősség valódi havi közepe **3·2** méter másodpercenkint
Csapadék havi összege **45·1** mm.
legnagyobb csapadék 24 óra alatt **9·0** mm. 11-én.
csapadékos napok száma **13**.
Napfénytartam havi összege **266·4** óra. **57·1**%,
maximuma **13·7** óra, 17-én **90·2**%.
Napfénynélküli napok száma **0**.
Zivataros napok száma **5**.
Viharos napok száma **2**.
Jégesős napok száma **2**.
Elpárolgás havi közepe **2·0** mm., maximuma **3·8** mm. 27-én.
Ozon (0—14 skála) havi közepe: éjjel **8·7**, nappal **6·7**.
Talajhőmérséklet havi közepe 0·0 méter mélységben **15·6** C°
0·5 » » **13·8** »
1·0 » » **11·8** »
1·5 » » **10·4** »
2.0 » » **9·0** »
Napfelület. Megfigyelés történt **16** napon.
Összesen **129** folt, **45** csoportban.
A napfoltok relativ számainak havi közepe **36·2**.
Földmágnességi megfigyelések.
Deklináció havi közepe **7° 10·8′**.
Horizontális intenzitás havi közepe **2·1053**.
Inklináció havi közepe **62° 28′·6**.

Jegyzetek: **Ó-Gyalla** (Komárom m.) geogr. hossza 35° 52′ Ferro-tól, szélessége 47° 53′, tengerszinfeletti magassága 113 méter.
A légnyomás, hőmérséklet és relativ nedvesség valódi közepei, úgy-szintén szélső értékei a Richard-féle önjelző műszerek adatai.
A mágneses elemek a regisztráló műszerek adataiból számittattak.

Ó-Gyalla. 1904. május.

Átnézet.



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.

ATMOSPHAERA

Előbb:

„AZ IDŐJÁRÁS"

METEOROLOGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

A m. kir. orsz. meteorologiai intézet és a m. kir. ógyallai Konkoly-alapítványú asztrofizikai obszervatórium támogatásával

szerkesztik

HÉJAS ENDRE ÉS RAUM OSZKÁR,

csillagászati részében

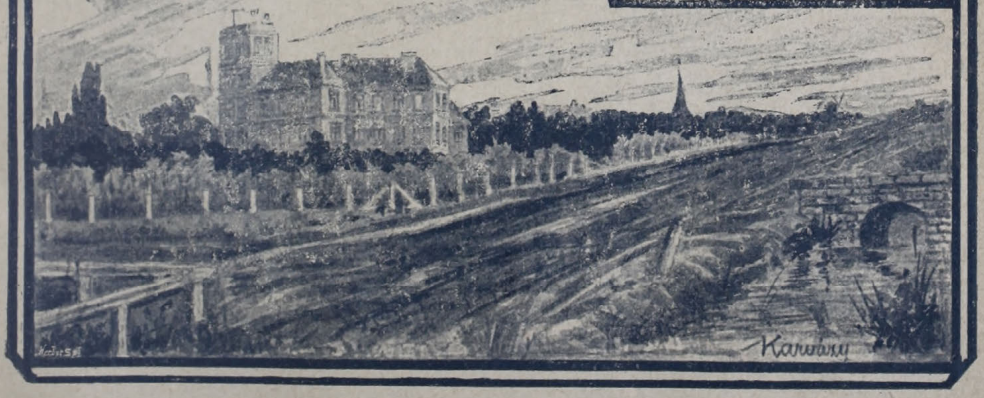
DR. KÖVESLIGETHY RADÓ

tud. egyetemi tanár közreműködésével.

VIII. évfolyam. **1904. Julius.**

BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA-RÉSZVÉNYTÁRSASÁG NYOMÁSA.



TARTALOM:

A hőmérséklet meghatározásának fontossága az állócsillagoknál. *Dr. Terkán Lajos-tól.*

A jégképződésről. *Kronich Lénárd-tól.*

A viharforgatag. *Hanusz István-tól.*

Meteorológia és jogszolgáltatás. *Dr. V. Kremser-től.*

Hazánk időjárása az elmult junius hónapban. *Karvázy Zsigmond-tól.*

Irodalom: A porosz meteorológiai intézet ujabb kiadványai.

Apró közlemények: Villámütött fa. — Az Ebro-obszervatórium. — Léghajózási apróságok.

Az ó-gyallai m. kir. orsz. meteorologiai és földmágnességi obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei. 1904. junius. — 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 havonkint jelenik meg, **rendszerint** $2^1/_2$ nyomtatott ivnyi tartalommal, színes boritékban, 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 számu 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 állithassuk ki.

VIII. ÉVFOLYAM. 7. FÜZET. 1904. JULIUS.

ATMOSPHAERA

(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.

A hőmérséklet meghatározásának fontossága az állócsillagoknál.

— Irta: dr. Terkán Lajos. —

A csillagászat a mult század közepéig teljesen matematikai jellegű tudomány volt. Az állócsillagok helyének pontos meghatározását, naprendszerünk tagjainak szigorú pályaszámitását tűzte ki feladatul. Mennyiségről lévén szó, a matematika fejlődése a XVII. században e kutatásoknak biztos alapot adott. Az észlelés és elmélet a legszebb egyezésbe jutottak. A felmerülő különbségek naprendszerünk eddig ismeretlen tagjára mutattak, felfedezésre adták meg az impulzust, avagy a megfigyelés módjának tökéletesbitését sürgették. Tisztán számitás utján tetszésszerinti hosszú időre adható meg egyes ritka jelenségek bekövetkezésének pontos ideje.

Bármily bámulatba ejtők a tiszta asztronomia e nagy eredményei, az emberi tudásvágyat a legérdekesebb kérdésekben nem elégitik ki. Nem nyujtanak felvilágositást az égi testek fizikai tulajdonságairól. E fogyatékosságot nagyon érezték a csillagászok, megkisérelték tehát a Földön megállapitott fizikai törvények alkalmazhatóságát. E vállalkozást még a 70-es években a számitó csillagászok lenézték, gyerekes játéknak tekintették. Ha a megvetést e törekvések akkori czélja miatt tették volna, nagyon helyesen jártak volna el. Nevezetesen a bolygótopográfusok jelentékeny része spiritisztikai hajlamánál fogva lakókat akart felfedezni a bolygókon. Ilyféle törekvések átlépik azon kört, melyben a csillagász mozoghat. Gyanitgatásszerű következ-

tetések terére csap át, melyek a tiszta tudománynak csak ártanak. A komolyabb elemet a számító csillagászok biztos eredményeiken alapuló gőgje nem téritette el a helyes útról, mert meggyőződésükké vált, hogy nagyot alkothatnak: a világrendszerek alakulásairól, anyagszerkezetéről és tartalmáról szerezhetnek tudomást. E reményük ma már kisebb-nagyobb mértékben valóra vált, alig van csillagvizsgáló, ki e kutatásokban tevékeny részt nem venne. Nemcsak a hivatásos csillagász, hanem minden lelkiismeretes megfigyelő igen nagy szolgálatot tehet az asztrofizikának, az égi testek fizikai tulajdonságait vizsgáló tudománynak. Épen a bolygótopografia és fotometria azon részei az asztrofizikának, melyekben középnagyságú műszerekkel is eléggé nem hangsulyozható fontosságú eredményeket gyüjthetnek össze a komoly kedvelők.

Természetesen az asztrofizika eredményeinek csak úgy van igazi tudományos értékük, ha matematikai alapra fektethetők. Ma azonban inkább kvalitativ, mint kvantitativ jellegűek. Ismeretes dolog, hogy a Nap szinképéből a laboratoriumban dolgozó fizikus mily sok kincset tud kihámozni, mily sok, a földön is előforduló elemet talál meg. Az állócsillagok fejlődés szempontból való osztályozása is szinképeik tanulmányozásán indul meg. Az első, mindenütt nagy figyelmet keltő felhivást H. C. Vogel, a potsdami csillagvizsgáló igazgatója tette meg. Minden munkaképes intézet igyekezett e felhivásnak a legnagyobb buzgalommal eleget tenni. Első helyen állt — ez időben még privát csillagvizsgáló — az ógyallai is. A fényesebb állócsillagoknak szinképükben szabad szemmel látható összes tulajdonságait feljegyezték. Ezek alapján három osztályba sorozták azokat. Az első osztály a fehér csillagok osztálya (Sirius, Wega); szinképükben a fémvonalak gyengék, hidrogénvonalak erősek, szélesek és élesen határoltak, a szinkép kékes része igen intenziv. A második osztály a sárga csillagok osztálya (Arcturus, Aldebaran); a fémvonalak nagy számmal és éles határozottsággal jelennek meg, a hidrogénvonalak gyengébbek és keskenyebbek, a szinkép sárga és zöld része fényteljes. A harmadik a vörös csillagok osztálya (α Herculis, α Scorpii); szinképük minden részében sötét sávolyok vannak, melyek kémiai vegyületekre vallanak, a

szinkép vörös része igen fényes. Az egyes osztályok természetesen nincsenek mereven elválasztva, hanem folytonos átmeneti tagokat is tartalmaznak.

Az egyes tipusokat tehát ily kvalitativ úton állapithatták meg. Igy van ez különben minden oly jelenségnél, mely kevéssé hozzáférhető. Az összes, jellemző tulajdonságoknak nagy gonddal való összegyüjtése előkészíti az útat a komoly, tudományos munkához; ez utóbbi pedig nem ritkán nyujt oly mozzanatokat, melyek újabb megfigyelési elemek ismeretét kivánják. Már a 80-as évek kezdetén dr. Kövesligethy nagy fontosságú kisérletet tett ez irányban. Az állócsillagok szinképét matematikai meggondolások alapján kezdte tárgyalni. Nemsokára követték Paschen, Wien, Planck és mások. Planck elődei nyomdokán és önálló vizsgálataival e kérdést lehető jól megoldotta. Az elméleti kutatásoknak kisérleti eredmények döntő jelentőséget adtak. A Wien-féle sugárzási egyenlet nem tulságos nagy hőmérsékletnél kiválóan használható, Planck spektrálegyenlete pedig a legmagasabb hőmérsékletnél is. A hősugárzást tették vizsgálat tárgyává, főkép a mindenféle szinű sugarakat elnyelő test, az abszolut fekete test és a fényes platina sugárzását. Egyenletes hőmérsékletű üregeket használtak, falaikat fémből, porcellánból és szénből állitották elő. Ezen üregek belsején áthaladó sugárnyaláb úgy viselkedik, mintha abszolut fekete testtől származnék. Alkalmas módon kieszelt hevités útján elért hőmérsékletnek pontos lemérésével a sugárzási törvényeket kisérletileg is megbizonyitották.

Az állócsillagok sugárzás tekintetében az emlitett két test közé vehetők. Ily módon rájöttek, hogy az egyes csillagtipusok bizonyos hőmérsékleti léptéknek felelnek meg. Ha e hőmérséklet pontosan meghatározható, az egyes csillagosztályoknak szigorú, kvantitativ jellegű definiciója állapitható meg.

Az állócsillagok hőmérsékletének meghatározására irányuló kisérletek már igen régiek. A Nap hőmérsékletét már Secchi, Violle is törekedtek megállapitani. Az ekkori sugárzási törvények fogyatékossága folytán óriási eltérések merültek fel. Secchi értékei 4—10 millió fok között ingadoznak, Violle 15,500° C-t vezet le. A modern sugárzási

törvényekre alapitott számitás folytán e nagy különbségek mind jobban elsimulnak, a mint ezt br. Harkányinak H. C. Vogel spektrofotometriai mérései alapján sikerült kimutatnia. E módszer elve rendkivül egyszerű és intenziv fényforrásokra kiválóan alkalmazható. Két fényforrás fénye oly módon bontandó fel szineire, hogy a két szinkép egymás mellett feküdjék, avagy egymáson és merőlegesen legyenek sarkitva egymásra. Ha most a szem elé forgatható sarkitó készüléket teszünk, ezen átnézve bármely kicsiny szalag a két szinképből egyenlő erősségűvé, fényerejűvé tehető. Ily szinképösszehasonlitó műszert, spektrálfotometert 1877-ben H. C. Vogel szerkesztett is s 5 állócsillag szinképét összehasonlitotta a Napéval. Dr. Kövesligethy is szerkesztett más elven alapuló spektrálfotometert, mely az ógyallai csillagvizsgáló-, és tökéletesebb kivitelben a kiskartali csillagvizsgáló tulajdonában van.

Ha a szinkép $\lambda = \lambda$ hullámhosszúságú helyén egy kis szines szalag intenzitása i, egy bizonyos csillagnál J, akkor

$$lg \frac{i}{J} = a \mathfrak{M} \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0}\right) (\lambda_m - \lambda_M) \quad \ldots\ldots (1)$$

a hol $a = 4.965$, $\lambda_0 = 0{\cdot}55\mu$, λ_m a kérdéses csillag szinképében a legintenzivebb hely hullámhossza, λ_M pedig a Nap szinképében levőé.

A Nap sugárzását Langley, majd Mouton sugárzási készülékekkel igen jól meghatározták, mint könnyen hozzáférhető fényforrását. Szóval a Nap szinképét jellemző adat λ_M e megbizható mérésekből közelitő pontossággal kihüvelyezhető, Vogel méréseiből pedig (1) folytán az 5 állócsillag λ_m-je. A szinkép egyenletében, a spektrál egyenletben szereplő λ_m ismerete vezet el az önálló fényű égitest hőmérsékletéhez. Az abszolut hőmérséklet és λ_m szorzatát Lummer és Pringsheim az abszolut fekete testre és a fényes platinára meghatározták s azt találták, hogy

$$\lambda_m T_{max.} = 2940, \text{ill. } \lambda_m T_{min.} = 2630 \quad \ldots\ldots (2)$$

Ily módon, ha az egyik (λ_m) ismeretes, a másikra (T) a (2) alapján egy max. és min. értéket kapunk.

Mouton es Vogel adataiból tehát a legintenzivebb hely hullámhossza megállapitható, Lummer és Pringsheim méré-

seiből pedig bármely, az előbbi két test sugárzását megközelitő önálló fényű égitest hőmérséklete. Igy a fehér csillagok hőmérséklete 7000° C, a sárga csillagoké 3000° C, tehát az elektromos ívfény hőmérséklete, a vörös csillagoké pedig a petroleum hőfoka körül van.

Br. Harkányi imént leirt módszere kétségtelenül a legmesszebbmenő felvilágositást fogja nyujtani az állócsillagok fizikai természetére; de szinkép-összehasonlitásra jelenleg csak a legfényesebb csillagok alkalmazhatók, ezek is igen nagy nehézségeket támasztanak. A jövő feladata oly érzékeny műszerekről gondoskodni, melyek e problema megoldását a kevésbbé fényes csillagokra is kivihetővé teszik.

Van egy kisebb pontosságú, de szintén jelentős következtetéseket megengedő módszer is, mely már a gyengébb fényű csillagoknál is használható s különösen azoknál, melyeknél egy szin határozottan dominál. E módszert dr. Kövesligethy régi vizsgálatai alapján a Planck-féle, modern sugárzási törvényre én dolgoztam ki, kiindulva azon egyszerű tapasztalatból, hogy a fényforrás szine hőmérsékletével határozott összefüggésben van.

A csillagok szine keverékszin. Ezek mesterséges előállitására a Zöllner-féle kolorimeter szolgál, melynek alkotó elemei: két kettőstörő Nicol-prizma, egy planparallel kvarczlemez és egy petroleum-lámpa. A két Nicol-prizma főmetszete által alkotott szög (ω) a szin mértéke. E szöget kellett összefüggésbe hozni a maximális intenzitású hely hullámhosszával, a mi részben matematikai, részben fizikai meggondolások alapján sikerült is. Nevezetesen

$$P(\lambda_m) = 0.0092 - 0.4929 \sin 2(\omega - \omega_1) \qquad \omega_1 = 134.^{\circ}0 \qquad \ldots\ldots (3)$$

bármely ω-hoz, azaz bármely szinű csillaghoz megadja $P(\lambda_m)$-t, s

$$P(\lambda_m) = A.\left[\sum_{m=1}^{\infty} \frac{e^{-m\alpha l}}{m^4\alpha^4}(m^3\alpha^3 l^3 + 3m^2\alpha^2 l^2 + 6m\alpha l + 6)\right]_{l_2}^{l_1}. \quad (4)$$

pedig λ_m-t; ebben

$$\alpha = 4.965\,\lambda_m\,,\ l = \frac{1}{\lambda}, \frac{1}{A} = 0.010686 \quad \ldots\ldots (5)$$

Az l_1, l_2 pedig a Nap szinképében szereplő H, A vonalak hullámhosszának reciprok értékét jelentik.

Hogy e kolorimeteres módszer megbizhatóságát kipróbálhassam, első méréseim br. Harkányi adatainak elérésére irányultak. Pár mérésből Harkányi 5 állócsillagjára nagyon közelitőleg ugyanazon eredményt kaptam, a mi az elvet tekintve, előrelátható volt. A két módszer eredményeit a következő táblázat tünteti fel.

A csillag neve	Hőmérséklet spektrofotometriai uton		Hőmérséklet kolorimeterrel	
	Max.	Min.	Max.	Min.
α Lyrae	6400°	5700°	7700°	6900°
α Aurigae	5450°	4850	5350	4800
α Orionis	3150	2800	3250	2900
α Bootis	2700	2450	2900	2600
α Tauri	2850	2550	2700	2350

Ez eredmények a valóságban még közelebb esnek, ha tekintetbe vesszük a levegő fénykioltó képességét. A kolorimeteres módszert a levegő elnyelő képessége kevésbé befolyásolja, mert a szinbeli megváltozás sokkal csekélyebb, mint az energiabeli. Nagyon kár, hogy a spektrofotometrikus úton nyert adatainknál nem tudjuk az extinkció befolyását megállapitani, minthogy Vogel nem közölte a megfigyelési időt. E néhány adat is bizonyitékul szolgál azért arra, hogy a kolorimeteres módszer is igen előnyösen használható. E módszernek azonban két hátrányos oldala van. A direkt számitás nagyon hosszadalmas, ezen azonban segit $P(\lambda_m)$-re általam készitett segédtábla; a másik nagy hátránya pedig az, hogy a kolorimeter keverékszinei nem adják meg teljesen az egyes csillagok szinét. Előnyei: a levegő fénykioltó hatása e módszernél csekély, a mérések gyorsan végezhetők még a gyenge fényű csillagoknál is.

E közleménynyel példát mutattam az olvasó közönségnek azon vizsgálatok köréből, melyek ma a csillagászokat foglalkoztatják. A hőmérséklet-meghatározás nemcsak önmagában érdekes, hanem bepillantást enged ama korba is,

melyben az egyes világrendszerek alakultak, tájékozást nyujt a világürben az állócsillagok eloszlásáról. Ez utóbbi feladatok azonban még a kezdet kezdetén vannak. Nem képzeleti czélt szolgál tehát a csillagászat, hanem buzgón keresi a fizikai törvények érvényesülését tőlünk számokban alig kifejezhető világokon is. Vizsgálatai néha évtizedek, századok feladatát képező akadályokat támasztanak.

A jégképződésről.*)

— Irta: **Kronich Lénárd** —

Érdekes, hogy a tudomány a jégeső keletkezésére nézve még nincs tisztában. Az uralkodó elméletek egyike a vizpáráknak a jégképződéséhez szükséges lehülését a légtenger felsőbb rétegeiben uralkodó hőmérsékletnek tulajdonitja, egy másika szerint a magas hőmérsékletek által előidézett elpárolgás folytán beálló tetemes lehülést veszik a jégképződés alapjául.

A tudomány az első föltevésnek tarthatatlanságát már bebizonyította azzal, hogy kellőkép indokolni tudta, hogy a felsőbb légrétegeknek null fok alá, vagy annál még jóval alacsonyabbra lehütött tömege alászállás közben a sülyedés okozta nyomás folytán annyi melegmennyiséget nyer, hogy a netalán képződött jégszemek kell, hogy már ott megolvadjanak, mielőtt a földre érnének.

Több valószinűséggel bir a második, az ú. n. Volta-féle föltevés, amelynek alapján a jégképződéshez szükséges hőfokot magában a vizfelhőben a viznek rohamos elpárolgása okozza és az ezáltal képződött jégszemecskék nagyobbodását a felhők elektromossága eszközli. Marangoni tanár egy értekezésében, a jégeső képződését tárgyalván, a következőket irja: »Tikkasztó nyári napok után, a midőn a páratelt levegő csodálatos nyugvó, mondhatnók mozdulatlan helyzetben van, a horizontról a zenit felé egymásra tornyosuló sötét felhőket láthatunk száguldani, ezek fölött pedig más, rendkivül finoman rétegezett foszlányos felhők rohannak, annak jeléül, hogy egy magasabb légáramlat kezd lesülyedni. A rohamos légcsere következtében támadó többnyire meleg és száraz szél a felhők felületén végig nyargalva, azokat mintegy kinyujtja s igy ritkulást idéz elő, a ritkulás pedig a már összesürített vizpárákat elpárologtatja, a párolgás következtében a viztől nagy mennyiségű hő vonatik el, s igy az megfagy, s csakhamar jég képződik.«

Kiváló fizikusok kisérletei alapján kitünt, hogy a null-fok alá hűtött száraz jég negativ elektromosságú, ellenben a vizcseppek po-

*) »A jégesők és jégkárok Magyarországon 1896—1903.« Irta: Kronich Lénárd meteor. int. assistens. A m. kir. orsz. meteorologiai és földmágnességi intézet Évkönyvei 1902. évfolyam, III. rész.

zitivak. A Volta-féle fölteves ezen kisérleti tényt felhasználva, megmagyarázni törekszik magát a jégesőt, u. i. a nagyfeszültségű elektromosság hatása alatt, a mely zivataros időben mindenkor megvan, a pozitiv elektromosságú vizcseppek hozzátapadnak a negativ jégszemecskékhez és a felhőben mindaddig élénk mozgást végeznek, mignem az elektromos kiegyenlítődések után a földre hullanak.

Ezen elméletet igazolni látszanak dr. Kreuschnernek Darmstadtban végzett kisérletei. Ugyanis egy vizzel telt medenczében a villamos vezeték egy sodronyát a medencze fenekén átvezette úgy, hogy a vége közel a viz felületéhez ért, a villamos vezeték másik sodronyát vele szemben nehány centiméternyi távolságban állította fel. A vezetőkön át nagy feszültségű áramot bocsátott és a midőn az elektromos kiegyenlítődés bekövetkezett, egyuttal a viz felszine is megváltozott, amennyiben a vizben elhelyezett vezeték körül mindinkább mélyedő tölcsérforma bemélyedés támadt, a melyből a szökőkúthoz hasonlóan igen apró vizcseppek sűrűn frecscsentek széjjel; hovatovább a vizcseppeket apró jégszemecskék váltották föl. A levegő rendkivüli nyugodt állapotának kézlegyintéssel, avagy mélyebb lélekzetvétel által történt megzavarása már elégséges volt, hogy jégszemecskék ne képződjenek, a kisérlet ne sikerüljön.

Az analógiát a természetben végbemenő proczeszussal olykép magyarázzák, hogy ott a vizet a felhőkben összesürített párák, a nagy feszültségű áramot pedig két felhőréteg között fellépő légköri elektromosság szolgáltatja, a nyugalmat pedig amaz ismeretes és nyomasztó szélcsend, amely a jégesőt mindenkor megelőzi. Mennél nyugodtabb a levegő és mennél nagyobb az elektromos feszültség, annál nagyobb mérvű a jégeső.

A jégeső magyarázatával újabban Rollo Russel természettudós foglalkozott. »On heil« czímű munkájában azonban inkább csak egyes megfigyeléseknek és a jégeső felől táplált egyes felfogásoknak laza összefoglalására bukkanunk, ellenben az összes eddig elért, valamint az ez idő szerint elfogadott nézeteknek egybefoglalását dr. W. Trabert »Die Bildung des Hagels« czímű értekezésében találhatjuk meg.

A jégeső keletkezésének magyarázatánál elsőben is abból kell kiindulnunk, hogy mit tudunk a jégszemek szerkezete, alakja és nagysága felől. Ha igaz az, hogy a jégtestecskéknek legkülönbözőbb alakjára, valamint szerkezetökre a természetben ezen jelenség felléptével ható természeti erők rezultánsának van kizárólagos hatása, amelyek mintegy plasztikailag kifejezésre juttatják a végbement fizikai folyamatokat: úgy valamely jégeső-elmélet csak akkor állhat fenn, ha a jég minden létező fajának megmagyarázására alkalmas.

Mivel a jégszemecskék szerkezetének és alakjának vizsgálatánál, kiindulva azok középpontjából és a kerülete felé haladva, mintegy egész tömegén beresztül magunk előtt képzelhetjük keletkezésének történetét is: vizsgálódásainkat a dolog természete szerint elsőbben is a legegyszerűbb és legközönségesebb jégszemecskékre kell forditanunk.

Már régebbi megfigyelések is igazolják, hogy a jégszemek belsejét egy hószerű magvacska képezi, amely körül konczentrikus rétegek-

ben jégburkokat találunk, amelyek a jégszem tulajdonképeni alakját alkotják. A jégburkok száma rendszerint csak egynehányra tehető, de előfordulhatnak esetek, hogy számuk a tizet meghaladja.

A jégszemecskék mikroszkopikus vizsgálatából az látszik következni, hogy a fehér, átlátszatlan hószerű magvacska jégkristályoknak (hópelyhek) összenyomásából keletkezik, melyek fehéres színéhez a benrekedt légbuborékok is hozzájárulnak.

A jégszem főalkatrészét képező sűrű és üvegforma jégtömeg, mint fentebb emlitettük, bizonyos szamú kompakt rétegekből áll, amelyek a jégszem központját képező magtól elválaszthatók, amelyek a magot rendszerint nem zárják körül teljesen, hanem úgy helyezkednek el egymásfölé, mint a hagymának a levelei. A mikroszkopikus vizsgálatokból kitünik, hogy minden egyes réteg megint egymáshoz füzött kis jéggömböcskéknek, jégsejteknek igen nagy számából áll, amelyek közé kisebb-nagyobb számmal légbuborékok is beszorultak. A jégkéregnek a mag körül való rétegszerű elhelyezkedése, valamint az egyes jégsejteknek egymásközti összefüggése azt látszanak igazolni, hogy amig egyrészt számos apró vizcseppnek egybefolyásával, másrészt azoknak egyidejű, majdnem pillanatnyi megfagyásával van dolgunk, ami csak úgy lehetséges, ha a cseppek a tetemesen túlhűtött folyadék természetével birnak. Ezen föltevésünk igazolására szolgálhatnak egyrészt Baral és Bixio megfigyelései, akik 2000 m. magasságban o'y felhőkre bukkantak, amelyeknek alkotórészei a vizcseppek, —10 C° alá voltak hűtve anélkül, hogy cseppfolyós jellegükből veszitettek volna, másrészt hivatkozhatunk Dufour kisérleteire is, aki a vizet jóval 0 C° alá hűthette, anélkül, hogy szilárd állapotúvá vált volna, igaz ugyan, hogy a legcsekélyebb rázás vagy gyönge érintés által azonnal jéggé vált.

Ami a jégszemek kristályosodására vonatkozik, az a látszat merül fel, hogy az egyes jégrétegek egyetlen kristályos jégdarabból állanak, amelyekben a kristályok rendetlenül, keresztül-kasul képződtek. Ezt a felfogást törekszenek igazolni J. Müller, J. H. L. Flögel és E. Hagenbach munkáiban.

Sajnos, hogy a jégszemek szerkezetéről oly kevés mélyebbrehatú vizsgálataink vannak. Harting és Wallernek sorozatos megfigyelésein és Abichnak pontos jégstruktura leirásain kivül nincs egyetlen mű, amelyre hivatkozhatnánk.

A jégrétegek, amelyek a daraszerű magvat körülveszik, a jégszem tulajdonképeni jellemzői; ebben különbözik a jégszem a daraszerű állapottól. Megjegyzendő, hogy a jégszemnek fentebb leirt strukturája csak az ú. n. r e n d e s strukturát tünteti fel; ezzel nem azt akarjuk állitani, hogy jégszemnek mindenkor és csakis daraszerű központja kell hogy legyen; előfordulhat, igaz, hogy csak elvétve, más szerkezetű is.

Egyelőre megmaradván a jégszemek rendes, közönséges strukturája mellett, azokat alakjok szerint a következő három csoportba soroljuk:

Az első csoportba vesszük azokat, amelyek kúp vagy piramis alakban hullanak és nem ritkán körte, sőt gombaalakot tüntetnek föl.

Ezen jégszemek megnagyobbodása, amint az alakjukból is következtethetjük, alulról történik, csúcsuk felfelé irányul, vastagabb felük lefelé, ami egyebekben a súlypont fogalmával is megegyezik.

A második csoportba azon alakokat foglalhatjuk össze, amelyek gömbölyű, sferoid, némelykor félgömb és lencsealakot tüntetnek föl. Előfordulásuk nem ritkább mint az előző csoportba tartozóké. Jellemző, hogy itt a vastagodás minden oldalon, úgyszólván, egyformán történik.

A harmadik csoportba tartozó jégszemalakzatok a másodikból tekinthetők képződötteknek, amennyiben itt a megvastagodás egy meghatározott síkban történik és pedig a jégszem tömegközéppontján átmenő vizszintes síkban. A megvastagodás tisztán kivehető kristályos képződésű, a mely a magtól és az azt körülvevő konczentrikus burkaitól élesen megkülönböztethető. Ezen kristályok áttetsző jégképződmények, amelyek a sferoid ekvátorán, a fent emlitett síkban, a sugarak mentében képződnek. Ezen csoportban a leggyakrabban előforduló formák a lelaposodott ellipsoidikus alakzatok.

A mondottak alapján tehát a teljesen kifejlett jégszemnél három egymástól különböző jégszemalakzattal találkozhatunk. Az elsőnél jellemző a hószerkezetű mag, mint czentrum, a másiknál a konczentrikus jégburkok és végre a harmadiknál a periferián kivehető tiszta kristályos képződmények. Kétséget nem szenved, hogy a jégszemnek ezen három különfélesége képződésüknek megannyi egymástól különböző fázisára vezethető vissza. A mig a konczentrikus jégburkoknál a felhőben előforduló túlhűtött vizcseppek rögtöni megszilárdulását kell feltételeznünk, addig a kristályos képződménynél az ellenkezőre, t. i. a fokozatos megfagyásra kell gondolnunk.

Az a kérdés merülhet fel, hogy a teljesen kifejlett jégszem harmadik fajánál, t. i. ott, ahol a periferián tisztán kivehető kristályos képződmények forddulnak elő: vajjon a levegőben mindenkor előforduló vizgőz-e az, amely a jégszem tömegközéppontjának ekvátorán szilárd formában konczentrálódik, avagy eredetileg esőcseppekről lehet-e szó, amelyek ott lassan, fokozatosan megfagynak?

Elméleti okoskodással bizonyithatjuk, hogy a periferikus jégkristályok a jégszemen eredetileg csak cseppfolyós állapotban fordulhatnak elő, mert nincs ok feltenni azt, miszerint a jégszemet körülövedző levegőben foglalt vizpárák éppen csak a periferián rakódnának le, s ott kondenzálódva kristályosodnának meg, mert hiszen a vizpárák közvetlen kondenzációja a jégszem minden oldalán egyformán kell hogy történjék, ellenben tekintve azt, hogy a jégszemek mindenkori rotációs mozgása alkalmával a fellépő hacsak kis centripetalis erő az esőcseppeket a periferiára hajtja s ott részben a rotáczió okozta hőelvonás, részben az aláhűtött levegő egyensúlyi állapotának megzavarása az esőcseppeket lassan, fokozatosan megfagyasztja.

Mint igen nevezetes tényt, amelyet ugy látszik szabály gyanánt mondhatunk ki, fel kell emlitenünk, hogy a zivatarok alkalmával föllépő jégesők esetén, lépjenek fel azok bármily kis időközi megszakitásokkal egymás után, a jégszemek alakja minden egyes esetben általában egyforma, de szomszédos időközökben esett alakoktól minden-

kor különböző, más szóval: megfigyelések igazolják, hogy az egyes intervallumokban esett jégszemek alakja más és más, de az ugyanazon intervallumban esetteké megegyező.

Ezen tapasztalati tényt talán a jégfelhők szerkezetével hozhatnók kapcsolatba. A száguldó jégfelhők mindegyikét más és más alakú jégszemek karakterizálják. A különböző jégszemek strukturája azon jégfelhő strukturájának függvénye, amelyben képződött. Mert ha párhuzamot vonunk a jégszem és a jégfelhő szerkezete között, úgy azt találjuk, hogy ami az egyes jégszemeknél belülről kifelé haladva egymás után következik, ugyanazt a jégfelhőkben felülről lefelé haladva megtaláljuk. A legfelsőbb és a jégképződésnél tekintetbe jöhető felhőrégióban találjuk egyidejüleg a hókristályokat és a tetemesen 0 C^0 alá hűtött cseppeket, a középső régióban már csak a tetemesen 0 C^0 alá hűtött vizcsepeket és a legalsóban pedig a közönséges, ködszerkezetű és 0 C^0 körüli hőmérsékletű cseppeket. Az első régió szolgáltatja a jégmagot, a második a koncentrikus jégburkokat és végre a harmadik azon többé-kevésbé kristályos képződményeket, amelyek a jégszemeken fokozatos fagyás révén előállanak.

Ezek szerint tehát a jégszem csirája a jégfelhő legfelső rétegében székel, s csak onnan lefelé haladva épül fel teljesen kifejlődött szemmé.

Hogy miképen épül fel a teljesen kifejlődött jégszem, hogy mi okozza a megnövekedését, erre a kétdésre Leop. v. Buch jégeső-elméletében találunk feleletet, a melyben daczára, hogy természetes egyszerűséggel képes plauzibilissá tenni a felvilágositást, mindazonáltal szigorubb megfontolás után az általa táplált felfogás tarthatatlansága kiviláglik. Ugyanis Leop. v. Buch a jégmegnövekedését az e s é s által magyarázza meg. Minden olyan jégrészecske, amely nagyobb tömegű, esése alkalmával nagyobb sebességgel is bir és az alatta lassabban eső, tehát kisebb tömegű vizcseppeket eléri s azzal egybeolvad s összefagy. A természettudósok között nem egy akadt, aki Buch fenti felfogását osztotta, sőt akadtak olyanok is, akik annak helyes voltát kisérletileg is támogatni iparkodtak.

Ezen föltevést az alább következő matematikai számitással megdönthetjük. Tegyük fel egyszerűség szempotjából, hogy az eső jégmag gömbalakú, és H vastagságú felhőrétegen át esik. Akkor, ha a Buch-féle felfogást elfogadjuk, a gömbalakú jégmagnak esés közben történő sugárnövekedését

$$\Delta r = \frac{\omega \, . \, H}{4 \, . \, 10^6}$$

egyenletből nyerhetjük; ahol ω az 1 cm^3 levegőben foglalt cseppfolyós állapotú viz tömegét jelenti. Ha példa gyanánt szélső értékeket veszszünk fel, azaz legyen $H = 200.000$ cm., és $\omega = 4$ gr., akkor a megfelelő helyettesités után a sugárnövekedésre:

$$\Delta r = 2 \; mm.$$

értéket nyerünk. Ha tehát két kilométer keresztmetszetű felhőrétegen esnék ama gömbalakú jégmag, radiusa csak 2 mm.-nyivel nagyob-

bodna, ami oly elenyésző érték, hogy a nem ritkán előforduló $^1/_2$ kg.-os, $^3/_4$ kg.-os, sőt 1 kgr.-os jégszemek keletkezését ezen fölfogás alapján meg nem magyarázhatnók.

Sokkal elfogadhatóbb azon föltevés, hogy a jég megnövekedése gyorsan történő, mondhatnók rögtöni folyamat s magyarázatát abban kell keresnünk, hogy a midőn a jégmag esés közben a jégfelhő elektromos mezejébe kerül — hivatkozva azon kiváló fizikusok által kisérletileg igazolt eredményre, hogy a jég mindenkor negativ, vizcseppek, tekintet nélkül hőmérsékletükre, mindenkor pozitiv elektromosságúak — az elektrostatikából ismeretes Coulomb törvénye szerint a jégmag illetve jégszemek és a vizcseppek közt fellépő kölcsönös hatás

$$p = + C \cdot \frac{c_1 \, c_2}{r^2}$$

értelmében azok egyesülnek, s a jégszem megnagyobbodását okozzák. Természetesen a szerint, amint az elektromos mező változik, változni fog a kölcsönös hatás nagysága is és az összefolyás, egyesülés minősége, amely utóbbi a jégszem konfigurációját szabja meg.

Az a kérdés merülhet föl, hogy honnan származik a jégszemen eredetileg cseppfolyós állapotban levő vízréteg megfagyását előidéző hő? Akadtak olyanok, akik első sorban a párolgásra gondoltak, amely a jégszem esése alkalmával állitólag fellépne; akadtak olyanok is, akik a párolgásnak épen az ellenkezőjét hangsúlyozták, t. i. vizcseppeknek a jégszemen való kondenzációját. Ez utóbbi föltevés tarthatatlansága részletes magyarázatra nem szárul. Az előbbi esetben is, ha megfontoljuk, hogy a $0C^0$ jégmagon párolgás csak akkor állhat elő, ha a levegő harmatpontja, amelyen át a jégszem esik, alacsonyabb hőmérsékletű, mint maga a jégmag; ha magasabb volna, akkor a jégszemen kondenzáció lépne föl. Tudjuk azonban azt, hogy valamint a mesterséges elpárolgás által történő jégképződés előfeltétele a száraz levegő jelenléte, hasonlóképen esetünkben is ily tulajdonságú levegőnek kellene előfordulnia. Hogy a jégesőképződésnél a tekintetbejövő levegőrégiókban a nedvességi viszonyok a fenti föltétellel épen ellentétesek, az bővebb magyarázatot nem követel.

Fölmerült az a föltevés is, hogy a zivatar és a jégképződésnél a hő elektromossággá változik át. Ez azonban mindaddig tárgytalan, amig fizikai magyarázata hiányzik.

Azt hiszem, a fenti kérdésre, nevezetesen: honnan származik azon hőmérsékleti állapot, mely mellett a jégszemen eredetileg cseppfolyós halmazállapotú folyadékréteg megfagyása előidéztetik, fizikai alappal biró magyarázattal megfelelhetek. Tapasztalati tény, hogy jégesők csakis zivatarok kiséretében lépnek föl. Amidőn a jégszemek — legyen azoknak dimenziója még tetszészerinti kicsiny — a zivatarfelhő elektromos mezejébe kerülnek, a vizcseppek és jégszemecskék között fellépő és amaz ismeretes kölcsönös hatás folytán azok egyesülnek és a jégszem megnagyobbodását okozzák. Az egyesülés alkalmával munka végeztetik. Ezen munka végzésére bizonyos melegmennyiség szükséges, amely nincs okunk feltenni, hogy máshonnan, mint

a környezetből vétetik. Az egyesülés intenzitásának arányában fog a hőcsökkenés is föllépni.

* * *

»A térkép és jégesőtáblázat magyarázata« cz. fejezetben szerző a következő tanulságos megjegyzéseket teszi:

A jégeső törvényszerűségére vonatkozólag birunk már egyes tapasztalati igazságokkal, nevezetesen: a jégeső lokális jelenség és főleg oly vidékek sajátossága, amelyek ú. n. meleg és nedvdús talajjal birnak.

Ezek szerint, alkalmas időjárási helyzet mellett, a jégesőnek meg vannak a meghatározott helyei, ha szabad úgy neveznünk »fészkei«, melyek szükségképen nem kell hogy egy folytonos lánczot alkossanak. A jégeső tanulmányozásánál tehát elsősorban fontossággal bir a helyi viszonyok ismerete, értvén ez alatt az illető vidék függélyes és vizszintes tagoltságát, valamint geologiai viszonyait.

Egy másik megfigyelések igazolta tapasztalati igazság az erdőknek befolyása a jégesőre. Általában az erdők a jégesőt hozó zivatart feltartóztatni képesek, vagy legalább is gyengitik, sőt nem ritkán más irányba terelik.

Kilencz évi zivatarmegfigyeléseink igazolják, hogy hazánkban a zivatarok huzódási iránya a S—SW—W égtájnegyed felől történik, továbbá ismeretes dolog, hogy a jégeső a zivataroktól elválaszthatlan, azzal esetleg együttjáró, de önmagában soha föl nem lépő jelenség, és ha hivatkozunk a Németországban a zivatar és az azt kisérő jégeső jelenség tanulmányozása alkalmával kimondott azon eredményre, hogy a jégképződésre fontossággal bir az illető vidék tengerszin fölötti magassága: úgy könnyen beláthatjuk, hogy magas hegyláncok, nemkülönben magas vizválasztók széles, kiterjedt hegyhátai a jégesőnek akadályul szolgálnak, s azok a jégesőnek mintegy végállomásai gyanánt tekinthetők; egyuttal következik, hogy ezen hegyláncok és vizválasztó magas fensikok déli, délnyugati és nyugati vidékei sokkal nagyobb mértékben kell hogy ki legyenek téve a jégeső̈knek, mint az ellentétes oldalak.

Tekintettel a zivatarképződés alapvető elemeire, fizikai úton nem okozhat nehézséget megmagyarázni, hogy a folyammedrek környékein, ahol a viz mélysége s igy sebessége kisebb, valamint ingoványok és mocsarak vidékén a jégeső sokkal gyakoribb jelenség, mint jól szabályozott vizfolyások és mély tavak környékén.

Mindezen törvényszerűségek jórészt az elméleti okoskodás eredményei. Hiszem azonban, hogy az ezirányban végzendő statisztikai táblázatokból hasonló igazságokat olvashatunk ki, ha a szolgáltatott adatok a kellő kritikával dolgoztatnak fel.

A viharforgatag.

— Irta: Hanusz István. —

Pigeot szerint a szellő 90 m. utat tesz meg perczenkint, a kis szél 360 métert, az erősebb szél 480-at, az egészen erős 900-at, a vihar 1300-at, az erős vihar 2100-at, az orkán 2400 métert.

Kaliforniában a Sacramento folyó völgyében gyakori és tartós a vihar számba menő szél; 1903. novemberben 9 nap és éjjel egyhuzamban dúlt 1383 méter gyorsaságú vihar, amely ugyanazon évi május 14-én dühöngött, 72 óra hosszant dolgozott 1616 méteres sebességgel, de ott a reyesporti magas fekvésű obszervatórium 2733 méter sebességű légáramokat figyelt meg május 18-án, sőt azok némelyike perczenkint 3216 méterre szöktette föl a gyorsaságát.

Ha csak 3000-re vesszük is a sebességet, minőre a berlin-zosseni villamost tervezik, vele a Földet az egyenlitő vonalán 8 nap alatt körül lehetne utazni. Az ilyen szélerő az eléje álló akadály minden □-cm. fölületére 300 kilogrammos nyomást fejt ki, nem csoda tehát, ha 16 m. derékkörületű fákat úgy kisodor a tövükből, mint a dugóhuzó az üveg nyakába beszoritott parafát; az ember épitményeit pedig pozdorjává őrli. Ez a mindent lesöprő erő méltán válik be hatalmas geologiai tényezőül, mely hegyeket, folyópartokat rongál meg.

Bajos a hajóknak kerülni a bórát is, noha nem forog az, de annál gonoszabb, hogy egyazon irányból lökdös; a sebesség Trieszt-nél, mint mondják, olykor 1866 m., az egyes rohamoké, melyek 40—50 másodperczenként ismétlődnek és 2—4 másodperczig tartanak, 3336 métert is elérhet, mint 1903. deczember 28-án észlelték.

Hatalmasság a délről jövő szirokkó is; egy ilyen 1903. november 28—29 között behorpasztott vasajtókat, a fiumei molo-hoz nagy gőzösöket dobott, az abbáziai úton sziklákat emelt s azok estökben mélyen fúródtak be a talajba.

Ki tudná ma megmondani, minő természetű szélvihar volt az, amelyről konstantinápolyi görög legenda szól. E szerint Photius patriarcha a tengerbe meritette Szűz Mária kegyelettel őrzött ruháját és annak a csodatevő erejéből támadt nagy vihar mentette meg Konstantinápolyt, hogy az orosz (talán inkább normann) tengeri kalózok ki nem rabolták. Ma természetesen nem a skandináv éjszakfiaktól félnek ott, hanem az oroszoktól s azért vett a néptudatban fordulatot a névcsere; akkor a Feketetenger nem volt még orosz tenger.

Más természetüek a cziklonok, melyek a Föld sok pontján különböző erővel lépnek föl és forgó mozgásukról hamar rájok lehet ismerni.

Kicsinyekül látszó okokból szülemlik meg az a pusztitó természeti jelenség, a légkör amaz erős forradalma. A hideg és melegnek egymás ellen vivott harcza, térfoglalásért való kemény tusája nyilatkozik meg benne; és mivel heves föllépése mélyen belenyúl az ember érdekeibe, megtámadja életét, vagyonát: kevés áldó szó kiséri útján, noha

olykor hasznot is okoz. Az 1866-iki heves kolera-járványban úgy kisöpört félórás orkán egy erősen fertőzött olasz városkából minden miazmát, hogy utána rögtön megszünt a ragályozó kórvész. Tett pusztitásokat a mezőkön s a házak tetőin, de meghozta az egészséget a sujtott lakosságnak.

Vidékenként és nyelvbeli különbözés szerint többféle a viharforgatag elnevezése, de körforgó mozgása miatt cyclon a nemzetközi jelzője. A magyar alföldi nép tátorján-nak is nevezgeti, de nem általánosan.

Kis formában bárhol támadhat, ha két különböző vivású légáramlat összeágaskodik és egymással szelidebb vagy vadabb tánczra kél és a magával ragadott por, vegyes törmelék forgatásával jelöli a tovapörgése irányát. Őt magát nem látni, de igen a keze munkáját, kivált ha nagyban működik.

Legrettenetesebb alakjában a forró földöv két olyan pontján szokot támadni a viharforgatag, a honnan különben sok áldás árad a mérsékelt övi vidékekre, az emberre és gazdaságára. Onnan jönnek a tavasznyitó lágy zefirek, a nyár hasznos permetegei, a bikanyál fonadékait úsztató hosszú őszi enyhe légáramlatok, a télnek is közben-közben mégjelenő lágyabb fuvalmai. Olykor azonban az áldáshozó fuvalat fekete fölhőmezbe öltözik és vakitó villámmal, vészesen kopogó jeget hullatva mint átok indul el az áldás jártabb útján és tör-zúz mindent, ami elibe akad.

A közép-amerikai és a dél-khinai tengermedenczék az a két üst, honnan a fölmelegült viz és a fölöttük áthevült levegő éjszak-keletre való áramlásukban Európa és Amerika nyugati partjaira áldó, enyhe időjárást visznek, mi lehetővé teszi a növénytenyészetet, állati élet boldogulását, az ember otthonosságát olyan tájakon is, hol a Nap közvetlen melege már elegendő nem volna a legkiadóbb, legjutalmazóbb gazdasági termékek nagyban való előállitására, holott azok teszik a kultúrát igazán lehetővé, ami nem esik meg a világrészek ellentett oldalán.

De az a két tengerzug a költőhelye a rémes légforgóknak is, melyek taifun (typhoon), tornado, hurrican neveken ismeretesek és félelmetesek; a megjelenésök, lefolyásuk kigúnyol minden leirást, oly borzasztó az erejök, holott nem keletkeznek egyébből, mint a levegő egyensúlya fölbomlásából és a természet örök törvényei csupán azt törekszenek helyreállitani. Ha e közben az embert és műveit teszik tönkre, annak a szerencsétlensége, akit elgázolnak.

A délázsiai viharforgatagnak neve a khinai tai (nagy) és fun (szél) szavakból állott össze és khinai leirás szerint úgy ered, hogy a közeledtét a tenger fölött elterülő légben gyönge bongás jelzi előre, csakhamar tüzes felhők gyülekeznek, dörgés kiséri őket útjokban, szivárványnyal ékeskednek, amelynek két vége a tenger szinét üti meg. Csakhamar fölkel a levegő áramlata, forrni kezd a tenger, búg és szikiákat tördel, a megsürüsödött légben a tenger madarai ijedezve röpködnek, a szárazföld fáinak koronája meghajlik, leginkább délfelé, a nekibőszült vihar rettenetes.

Ha mellé záporeső is társul, akkor tombol igazán a taifun, épületeket tördel össze, hajókat dobál partra; lovakat, szarvasmarhákat kap föl a mezőn és dobálja ide-oda, fákat gyökereikből csavar ki, a tenger áradása és a levegőmozgás dúló hatalma határt nem ismer.

Angol meteorologusok mutatták ki, hogy a félelmetes khinai taifunok csak forgószelek, és minél kisebb az átmérőjük, annál veszettebb gyors a forgásuk; óránként 150—200 kilométer és az olykor egész vizhegyeket zúdít a partra, meg a tengereken járó hajóra, melyen a vitorla kezelést lehetetlenné teszi.

Nyár a fő megjelenésök ideje délen, Japánban már inkább a szeptember-október hónap és ott szükterű a szereplésök. A Zrinyi korvett 1891. juniusban járta a khinai vizeket és az ott akkor dúlt 3 taifun közül egy sem érte el. Ugy jelentette a kapitány, hogy a viharos napokon a taifun szélében járt hajója és még sem mutatott a barométer depressziót, kiskörüek voltak tehát azok a taifunok.

Krusenstern orosz kapitányt ellenben meglepte a keletafrikai partokon a barométer hirtelen sülyedése 28 hüvelykre, ami órákkal előbb jelezte a vihar közeledését.

100 órás tartamú taifunt állott ki a brémai E. H. Waetjen hajó 1903. márcziusban a déli szélesség 15°, nyugoti hosszúság 160° táján a Pacific-óczeán kláristengerén. Nevezetes volt lefolyásában az, hogy a barométer csak 669·3 mm. állást mutatott, mi példátlan a tenger szinén és teljes 3 napon át csupán 710 mméterig birt emelkedni. A mellett lassú volt annak a délnyugoti irányban menő forgatagnak a haladása, óránként csupán 1 tengeri mértföld, mi perczenkint 31 métert nem tesz, de az csak a centruma előnyomulása volt, a karikázó forgása ellenben rettenetes sebes. Megfigyelője E. Dierk kapitány, előbb tengeri időjelző állomási obszervátor volt és pompás barométerét gondosan rektifikálta, mikor New-Yorkból ama yokohamai útjára elindult.

Európában sem hiányzanak nehéz cziklon-járások.

1903. augusztus 8—9 között való éjen óriási felhőszakadással viharfergeteg támadt Szent-Pétervár környékén, a Finnöböl megrázkódtatása és hullámzása áteredt a Neva folyóra is és megemelte szokatlanul. Nem volt az orosz fővárosnak kertje, hol akkor százával ne döntögette volna ki a százados fákat a szélvihar. Összeomlott sok ház, szerencsétlenségek estek a tengeren is, elveszett népestül sok halászbárka, nem járhattak a helyi hajók 2 napig. A Kamenij-Osztrow városrész tönkrement a vizárban, mely fövényszigeteket halmozott össze, a kocsik vizben jártak, a közel szigetek nyaralói összedültek. Folyton dörögtek a veszedelemben az ágyúk a Péter-Pál erősségből és rémitették a különben is halálra ijedt lakosságot. Rég dúlt ekkora cziklon oly magas (60°) éjszakon. Azok műhelye inkább délibb vidék.

1900. szeptember 10-én Cseh-Leipa községet tette tönkre cziklon. Schönbornban lesodorta 5 ház födelét, kitépett tövéből 300-nál több fát, a mühlbergi erdőn 50 m. széles csapást ütött, elpusztitott 1400 holdnyit, — holott alig dolgozott tovább 5 perczné, de a fa- és háztörmelék egész záporát zúditotta alá.

1898. esztendőben Nether-Priors mellett, Anglia Essex grófságában egy forgószél roppant mennyiségű szénát kapott föl és 3 mértföldnyi távolságig rakta le a fákra s a házak tetejére.

Francziaországban 1902. julius 15 én esti 6—7 óra között tört ki cziklon Chalon sur Saône táján, házakat rombolt, fákat csavart ki dugóhuzó módjára, összetörte a Saône folyó hajóit, elpusztitotta az Alcazart. Ugyanazon évi augusztus 6-án Mallorca szigeten Feltantix városkát öntötte el cziklon hozta felhőszakadás, a villámai sok házat gyujtottak föl, sok embert vágtak agyon. Alicante tartományban spanyol földön is sok házat döntött a vihar össze, sok ember járt szerencsétlenül.

Dél-Itáliában 1897. szeptember 27-én délután Brindisi táján Sava. Oria, Latiano községek egész vidékét összetörte a cziklon; töldúlt Savaban 20, Oriaban 30 házat, megölt 40 embert, megsebesitett sokat.

A mely tengeri eredetű viharforgatagok minket is elérnek Magyarországon, azok az Atlanti oczeánról tévednek ide; nem oly hevesek, mint a forró földöviek, de tágabb körben dúlnak kisebb erőszakossággal. Nyugot-Európában azonban még kifejtik nagy hatalmukat. Igy Francziaországban az 1680. junius 7-iki cziklon számtalan épületet rombolt össze és egy tornyot harangostul együtt 100 lépésnyire sodort el. Egy másik 1703. november 26—27. között való éjjel Angliában 800 házat, 400 szélmalmot tett tönkre, 1/4 millió nagy fát tépett ki gyökerestül, elhordta 100 templom tetejét, fellökte az eddystonei világitó tornyot s a kikötőkben 300 hajót semmisitett meg.

A mi 1896. augusztus 7-iki nagy cziklonunk is az oczeánról jött. Biarritznál Dél-Francziaországban ért partot, felénk közeledtében követte az alacsony légnyomást. Augusztus 5-én este Nizza, Bergamo, Bologna, Brescia, Ferrara, Rimini, Udine, Vareseben tombolt; éjjel Laibachban, Gráczban, de átnyult a dühöngése 6-ika első óráira is. Vasvármegyén, Zala, Somogyon át Tolnába reggel jutott, 9 óra tájt Kecskemétre; Jászkun-Szolnok vármegyén és Békésen keresztül robogva Biharba nyomult és Cséfán 12 órakor szétszórta a vásárt, emberélet is esett áldozatául, a végét Révből jelezték, közel az erdélyrészi határhoz, hol az őrtálló bihari erdők útját állották a keletre való tovább terjedésének.

Ez a váratlan légköri forradalom, melynek kitörésére ezuttal hazánkban nem voltak meg a kellő föltételek, mint délnyugatról berontó ellenség okozott légkörünk egyensúlyában olyan zavart, hogy a kiegyenlitődése végett utána fiók viharförgetegnek is kellett támadnia, a mely pusztitóbb hatású lett az elsőnél, mint a lapok értesitéseinek összeállitásából kivehető volt, Kecskeméttől messze délnyugatra, Dunántúlon tört ki 6-án éjjel 10 óra tájt. Szegzárd és Solt között volt az erejének tetőzése, onnan rohant széles övben az Alföld közepe felé. Pécs éjszakkeletről kapta, Kecskemét délnyugatról. Születéshelye, kiinduló középpontja úgy látszik Nagydorog tolnamegyei község határa volt, 11-én még Erdélyrészben lépett föl Nagyenyed körül e tengeri kigyó farkának végcsapkodása.

Rettenetesek voltak akkor a lapoktól hozott értesitések, azok regisztrálása hosszú volna; annyi azonban kitünt, hogy sugarasan terjedt szét e pusztitó förgeteg, jobban mondva orkán a Szávától Érsekujvárig szélesedő méretben; éjszakon Losoncz, Miskolcz, Ungvár voltak a határai, délen Szerbia hegyei, Erdélyrészbe való átcsapását azonban teljesen megakasztották a magas hegyek és az erdőtömegek.

Nagyobbak a viharforgatag dúlásai a melegebb tájakon.

1902. junius 16-án a Szind folyó (Kelet-India) deltájában elpusztitotta cziklon Carashi várost, a történeti emlékű Nae-molot etvitte, a kikötőben álló hajókat tönkretette, a raktárakat hasonlókép, valamint az odavivő vasutat.

1901. november 26-án 2 m. magas tengerhullám tolult föl a Gangesz folyón, cziklon üzte azt, elpusztitott sok lakóházat, Serai-Gunge felől gyapottal terhelt 200 bárkát sülyesztett el vagy rongált meg a vihar. Ugyancsak Bengaliában Midnapoore vidékén 1874-ben egy taifun 35.000 ember életét oltotta ki, 1876-ban Bakergunge körül 215.000 emberét.

1897. október 27-én Chittagong (Bengalia) környékén az ott duló orkánról irták, hogy az általa fölkorbácsolt tenger árja 17 falut söpört el, többet nyomtalanul összes házaival, fáival, lakóival együtt. A környéken 1·1 millió ember lett hajléktalan, elveszett vagy 100.000 lélek. Még a távolabb eső Barman hegyek erdői is tönkrementek, a szárnytörött tengeri madarak ezreit sodorta be a vihar messzire a szárazföldbe, emberi hullák hosszú időn át uszkáltak a tenger hullámain, alig győzték kifogni és elföldelni.

Észak-Hindosztánban 1902. junius 30-án Rampur mellett vasutvonatot sodort ki utjából a cziklon, belehalt 13 ember, megsebesült 15. Odább keletnek Anamban 1900. október végén 1600 embert ölt meg a taifun, 4850-et megsebesitett.

A Fülöpszigeteken 1897. október 21-én volt erős viharforgatag. Leyte sziget kárát 7·5 millió pesetára becsülték. Carigara és Burigo községek teljesen tönkrementek a keleti parton, óriási vizhullám sodorta el azokat a föld szinéről. Tactoban város lakosai közül is több ezer ember veszett el. Érintette az orkán Samar szigetet is, tönkre tette Hermani várost.

Ott a taifunok a mon szun szelek változásakor állnak be leghamarább. Igy 1892. október 20-án a barométer 760 milliméterről hirtelen 718-ra esett és a lecsapó vihar óránként 252 km. sebességgel dolgozott, egész erdőket sodort el, letépte a hajókat horgonyaikról, és vitte magával a bizonytalanba. Ugyanott 1900. november 11—13. között is dúlt cziklon, elpusztitott Gnamban 1000 házat, Indrajan és Terraforo városok áldozatául estek, százával vesztek el benne az emberek, tönkrement az egész aratás, több hajó nyomtalanul tünt el.

Leggyakoribbak a délázsiai taifunok április-májusban és szeptember-októberben. A pályájok legtöbb esetben délnyugatról északkeletnek irányul, csak a szélesség 30-ik fokánál vesznek határozottabb északi irányt, éppen úgy, mint a nyugatindiai orkánok. A hajóst barométerje

ismerete és megfigyelése értesiti a vihar érkezése felől és ha eléggé körültekintő, képesül arra, hogy kikerülje vagy megnyergelje, vele repüljön.

Tele van a khinai partok története taifun-veszedelmek eseteivel. 1840-ben a Golkonda hajó 650 emberével esett a viharforgatag áldozatául; ugyanakkor a 350 tonna súlyú Kent angol gőzös bárkát, a mint Hongkong előtt horgonyozott, $1^1/_2$ kilométernyire dobta ki a szárazra, úgy, hogy a kiszabaditása, vizre való juttatása végett ugyanolyan hosszú csatornát kellett neki ásni.

A porosz keletázsiai expedicció Frauenlob hajóját 1861. szeptember 1. éjjelén a taifun ott mindenestül együtt sülyesztette el. Az 1874-iki taifun Hongkongban tönkre tett 33 nagyobb, 400 kisebb hajót és 5000-nél több ember veszett el. Hainan lakosai a viharok istennője megkérlelése végett templomot épitettek és abban drága áldozatokat mutatnak be.

Hongkong délkhinai város nagyon is utjában van a taifunoknak, csak 1875 óta áll, de már arra oktatta a tapasztalás a lakosait, hogy igen tömören, nehézkesen, ellenállóképesen épitkezzenek, az ablakok, ajtók sok helyt vasból vannak s mihelyt a szemben fekvő Kowloon félszigeten a viharjelző cziklon-közeledést jelez, bezárnak rögtön minden nyilást, hogy a vihar belé ne köthessen és megesett 1874-ben mégis, hogy a 300.000 lakosu városban 1000-nél több ház pusztult el, több ezer lakosával együtt. 1868-ban pedig Hongkong környékén 140 falu, 450.000 ember, 1700 hajó lett a viharforgatag áldozata. Hanlouban rövid egy óra alatt 200.000 lélek veszett el.

Délázsiában az 1898. májusi orkánt úgy irják le, hogy Mauritius (Isle de France) afrikai sziget felől jött s Timor szigeten 3 virágzó várost döntött romba, az épületek alatt 10.000 ember veszett el.

1898. február 22—24 között Új-Caledoniában két cziklon rohant egybe Noumea város fölött; az egyik északnyugatról, a másik délnyugatról s viaskodásuk közben tönkre tették a sziget összes kávéültetvényeit, elsülyedt a Loyalité ágyunaszád is.

A Pacific óczeán ama részeiben, deczember végén, február és márczius végén rendesen megjelenik a viharforgatag, tornado-nak nevezik ott. Elővigyázatból a hajókat óvott helyt tartják akkor a tulajdonosaik, hogy a magasabb biztositási összegek fizetését elkerülhessék.

Délausztráliában Port-Darwinnál Palmerston várost tette tönkre 1897. elején pusztitó orkán. Az olyanoknak ott willy-willes vagy cocheyed bobs a nevök, uralkodnak pedig deczember—április között a nedves időjárású hónapokban. Igy 1898. januárban Queenland Mackay városa szenvedett cziklon-rohamot; három templom, két hotel, sok középület és magánház ment tönkre; 24 óra alatt 316 mm. réteg vizzuhatag ömlött alá. 1899. márczius közepén ott az északi partokon dúlt cziklon 100 hajó közül erősen megrongált 95-öt, azontúl is az okozott kárt 50—60 ezer font sterlingre számitották, sok ember élete veszett oda. 1903. márczius végén Townsville várost döntötte romba a vihar, sok ember elveszett, az épületek halomba düledeztek, elte-

mette a városi ispotály összes betegeit, Brisbane mellett volt az a szerencsétlenül járt telep.

1898. február elején a Szamoa szigetek között dúlt cziklon 3 német, 3 amerikai hajót tört össze; rémes orkán volt akkor a Fidshi, Tonga, Uj-Hebrid és Salomon szigetek táján is. A Taumotu szigetcsoportot 1903. január 15-én érte taifun katasztrófa. A tenger szintjét alig 6 méterrel meghaladó szigeteket rettenetes ár mosta végig s a lakosság nagy részét elsodorta. A kik a veszedelmet túlélték, azoknak az Excelsior franczia gőzös nyujtotta az első segedelmet; úgy jelentette a kapitány, hogy az anah-hikuerai vonalon mindenütt kókuszdió, fa és mindenféle törmelék, hullák boritották a tengert. Hikuera szigetet alig lehetett fölismerni, a partján megszorult néhány ember franczia zászlót lengetett olyan ponton, mely egyébkor néptelen volt. Ott értesült a hajó a szerencsétlenségről, mely 460 emberélettel együtt mindent tönkre tett, vagy 800-an menekültek meg nagynehezen. Marokan szigeten a házakat és fákat 100 m. hosszú, 30 m. széles, 1·5 m. magas romhalmazba gyürte a vihar, megölt 95 embert, csak 88 menekült meg a haláltól. Hao és Makemo szigeteket hasonlóképen elsöpörte az orkán hatalma, nem maradt rajtok semmi.

1896. május végén Északamerikában St. Louis város és környéke dült rövid $^1/_2$ óra alatt romba, a Mississippi folyónak vihartól magasra korbácsolt hullámai elsöpörtek magok előtt mindent és hogy a baj elég ne legyen, tüzet is gerjesztett az orkán. E nagy természeti csapásnak a megmérhetetlen vagyoni káron fölül közel 3000 ember élete esett áldozatául; sátrakat és élelmet kellett a megsebesült, tönkre jutott hajléktalanok részére küldeni, és mindez váratlan hirtelenséggel csapott le a gyanutlan városra.

Wisconsin államban 1899. junius 9-én dúlt erős cziklon, földulta pár percz alatt Uj-Richmond várost. Hudson, Violas, Sparta, Lacrosse városok sokat szenvedtek tőle. Uj-Richmondban 200 halott, 1000 sebesült került a romok alól elő; első sorban az ispotályok mentek tönkre, 2 sörmérésben is 30 halott, 70 sebesült volt. Megsemmisitette a zápor az aratást is, elpusztultak a vasutak, megszakadt minden közlekedés.

1900. juliusban az Egyesült-Államok keleti partján Flortidától Kanadáig dúlt egy tornado, több száz millió frtra rúgó kár tett, elveszett benne sok száz ember, elpusztultak virágzó városok. Egy heti nagy hőség után hirtelen esett a barométer, az előtörő szélroham teli szórta New-York utczáit tetőcseréppel, téglával, kéményeket szakitott le, háztetőket bontott meg. A csapkodó villámok 10 helyt gyujtották föl avárost, 14 embert sujtott agyon az ég tüze, százával égtek benn a tűzvészben a menekülni nem birók, a kikötőbe fultak számát megállapitani nem lehetett; sok odavándorló nem érhetett partot, hajók romjai sűrűn lepték a tengert.

Pennsylvaniában beleszalajtott egy express vonatot temetési menetbe és 15 ember halálát okozta a vihar. Beütött Brooklynban egy vonatba és megbénitott a villáma sok embert. Buffalo-ban az óriási Dakota magtárt gyujtotta föl, földig égett az egész épület. A vasuti

pályák megrongálódtak, a hidak meglazultak, a telegráfdrótok mértföldekre kuszálódtak össze, vagy szakadoztak el.

1900. szeptember 8-án Galveston várost majd egészen elpusztitotta egy viharforgatag, mely éjfél után 2 órakor rohant elő. A város a mexikói öböl egyik szigetén épült s ekkor 2 méternyire került viz alá. Az orkánnak óránként 80 mf. volt a sebessége s a tengert 8 mértföldnyire hajtotta be a szárazföldre; 1000-nél több épület dült össze; a tengerpartot számtalan holttest és töménytelen bútordarab lepte a vihar dulása után, a hullákból csak 2500-at lehetett eltemetni, 4000-et meg kellett égetni hamarjában, sokat elvittek a hullámok nyom nélkül. Tönkre ment a kikötő valamennyi hajója.

A newyorki meteorologiai intézet napokkal előbb jelezte, hogy erős tropikus légforgatag közeledik; de mivel az hirtelen más irányba csapott, azért lelte Galvestont készületlen. Jövendölték régóta, hogy katasztrófától tarthat, mivel épen úgy fekszik, mint Indianola parti város, melyet 1886-ban végkép elsöpört egy cziklon. Galveston területe is, a 30 mf. hosszú sziget szüntelen változtatja alakját az örökös orkánok hatása alatt; de a mostani délről és éjszakról egyszerre jött két roham nagyon gyors forgású volt és 12 óra hosszant dühöngött.

Térkép-melléklettel referált lefolyásáról a hivatalos meteorologia, mivel annak az obszervatora J. M. Eline túlélte az eszközei elpusztulását. Az ő erős házába 50-en menekültek, de mikor az is összeomlott, 32 lelket temetett el, közöttük az ő feleségét is, őt, a segédjét, három gyermeket és egy nőt hajótöredék usztatta három órai hányattatás után a város középpontjába. Ő azt jelentette, hogy a hivatalos előjelzés nem érkezett meg. Erős éjszakkeleti szél fújt már 7-én, esti 5 óráig viharrá fejlődött ki és fölhőszakadást hozott, mely reggelre tengerré dagadt az utczákon; ekkor jött az értesités, hogy a cziklón keleti irányból délibe csapott át és a legveszedelmesebb fejlődést veheti.

A városi tanács rögtön a város közepét jelölte ki menedékhelyül s ott a szófogadók jól is jártak. Este 8 órakor 84 mf. sebességet öltött az orkán, utóbb 100-at, de csakhamar délkeletre ugrott át és 120 mf. sebességgel dolgozott; fölboritott 3636 házat, az elveszett emberek számát Eline 6000-re számitja, az okozott kárt 30 millió dollárra.

Pater Keller, a misszió vezetője Párisba küldött értesitése szerint 5000 ember hulláját a hajókról a tenger mélyére bocsátották, de a legtöbbet fölvette a viz, úgy kellett kihalászni, nekik máglyát rakni és megégetni. Sok hulla a romok alatt rekedt. A város talaja fölött 8 m. magas hullám tombolt; a ki ember megmenekülhetett, csak a bőrét menthette, oda veszett mindene, oly gyorsan jött a katasztrófa. A fehérek árvaháza maga alá temetett 11 szerzetes testvért, 95 növendéket, csupán 3 menekült meg; az 5 kath. templom közül a székesegyház meg a négerek temploma maradt meg, azok is nagyon sérült állapotban, a lelkészi lakok teljesen eltüntek a föld szinéről.

A galvestoni cziklón nem marad emlitetlen a meteorologia évkönyveiben, oly páratlanul erősen lépett föl. Kisodort a tengerre és

izzé porrá tördelt 7 nagy gőzhajót, 3 angol nagy teherszállitót és 150 vitorlást; eltépte a városnak a száraz földhöz kötő vasuti hidját, tönkre tette a légszeszgyárat, vizvezetéket, nem lehetett világitani; az ivóviznek litere egy dollárra szökött; úgy megrongálta a gyapotültetvényeket, hogy a pamut ára Newyorkban egy nap alatt 10 centtel emelkedett. A World lap 10.000 ember haláláról szól, a texasi kormányzó az egész kerületből 40.000 halottat jelentett, a közelben 100 kisebb község tünt el a föld szinéről. Nagy hajók kinn feneklettek meg a gyapotültetvényeken, egyet besodort a vihar Galveston város közepébe.

Houston mellett egész vonatot kiemelt a sinekből az a cziklón, összetépett minden táviró-drótot, egy értesités ott 4000 ház összedülését emliti. Galvestontól vagy 100 kilométerre fekvő Albin várost szintén elpusztitotta az orkán. Newyorki távirat Galvestonban 15.000 ember élete elveszését hirdeti, egyéb kár fölbecsülhetetlen.

Texasban meg 1902. május 18-án Golliad város pusztult el cziklon révén, 3 templomot, 100 házat söpört el, 90 embert ölt meg, megsebesitett vagy 100-at, a táviró-oszlopokat, huzalokat tönkre tette.

Hesse-Wartegg 1888-ról ir le középamerikai viharforgatagot. Venezuelából Newyork felé utazott tavasszal; eleinte a nyugodt középpontban járt a hajójok, de utóbb elérte a forgás szele és sodorta magával. És mivel számitották rá, vitették magukat vele, a tengert azonban hajótörmelékkel behintve látták; egy brigg épen fölborulva úszott el mellettök. Matanzas, St. Thomas és Trinidad közelében még házfödél darabok is úsztak a háborgó tengeren. 1887-ben Curaçao szigeten egész új ház-sort látott a tengerparttól 150 m. távolban és úgy mondták neki, hogy pár év előtt cziklon pusztitotta el a régi házakat.

Úgy irja Humboldt, hogy Mexico keletpartján, ha napokon át szélcsönd volt, egyszerre hihetetlen gyorsasággal rohan elő az éjszaki fagyos légáramlat a Hudsonöböl felől, úgy hogy Havannában a hőmérsékletet nulla fokig hirtelen hüti le és a levegő-eget nagy karikában őrült tánczra készteti s megszületik a rettenetes tornado-orkán.

Viharok költőhelye a nyugotindiai szigettenger. Gyakori ott a veszedelem.

Nagy orkán volt Barbadoes szigeten 1815-ben és 1821-ben. Úgy irja Reid angol mérnök, hogy ott az 1838-iki cziklon 1500 embert ölt el. 1898. szeptemberben a Windward és Leeward szigeteken iszonyú pusztitást vitt végbe; St. Vincent szigeten 300 ember veszett el, hajléktalan lett 20.000, házakat és templomokat döntögetett össze a hatalmával. Santa Lucián földomlást okozott és vele 12 ember halálát, Guadeloupe sziget ekkor 19 lakosát veszitette

Az 1899. augusztus 10-iki orkánban Sainta-Croix szigeten harmincz ember lelte halálát, Mont-Serraton 500 embert nyomtak agyon a düledező falak, több ezren fultak be a Cortugues és Cenas folyók föláradt vizébe. San Juan városban beszennyezett az ár minden ivóvizforrást. A mely cziklon ugyanazon hónap közepén Portorico táján dúlt, a Hatteras-foki obszervatorium jelzése szerint 16-án reggel

60—80 km. sebességgel rohant, 17-én 112 kilométerre nőtt a sebessége, később 150, 190, 200-ra, úgy hogy az anemométerek már jelezni sem birták. A barométer 727 milliméterre sülyedt, a melynél alacsonyabb nyomást az Atlanti óczeán északamerikai parján még nem észleltek.

Jamaika szigeten 1903. augusztus 23-án volt nagy vihar, megölt az 70 embert, megsebesitett 200-at, a vagyonban okozott kárt 3 millió font sterlingre számitották. Elpusztult Osende szigeten az összes banán-, kokoszdió- és kávétermés. Port Antonioban hat ház maradt épen, 15.000 ember hajléktalan lett. Az United Fruit Companie kikötője elpusztult, öt hajója zátonyra került. Port Mariaban 2000 ember hajléka dült romba, kisebb hajók összezuzódtak, az olasz Salvatore di Georgio egy másik hajóval együtt megfeneklett. Kingston jamaikai városnak a vihar tönkre tette ivóvizét és világitását, a kikötőjében állomásozó hajók megrongálódtak. Az orkánt felhőszakadás előzte meg, a mely a folyókat szertelenül dagasztotta föl.

Montserrat szigetet 1896. november 28. éjjelén lepte meg a cziklon; délnyugot felől jött és a sziget kétharmadát döntötte romba, a sötét felhő viz-szakadása elboritotta a város utczáit, a narancsligetet és a czukornád-földeket, elsodorta a hidakat és ötvennél több emberéletet oltott ki.

Cozumet szigeten, Yukatan keleti partja közelében az orkán St. Miguel várost 1903. szeptember elején teljesen elpusztitotta, newyorki hajó hozta azt hirül. Haiti szigeten az orkánok április-deczember hónapok közén járnak. Középamerikában az efféle viharokat tornado, hurrican, cyclon nevekkel jelölik és sokszorosan hevesebbek, mint az európai forgószelek, sőt a keletázsiai typhoonoknak sem engednek.

A körforgásuk sebessége kiszámithatatlan, pörgetyűkép rohannak elő és egész tovahaladásuk óránkint 150 km. átlagos sebességű. Mivel pedig a villámos hiradás pillanatnyi sebes, a tengeparti kikötők hatóságai értesitik egymást a közeledő veszedelemről és a benn állomásozó, kiindulni készülő hajók sok veszedelmet háritanak el ilyképen magokról.

Nem oly kedvező a szárazföldek belsejében a helyzet. Mivel ott a cziklonok föllépése ritkább, hiányzik a berendezés, hogy rögtön értesités menjen mindenfelé a közelgő veszedelemről; erre állandóan szabadon álló huzal, készenlétben várakozó hivatalnok-személyzet szükséges. Értesités hiányában pedig szabadon száguldhat végig az ellenség. De a legmesszebb ható előintézkedések sem csökkenthetik erejét, ha az alacsony légnyomás hatása alatt tengernyi esőviz és jégverés következik be, csak talán el lehetett volna előle takaritani egyet-mást és vele szemben utra nem kelne senki. Az elemi erők hatalmához képest az ember ereje csekély.

Úgy mondja a statisztika, hogy évente átlag 368 nagyobb cziklon pusztit a föld fölületén:

Hindostanban 56, az afrikai Aranyparton 52, Rio de Janeiro táján (Brazilia) 51, Nyugotindiában 36, Itáliában 31, Kanadában 23,

Ausztriában és Magyarországon 23, Németországban 22, Belgiumban 21, Francziaországban 16, a Pirenei félszigeten 15, Svédországban és Finnlandban 8, Angliában 7, Norvégiában 4, Kairoban 3.

Belázsia (Kelet-Turkesztan) és a sarkvidékek nem igen ismerik a cziklont.

F. J. Brodie tanulmányozta 1871—1890 között, 30 éven át a viharokat, melyek az angol partokon dúltak. Megfigyelt 1455-öt, évente 48—49-et s azok közül 11 volt nehéz eset. Legveszedelmesebb évül az 1883. vált be, legenyhébb az 1889. volt. Legviharosabb hónap a 360 között az 1900. január volt. A nyári cziklonoktól eltekintve, az év egyéb részeiben rendesen a legtöbb délnyugot felől érkezett; legerősebb cziklon-sebesség 1894. szeptember 22-én mutatkozott és 1899. január 12-én. Flectwoodnál azok óránként 74 angol mértföldnyi utat tettek, 33 kilométert másodperczenkint.

Az angol partok viharforgatagaiból 93% délnyugot felől rohan elő és északnyugotnak tart, 39% keletnek száguld, csak 11% nyugotnak. A legtöbbjök 22·4 angol mértföldnyi sebesen jár, néha csak 8—10 mértföldet, de olykor 40—60 mértföldet hagynak hátra óránként.

Dr. Grossmann a német partokon 1866—1895. között 1360 vihart figyelt meg; az angol parti cziklonoknak alig felét jelezte előre a londoni figyelő-állomás, a németországiakból pedig 57%-ot; kitört pedig előjelezhetés nélkül 31%, 12 esetben pedig oly gyors volt a kitörés, hogy elkésett az értesités.

A szárazföld belsejében dúló cziklonok sokszor helyi keletkezésűek és akadálytalan tovairamlásuknak, a nyomukban járó nagy pusztulásnak annál inkább áldozatul esik hazánk, minél inkább ritkitja erdőit; mert az erdő az, mely a talaj fölött nyugvó léget szertelen fölhevülni nem engedi s az éles hőmérsékleti különbségek előállását annak a rétegeiben megakasztja. És az erdő az, mely a szárnyra kelt cziklont megbénitani képes, az erdőszaporitás tehát az ellenszer e természeti csapással szemben.

Tanácsot adni könnyű, megfogadni nehezebb; mert a gyógyszer olykor rosszabb, mint maga a nyavalya. Medicina pejor morbo. Ha erdőinket fölnövesztenők arra a kiterjedésre, mint évszázadok előtt borongottak, igaz hogy kevesebb okunk lenne a légköri elemek erőszakoskodásaitól rettegni, forgó vihartól, felhőszakadástól, jégeséstől irtózni, de az erdőtől elpörölt, lefoglalt terület táplálja ma a sokszorosan fölszaporodott embermennyiséget, a mely kenyér nélkül maradna, ha az erdők birodalma régi kiterjedésre nőne.

Ha elveszszük a természet kezéből a jót, készeknek kell lennünk a szeszélyei, ideges szélsőségei elviselésére is. Isten elegendő ok nélkül a természet törvényein nem változtat, azok lefolyó megnyilatkozásait más mederbe nem tereli. Legyen az ember nagykorú, vagy nyugodjék bele abba a bajba, a melynek keletkezése föltételeit ő maga találta elősegiteni; vagy törekedjék fejlettebb tudásával, a természet erőinek igába görbesztése árán a bajokon segiteni, vagy enyhiteni. Eszközei a thermometer, barometer, hiradó drót; használja ki ezeket az értelem.

Meteorologia és jogszolgáltatás.

— Irta: Dr. V. Kremser, Berlin.[1]) —

Az időjárás a maga teljességében vagy egyes elemei által sokszor nagy, sőt döntő szerepet játszik számos jogesetben. Pörök vagy vizsgálatok folyamán a kérdéses időjárási viszonyoknak kétségtelenül való megállapitása, esetleg azoknak jelentősége, kellő világitásba való helyezésének feladata többször áll elő. A legtöbb esetben egyes tanúk kihallgatása által már abba a helyzetbe jut a biró, hogy a kellő képet magának megalkotva itéletet is hozhat.

A közönséges bizonyitási eszközök azonban gyakran elégtelennek bizonyulnak. Az időjárás mindennapossága következtében az embert emlékezete még előbb cserben hagyja, mint más alkalmakkor, és pedig annál nagyobb mértékben, mennyivel jobban távolodik az idő és ezáltal tudva vagy öntudatlanul oly magas fokban befolyásolttá válik az egyén, hogy végül teljesen ellentétes kijelentések következhetnek be. Továbbá gyakran nehéz, sőt majdnem lehetetlen elmult időjárási eseményekre tanukat találni, különösen ha éjjeli időről, vagy nagy kiterjedésű területről van szó. Még nehezebbé válik a bizonyitási eljárás, ha nem annyira a meteorologiai jelenséget mint olyant, hanem annak pontosabb mértékét, nagyságát kell megállapitani, a minek eldöntéséhez tehát már bizonyos szakértelemre van szükség (hőmérsékleti fok, csapadékmennyiség, szélerősség stb.). Végül mindazon esetekben nem nélkülözhető valamely tapasztalt szakértő véleménye, a midőn nem lehet minden további nélkül az időjárási viszonyok felett eltekinteni, hanem szükséges azoknak a jogesetre való fontosságának és befolyásának megállapitása, illetve eldöntése.

A porosz királyi meteorologiai intézet úgy a felek mint a birók részéről ily esetekben igen gyakran igénybe vétetik, a mennyiben adatokat, bizonyitványokat vagy szakvéleményt kérnek tőle. Az itt nyert tapasztalatok inditottak arra, hogy e helyütt a gyors és biztos jogszolgáltatás érdekében egynehány felvilágositó és útbaigazitó közleményt hozzak a nyilvánosságra. E sorok hivatva vannak szélesebb körben tudomásul adni, mikor szolgálja a hivatalos meteorologia a jogéletet, útbaigazitást adni, hogyan kell időjárási viszonyokról szakszerű kérdést felállitani, továbbá tudatni azon helyeket: a honnan a kivánt felvilágositás a legrövidebb úton és legbiztosabban elnyerhető.

A fentebbiekben általánosságban vázolt esetek megmagyarázására és megvilágitására mindenekelőtt hiteles bizonyitó forrásokat kell felsorolnom, még pedig a porosz meteorologiai intézet praxisából oly eseteket, melyek gyakoriak és jellegzetesek, tehát birók, ügyészek, felek időjárásra vonatkozó kérdéseit lehetőleg egybekapcsolva az illető jogi esettel; meg kell azonban jegyeznem, hogy a kérdezősködések nagy része épp nem a jog érdekében történik és a kérdések nem tartalmaznak semmiféle felvilágositást a kérdés czéljára vagy a jogesetre nézve.

---

[1]) »Das Recht.« Hannover—Leipzig 1902. VI. 23. sz.

1. A-ból B-be kerti veteményeket küldtek vasuton, B-n azonban a küldemény fagyott állapotban érkezett meg. Annak megállapitására, hogy ki tartozik a kárt viselni, eldöntendő: Vajjon az A—B útvonalon tényleg olyanok voltak-e a hőmérsékleti viszonyok, hogy a megfagyás a szállitási idő alatt következhetett be, vagy már előzőleg A-ban erős fagy volt, melynek következtében már ott megfagyott a küldemény, vagy végül csak a vasutról való kirakás után fagytak meg a vetemények? Mivel ily felvilágositások alkalmával rendesen hosszabb, klimatikusan különböző vasuti vonalról és nagyobb időszakra kiterjedő megfigyelésekről van szó, többnyire nagyobb megfigyelési anyagra van szükség, mely mellett még gyakran tudományos tapasztalati tételek is segitségül vétetnek.

2. Napszurás következtében elhal egy szabadban dolgozó munkás. Annak megállapitása végett, hogy a törvény által ipari balesetnek minősitett eset forog-e itt fenn, felvilágositást kérnek a haláleset helyének illető órábani hőmérsékletéről. Ily esetekben a meteorologiai intézet nemcsak a valódi levegőhőmérsékletről ad felvilágositást, melynek nem is kell igen nagynak lennie a napszurás igazolására, hanem még megadja a kisérő időjárási viszonyok leirását, u. m. szélcsend, a levegő nagy fokú szárazsága, derült égbolt, erős napsugárzás, szóval mindama mellékkörülményeket, a melyek ily esetekben igen súlyba esnek, sőt még a megelőző időjárás megadása is fontos.

3. N. N. ellen folyamatban levő vizsgálati ügyben fontos annak tudása, vajjon A. helyen .....-ről .....-ra éjjel volt e fagy. Ezen kérdést egyszerűen a közvetlen környéken lévő meteorologiai állomások feljegyzéseiből lehetne eldönteni, ha a fagy fellépte nem függne olyannyira a helyi viszonyoktól. Ha pl., — a mint már egy Berlin környékén levő ház udvarában előfordult, — egy gyermek kitevéséről, illetve annak megfagyásáról van szó, tekintetbe veendő a város és környéke közti hőmérsékleti különbség, mely az éjjeli minimumoknál gyakran 5 C^0-ot is kitesz, sőt figyelembe veendő a hőmérő felállitási helyének és a talajnak hőmérsékleti különbözete, mely szélcsendes derült időben igen tekintélyes lehet.

4. Kártéritési pört inditott X. Y. ellen, mert az utóbbi háza előtti járdán, — hamu vagy homok nem lévén felhányva, — a sikos jég vagy hó következtében elesett s lábát törte. Y. tagadja, hogy abban az időben fagyos lett volna a járda vagy hó lett volna rajta. A kért időjárási bizonyitványnak hivatalos szakvéleményt kell tartalmaznia az irányban, vajjon az illető időpontban fagyos volt-e a járda, illetve volt-e hó rajta? (u. m. 3. sz. kérdés.) Nem volt-e ónos eső?

5. *A* x-ben feladott *B* czimére y-ba egy rakomány bútort és más egyéb árút. Az árú nedvesség következtében értékében csökkenve érkezett meg. *B* azt állitja, hogy az árú már szenvedett a nedvességtől a feladás előtt, mig *A* azt állitja, hogy a szállitási idő alatt lett nedves. A kérdés eldöntésénél az illető vidékek bizonyos időbeni csapadék viszonyait kell figyelembe venni, de mégis sokkal nagyobb figyelemmel kell lenni erre az eloszlásra, mert a csapadék eloszlása

helyenként és időben sokkal nagyobb változatosságot mutat, mint például a hőmérséklet.

6. *A* erdőben holttestet találtak egy reggelen s a halál okának megállapitása végett meg kell tudni, vajjon a vérnyomokat erős záporeső mosta-e el vagy valaki eltávolitotta azokat. A meteorologiai intézet feladata az előbbi feltevés valószinűségét vagy annak ellenkezőjét eldönteni.

7. Alagcsövezések következtében egyes helyeken egy alkalommal állitólag árviz keletkezett, másutt pedig más alkalommal a malmoktól viz vonatott volna el. Eldöntendő a kérdés, vajjon nem a légköri csapadék közvetlen sokasága vagy kevés volta okozta-e a fenti kellemetlenségeket, tehát, hogy azok természetesen is beállottak volna-e. E kérdés eldöntéséhez hosszabb sorozatú és teljesen megbizható csapadékészlelésre van szükség, hogy a jelen viszonyok az elmultakkal, illetve a normálissal összehasonlithatók legyenek. Hasonló elbirálás alá esnek mindazon pörök, a melyek tavak viztükrének avagy kútak stb. sülyedéséből keletkeznek. Az egyik fél a csatornázást, vizvezetéket, bányászatot stb. okolja, mig a másik fél a csapadék kevesbedését hozza fel okul.

8. Annak megitélhetése, hogy vajjon a csatornázás mérve elegendő-e, kérdeztetik, hogy X. helyen ...-én észlelt csapadék záporesőnek jelezhető-e vagy oly csapadéknak, mely az év vagy az évek folyamán gyakrabban szokott előfordulni? Ennek eldöntéséhez az égész megfigyelési anyag átvizsgálása szükséges.

9. A tanúk a vádlott lábnyomait a tett szinhelyén a hóban látni és felismerni vélték. A vádlott ellenben azt állitja, hogy a kérdéses időben még hó egyáltalában nem esett. A meteorologiai intézet felvilágositása ez esetben döntő a per folytatására és az eskü vételére,

10. Egy erdőégés alkalmából a tulajdonos a vasut-társaságot pörölte be, mert állitása szerint a tűz a lokomotiv kéményéből szállongó szikrákból eredt volna. Az intézetnek kell véleményt nyilvánitania, hogy az aznapi időjárási és különösen szélviszonyok mellett lehetséges volt-e, hogy a szikrák a pályatestről a tűz szinhelyére szálljanak.

11. Viharos szél épületállványokat, kéményeket, csarnokokat döntött fel. Ebből eredő pörökben (kártérités, könnyelmű emberölés) hozandó itéletek érdekében a meteorologiai intézet részéről a rombolás szinhelyére nézve szükséges a szél gyorsaságának ismerete, hogy vajjon az uralkodó szélerősség rendkivüli volt-e, és igy nagyobb erősségek tételezhetők fel.

12. Hamis esküvési ügyben tanuvallomást tevő nő azt vallja, hogy *A*-ban éjjel 3 órakor ..... napon egy az utczán elhaladó ember nadrágján vörös nyomokat látott és igy az illetőt is felismerte volna. A törvényszék kérdése az, vajjon az illető idő fényviszonyainál ez lehetséges volt-e? Hasonló kérdések elég gyakoriak, de tulajdonképen kivül esnek a meteorologiai intézet működése körén. Ily esetekben megadhatók a hold állása, a hajnalodás, az égbolt viszonyai és a légköri borultságra vonatkozó adatok.

Ezen példák, valamint az egyes hozzáfüzött megjegyzések megitélésénél érthetővé válik, hogy felvilágositások kérésénél

nemcsak a kérdés pontos körülirása szükséges, hanem a kérdéses ügy vagy legalább a kérdés czéljának megadása is igen ajánlatos; mert különben nincs kizárva az, hogy egy bizonyos esetre vonatkozó felvilágositás külsőleg helyes, de praktikus szempontból ferde, sőt hamis is lehet és igy éppenséggel nem nyujt segédkezet az igazság megtalálásához.

Hogy ezen szempont még jobban megvilágosittassék, szükséges még egyes kérdések behatóbb vizsgálata.

A 3. számú kérdésre adott feleletről igen gyakran melegségi fokok adatnak s épen nem tévedésből, ha azonban a kérdés mellett ott van az, hogy »város környékén kis gyermek kitevése ügyében«, a felelet nem lehetetlen, hogy tartós fagyot fog megállapitani, miáltal a vizsgálat egész más mederbe terelődhetik.

Az 1. és 5. számú kérdéseknél igen gyakran csak annak a megállapitása kivántatik, milyenek voltak a hőmérsékleti-, illetve csapadékviszonyok *A* és *B* között, de a tulajdonképeni szállitási útirány nem adatott meg. Nagyobb távolságoknál azonban éppenséggel nélkülözhetetlen annak a tudása, vajjon az árúk *D* vagy *C* helyeken át szállittattak-e, mert ellenkező esetben a kérdésre adandó felvilágositás kétféle is lehet, vagy a felvilágositás megadásával megbizottnak felesleges munkát okoz a mindenféle mellékkörülmények tekintetbe vétele.

Kedvező vagy kedvezőtlen volt-e az időjárás? E kérdés oly tágfogalmú, hogy a feleletnek igen tárgyilagosnak és nagyon terjedelmesnek kell lennie.

Ezen útmutatás után az ügy érdekében jogos az a követelmény, hogy minden irásbeli tudakozódásokban, melyek időjárásra vagy időjárási viszonyoknak a befolyására vonatkoznak, az ügy állását vagy legalább a kérdés czélját röviden jelezzék, még oly esetekben is, a midőn annak fontossága nem kézenfekvő. A meteorologiai elemek megfigyeléseinek módozatait, pontosságát és azoknak jelentőségét, továbbá az időjárással foglalkozó tudománynak állandó fejlődése következtében a látszólag mellékesnek látszó körülményeknek megitélését hagyja a jogtudós a meteorologusra, hogy utóbbi tudásának tárházát a specialis eset alkalmával igénybevehesse.

(A czikk befejező részében Kremser ismerteti azon német központokat, a melyektől időjárásra vonatkozó felvilágositások kaphatók s felemliti, hogy észlelőktől is lehet ily felvilágositásokat kérni, de ha már nagyobb területről vagy nemcsak termin-leolvasás nyerte adatokról van szó, mindig le gczélszerűbb a központi intézethez fordulni. — A ford.)

Terjedelmesebb specziális vizsgálatok persze nem kérhetők még ily központoktól sem, mert hisz azok működése legtöbbnyire tudományos irányú. Ily esetekben azonban mindig abban a helyzetben lesznek az illetők, hogy alkalmas meteorologiai szakértőt ajánljanak.*)

(Ford. *R. A.*)

---

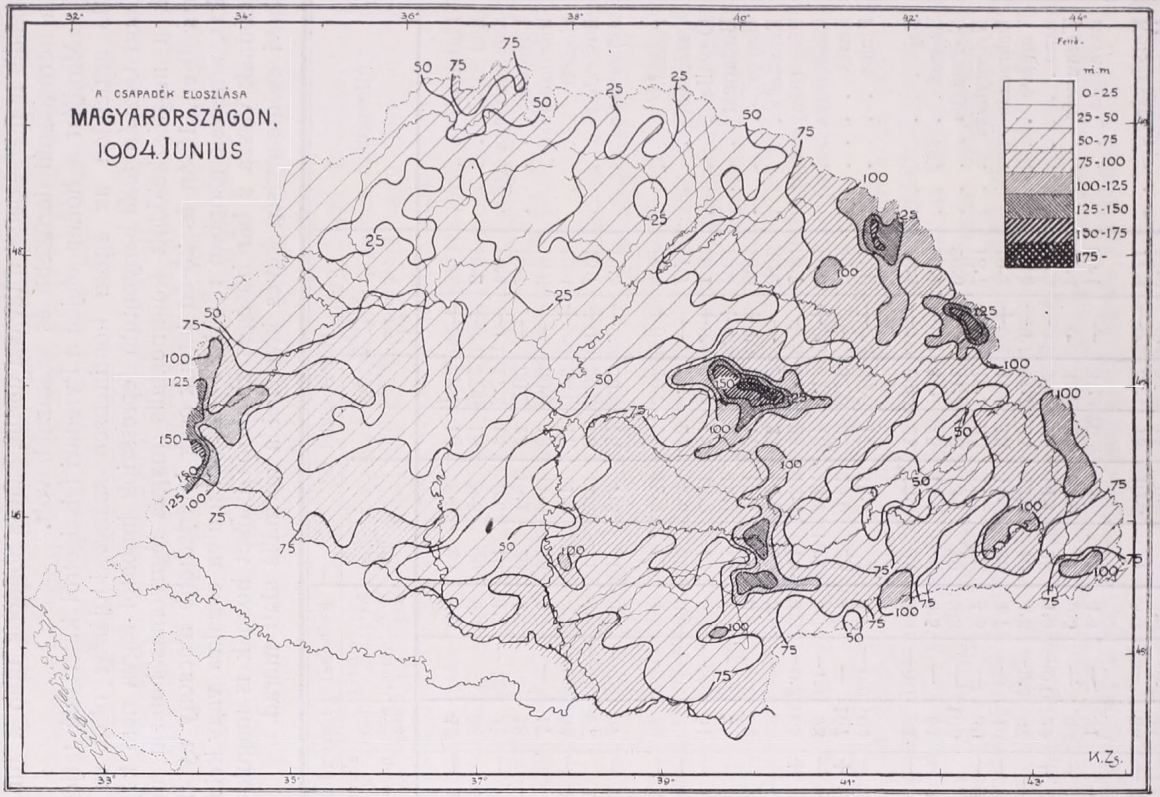
*) A magyar meteorologiai intézetet is kezdettől fogva gyakran keresik fel úgy hivatalok mint magánosok hivatalos időjárási bizonyitványokért. Legtöbbnyire csapadékviszonyokról, ritkábban hőmérsékleti- avagy szélviszonyokról van szó. A bizonyitványok nálunk többnyire kártérítési perekhez vétetnek igénybe. *A szerk.*

Hazánk időjárása az elmult junius hónapban.

A normálisnál még mindig magasabb légnyomás mellett, közel normális hőmérséklettel a tavaszi derült, száraz hónapok után a junius is a normálisnál derültebb és szárazabb volt.

Mindjárt a hónap elején a Pyrenaei félszigetről kelet felé terjeszkedő anticiklon az egész kontinensen száraz időjárást okoz és az Atlanti Óczeán felől benyomuló depressziók innentől fogva nem képesek a megfészkelődött kontinentális magas légnyomás hatását megtörni. 9-én, 18-án és 25-én látunk csak kiterjedtebb alacsony nyomásokat, amelyek azonban rövid 24—48 óra mulva északra vagy keletre húzódnak vissza s bár bőséges zivataros esőket hoznak is magukkal, a havi esőmennyiség kevés kivétellel a normális alatt marad.

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
Liptóujvár	15·8	+1·0	28·4	18	8·6	23	5·0	—	42	— 48
Igló	16·2	+0·4	27·9	18	8·3	30	6·1	–	26	— 71
Selmeczbánya	16·4	+0·1	27·2	18	9·0	10	4·2	—1·5	25	— 69
Losoncz	18·7	—	30·2	18	10·1	20	4·1	—	18	—
Rimaszombat	18·6	—	30·8	18	11·0	28	3·7	—	17	—
Ungvár	18·4	+0·3	28·9	17	11·0	28	3·9	—0·5	54	— 43
Bustyaháza	18·7	+0·2	30·0	18	11·2	1	4·8	—1·6	97	15
Áknaszlatina	16·8	—0·9	29·8	18	7·8	1	4·2	—0·8	97	— 20
Pozsony	19·5	+0·6	29·7	25	12·8	10	4·5	—0·8	29	— 45
Ószéplak	17·7	—	29·6	25	9·6	28	3·8	—	20	— 55
Ógyalla	19·1	+0·4	30·8	18	10·9	10	5·3	—0·0	51	— 12
Budapest	19·4	+0·3	29·8	25	14·4	10	4·4	—0·2	25	— 52
Herény	18·8	+0·3	29·6	17	12·8	28	6·1	—	72	— 21
Keszthely	20·2	—	29·8	25	14·8	10	3·9	—	68	—
Pécs (bányatelep)	18·7	—0·5	28·8	25	12·4	19	4·3	—0·2	104	+ 2
Csáktornya	19·5	+0·4	31·6	18	13·2	19·28	5·1	—1·1	98	— 6
Eszék	20·0	—	32·5	25	13·0	28	4·6	—	107	+ 29
Fiume	21·0	+0·2	30·0	17	15·5	2	4·7	—0·5	104	— 35
Baja	19·4	—0·0	29·5	25	13·3	28	4·3	—0·1	81	— 3
Szeged	20·1	+0·1	31·1	25	14·1	6	5·5	—	51	— 19
N.-Palánka	20·6	—	31·2	26	13·7	19	3·8	—	106	—
Nyiregyháza	18·7	—0·6	30·7	25	11·2	29	4·8	—	39	— 48
Debreczen	19·2	+0·2	31·2	18	11·5	29	4·7	—	46	— 34
Turkeve	19·5	—0·1	31·1	25	12·0	10	4·2	—0·4	67	—
Arad	19·5	—0·2	30·0	25	14·1	28	4·8	—0·0	124	+ 28
Temesvár	20·4	0·0	31·2	25	14·0	1	5·5	—	63	— 28
Bavaniste	20·1	—	31·4	2526	8·5	1	4·4	—	91	—
Kolozsvár	17·4	—0·2	28·1	18	10·6	1	5·8	—	88	— 12
Marosvásárhely	17·6	—0·4	27·2	18	9·6	1	4·6	—0·7	41	— 67
Sepsi-Szt.-György	17·1	–	29·9	26	8·1	1	3·7	—	65	—
Botfalu	16·6	—	29·2	26	5·8	1	5·1	—	66	—
N.-Szeben	17·5	+0·1	27·8	17	10·5	1	4·5	—0·9	89	— 30
Petrozsény	16·9	+1·3	20·9	26	9·3	21	6·3	+0·5	44	—104


A CSAPADÉK ELOSZLÁSA
MAGYARORSZÁGON.
1904. JUNIUS
m.m
0-25
25-50
50-75
75-100
100-125
125-150
150-175
175-
K. Zs.

A légnyomás $^1/_2$—$1^1/_2$ milliméterrel magasabb az átlagnál még pedig úgy, hogy a mindenütt pozitiv eltérés maximuma az ország nyugati felére esik, (Ó-Gyalla + 1·4 mm.) minimuma pedig (+0.6 — 0·5 mm.) Erdélyre.

A hőmérséklet havi közepe a keleti Kárpátokban és néhány déli vármegyében a normális alatt, egyebütt pedig felette van, de az eltérés mindkét irányban nem éri el az 1 C°-ot. A negativ extrém-érték Aknaszlatinán — 0·9 C°, a pozitiv Pozsonyban +0·6 s e két érték közt az eltérések többnyire csak ± 0·1 — 0·3 C° között ingadoznak.

Különben a hőmérséklet abszolut eloszlása is igen egyöntetű s a havi közép alig ingadozik 18—20 C° között.

A felhőzet értéke a normálisnál az Alduna és Temes környékét kivéve mindenütt kisebb, $^1/_2$—$1^1/_2$ fokkal. Legderültebb volt északon (Selmeczbánya — 1·5) és északkeleten Bustyaháza — 1·6; innen délfelé az eltérés fogy és a Marostól délre eső megyékben átmegy a másik irányba. Ez az eltérés — a pozitiv — azonban legfeljebb csak $^1/_2$ fokot tesz. (Petrozsény + 0·5.)

Evvel arányosan a csapadék mennyisége is csak néhány dráva- és marosmenti megyében volt a normálisnál legfeljebb 25—30 milliméterrel nagyobb — egyebütt kisebb a normálisnál 25—100 milliméterrel! Ez eltérések úgy oszlanak meg, hogy a pozitiv eltérés maximumai (+29 mm. Eszék, és +28 mm. Arad) a Dráva-torok környékére és Arad-valamint Bihar vármegyékre esik, a negativé pedig 8 (— 104 mm.: Petrozsény, — 67 mm. Marosvásárhely, — 71 mm. Igló és — 69 mm. Selmeczbánya) Krassó-Szörény vármegyére a Kükullők völgyére és az északi hegyvidékre esik. A Nagy Alföldön és a Dunántúlon az esőhiány 10 és 15 mm. között ingadozik.

Az esők többnyire zivataros esők voltak, lokális jelleggel s rendszerint csak igen rövid ideig tartók; abszolut eloszlásukat illetőleg szokásos térképünkre utalunk.

Karvázy Zsigmond.

IRODALOM.

A porosz meteorológiai intézet újabb kiadványai. Ergebnisse der Wolkenbeobachtungen in Potsdam und an einigen Hülfstationen in Deutschland in den Jahren 1896 und 1897. von A. Sprung und R. Süring. 93 old. szöveg, 279 old. táblázat. Berlin 1903. Az 1896—97. évi nemzetközi felhőmegfigyelések poroszországi részét tartalmazza a fenti címet viselő hatalmas munka, mely nagy terjedelménél és az anyagnak sokoldalú feldolgozásánál fogva teljesen igazolja késői megjelenését. Az illusztris szerzők a német meteorologusok elsőbbjei közül valók. Sprung a mű első részében a fotogrammetriáról általában ir, levezeti annak képleteit. Ez a rész mutatja meg, hogy minő alapon dolgozták fel a potsdami felhőmagasság-méréseket. A második értekezésben Süring a felhőmegfigyelések eredményeit dolgozza fel.

1896. máj. 1-től 1897. jun. 30-ig történtek Potsdamban szisztematikus felhőmegfigyelések, de miután az első két hónap inkább kisérletezésre és a műszerek jusztálására volt szentelve, a tulajdonképeni felhőév 1896 julius 1-től kezdődött. A felhőmérésekre három állomást rendeztek be, a főállomás a meteorológiai obszervatórium kis tornyán, a második a 400 m. távolságban levő geodätikai intézet tetejének egy oszlopán, a harmadik $1^1/_2$ km. távolságban Tornov félszigeten egy földbirtokos által rendelkezésre bocsátott 60 m^2 területen volt. Utóbbi főleg nyári állomás. A megfigyelések vasárnap és ünnepnapokat kivéve napkeltétől napnyugtáig történtek, lehetőleg 2 óránként. Körülb. 2500 lemezt kellett feldolgozniok, melyeknek fotografiai kezelésére (negativ előhivása, pozitiv készitése egyesekről) külön fényképészt alkalmaztak. 519 lemezről készitettek pozitiv képet, a mi — tekintve, hogy minden egyes felhőnek magassága, vonulása és sebessége pontos időre ismeretes — egy külön felhőtanulmányra nézve igen becses gyüjteményt képez. Bizonyos, hogy a potsdamiak értékes felhőképeiket nem fogják hevertetni.

A felhőészlelés céljaira három Koppe-féle fototeodolit szereztetett be. A felvételek eleinte egy az objektivnek foglalatára reáilleszthető sárga üveglap alkalmazásával történtek, még pedig az égbolt fényerőssége szerint, egy világos vagy egy sötét lappal. Később már csak a sötét üveget használták, bár ez kissé hosszabb exponálást kivánt; a felhőképek csak igen gyors vonulással mosódtak el. Beható vizsgálatokat végeztek a sárga üveglap torzitó hatását illetőleg, a mi negativ eredményre vezetett. A felvételek Perutz-gyártmányú 13×16 cm. Eosin ezüst tükörüveg-lemezeken történtek, még pedig minden lemezre két felvétel, midőn is mindkét állomáson 60—120 mp. váltási idő volt hagyva. Hogy egy időben történjék a felvétel, harangjelzés is volt, mely a főállomás készülékének pillanatzárával egyszerre szólalt meg.

A tükörüveg-lemezek tudományos célra okvetlen szükségesek voltak, mert közönséges üveglemezekkel készitett felvételeknél a fonalkereszt rendesen eltorzult. A fototeodolittal — tekintve a megfigyeléseknek kényes természetét — igen sokat kellett bajlódniok, de arra e helyütt felesleges kiterjeszkednem. A fonalkereszt pontos megállapitásánál T e t e n s eljárása igen érdekes. Egy lemezre a mirát — három különböző azimutra és kétféle magasságra állitva a teodolitot — ötször fényképezte le, egyiket középre, a többit a jelek közelébe. Összekötve a mira-képeket pontosan megkapta a fonalkereszt helyét. Egyszerűbb eljárás is alkalmazható.

A munkaterv szorosan nem volt keresztülvihető, különösen nem a téli időben, a midőn néha nyolcz napon át minden terminusban 10 volt a felhőzet. A nyári hónapok megfigyelései sokkal kedvezőbbek; igy pl. csak a cirrusok közül két annyit lehetett kimérni, mint télen. A felhőév alatt 1117 használható kettős felvétel történt két állomáson, úgy hogy kerekszámban 4500 felhőképük van erről az időről a potsdamiaknak. Ezen felvételekről készitett naplóban pontosan le van irva az állomás, az idő, az időkülönbség, az azimut, magasság, expoziciós

idő és a fényzáró nagysága, a sárga előlap, a felhőalak, a relativ sebesség stb. Ezen lemezeken 15.000 pontot tüztek ki, mi által körülbelül 7500 magasságot és igy egyúttal abszolut sebességet is nyertek. A lemezeknek részletes feldolgozását, a felhőpontok kitűzését részletesen ismertetni feleslegesnek tartom, mert főleg a megfigyelésekből levezetett eredmények azok, a melyek minket érdekelhetnek.

Az Ia. táblázatban, mely 91 oldalra terjed, tulajdonkép a felvételek naplóját látjuk, az Ib-ben pedig a részletes méréseknek naponkénti összefoglalását és a meteorologiai elemek közül az illető felhőmegfigyelés időpontjában észlelt alsó szelet, (erő és gyorsaság m/sec.-ban) hőmérsékletet, relativ nedvességet, a légnyomást + vagy — jellel, a mi emelkedést vagy sülyedést jelez, továbbá a légnyomási gradiens irányát és erősségét, végül a direkt megfigyeléseket jegyzetek alakjában.

A II. táblázatban a közepes felhőmagasságok vannak reggel 4-től este 8-ig 2 óránkint csoportositva. E táblázat azt mutatja, hogy a felhők röviddel délelőtt vagy dél idejekor a legalacsonyabbak; legmagasabbak pedig a reggeli és esteli órákban és valószinüleg éjjel érik el a maximumot. A borultsági fokozat napi menete épp ellenkező és épp ebből következtethető, hogy a legnagyobb felhőképződés idején azok a legalacsonyabbak. A cumulusok (Cu) napi menete külön is vizsgálat alá vétetett; e vizsgálat eredményei a következők: 1. A cumulus-bázis a nap folyamán 1000 méterrel, a Cu-csúcs pedig 1400 méterrel emelkedik; az emelkedés délutánig megszakitás nélküli, de még napnyugtáig sem fejeződött be teljesen. Egyes esetekben a Cu magassága estefelé csökken és St Cu-ba megy át, középben azonban a magasságok az utóbbi délutáni órákban változatlanok. A Cu délelőtt gyorsabban emelkedik mint délben; délben a csúcs és bázis egyformán emelkednek, délelőtt és estefelé azonban a csúcs emelkedése gyorsabb. 3. A Cu-ok vastagsága a reggeli órákban nő legjobban, délben állandó és délután eléri a maximális értéket azaz 600—700 métert.

III. táblázat. A Cirrusok (Ci) napi menete is megvizsgáltatott és 38 nap Ci megfigyeléseiből a következő eredmények vezettettek le. A Cirrusok magassága reggeltől estélig lassan csökken. A maximum reggel 6—8 közt 8439 m., a minimum este 4—6 közt 8219 m., a napi ingadozás pedig csak 220 méter. E menet magyarázatát találja a Cirrusok jelentkezésében is. Ugyanis legmagasabbak, midőn először tünnek fel s a Ci-réteg nagyobbodásával magasságuk csökken. Erre vall az is, hogy 108 megfigyelés közül 69 esetben a későbbi terminusban észlelt ugyanazon Cirrus alacsonyabb volt.

A felhők sebességének periodusánál kitünt, hogy a felszálló légáram felhői vonulási sebességének minimuma délelőtt, maximuma délután vagy már este van. Egyes felhőalakoknál oly változó a sebesség, hogy a napi periodus nem állapitható meg (A Cu, A St, St Cu.) Feltünő, hogy a Cirrusok napi maximális sebessége a déli órákban fordul elő, a mi a magassággal nem mutat egyenlő napi menetet.

Az egyes felhő alakok gyakoriságának napimenete. A Cu-ok maximuma délután 2—4 óra közt, a St Cu és Ni maximuma estefelé van. A réteges felhők u. m. A St és A Cu maxi-

muma a kora reggeli órákban, másodlagos maximuma pedig estefelé van. A Cirrusok régiójában a maximum délután 4—6 óra közt, a másodlagos maximum pedig délelőtt 10—12 óra közt van.

A felhők vonulási sebességének évi menete. A hidegebb évszakban a felhők sebessége nagyobb, de a legnagyobb értékek mégsem a télre, hanem a tavasz és őszre esnek. A legtöbb felhőalak maximális sebessége októberre esik, február és márciusban érik el a másodlagos maximumot, a Cirrusok pedig májusban.

IV. és V. táblázat. A felhőmagasságok és sebességek extrém értékei. A legmagasabb, biztosan megállapitható felhő egy CiSt volt 12.600 m. magassággal. Még két magasabb Ci is észleltetett u. m. 14.900-as 13.300 m., de ezen mérések nagy távolságban lévő felhőkön történve, bizonytalanok. A Ci és CiSt-ok majd egyforma határok közt fordulnak elő u. i. 4500 és 12.000 m. közt. A felhősebesség maximális értékei alatta maradnak más helyeken végzett megfigyeléseknek. Igy pl. a potsdami maximum 59·5 m/sec, mig Upsala 67·7, Blue Hill pedig 103 m/sec maximális sebességet mutatott fel. A sebesség 3000 méteren alul ritkán haladja meg a 30 m/sec-át. Legnagyobb sebességek őszutó és tavaszelő idejekor fordulnak elő. A felhők minimális sebessége igen csekély, a mit már a léghajófelszállásoknak több eredménye is bebizonyitott. A Ci és CiSt minimális sebessége 3—5 m/sec volt egy és ugyanazon a napon.

A felhőknek a hőmérséklettől való függése az összes felhőalakoknál elég szabályos. Ugyanis minél magasabb a talajmenti hőmérséklet, annál magasabbak a felhők. Többrendbeli számitások középértékül azt adták, hogy 1 C°-nyi emelkedésnek a felhők emelkedésénél 60 m. felel meg. A relativ nedvességgel is feltünő az összefüggés s általában mondható, hogy csekély páratartalom mellett legmagasabbak a felhők. Ezeknek bővebb tárgyalására helyszüke miatt nem térhetek ki. A légnyomásnak a felhőmagassággal való összefüggése már kevésbé mutatható ki, de a ciklonális vagy anticiklonális helyzetekben igen is változó a magasság.

Egy pár következő táblázatban a felhők vonulási irányuk szerint vannak csoportositva. Megállapitandó, hogy az egyes felhőalakok mily huzam mellett minő magasságokban mozognak, valamint eldöntendő az irány összefüggése a vonulási sebességgel. Majdnem kivétel nélkül a SW quadranstól jövő felhők vonulnak legsebesebben, melyek relative magasaknak is mondhatók. Legélesebb az ellentét SW és NE között, de már SW és NW huzamai közti eltérés a nyári huzamok szerint eléggé jellegzetes, mert pl. a SW-ből jövő Cirrusok és alsó felhők 5 illetve 3 m/sec-ával gyorsabban haladnak mint a NW-ből jövők, a középső rétegben azonban és a kevert felhőknél (StCu, CiSt etc.) ezen eltérés eltünő. Grafikai ábrákból eléggé kitünik ezen eltérés. A levegőrétegek sebessége keleti szél mellett lassabban csökken, mint nyugati áramlás mellett, a mi ugyancsak kétségtelenül bebizonyitást nyert. Az egyes felhőalakok gyakoriságát véve szemügyre, feltünő, hogy a W quadransból jövők 3—4-szer gyakoriabbak a keletieknél, és minél magasabbak a felhők, annál gyakoriabb a W huzam.

Az egyes felhőalakoknak különböző magasságban észlelt vonulási sebességét tárgyalja a mű a X. táblázat alapján, melyből a St Cu-ra a magassággal a sebességnek való növekedése határozottan kitünik, valamint ott látjuk az egyes magasságokban rétegenként előforduló felhők csoportositását %-ok szerint.

Az egyes felhő alakok közepes magassága Észak-Németország részére a következőkben állapittatott meg:

Felhő-magasság (méter)	Ci	Ci St	Ci Cu	A Str	A Cu	St Cu	Ni	Cu Ni (csúcs)	Cu (csúcs)	Cu (alap)	Fr Cu	Str
	9000	7500	5500	3000	3000	1700	1700	3000	2100	1400	1600	600

A XI. táblázat az egyes kondenzációs rétegek gyakoriságát, sebességét és vonulási irányát tárgyalja, melynek igen érdekes kis összefoglaló átnézetéből is kitünik először az alsóbb felhők túlnyomó volta. Ugyanis az összes észlelt felhők 52%-a 2400 m. alatt fekszik (tél 53%, nyár 51%), 75%-a pedig nyáron a 4000 métert, télen a 6000 m.-t nem éri el. Relative az 1200 m. magasságig és a 4500—9000 m. közti felhőrétegek télen gyakoriabbak mint nyáron (2, 3-szor annyi), a közbeeső rétegeknél pedig a nyáriak vannak túlsúlyban ($2^1/_2$-szer annyi). Télen a Cirrusok 9000 m. magasságig relative gyakran fordulnak elő.

A levegőrétegek különböző magasságaiban megállapitott sebességet a következő adatok adják végeredményben.

m.		41	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10.000	11.000
m/sec	Év	5·2	9·2	8·8	9·5	12·6	16·9	20·7	19·8	24·9	27·1	—	—
»	Nyár	4·6	7·7	7·7	8·4	10·0	12·6	19·2	20·0	20·9	24·0	22·0	21·7
»	Tél	5·7	11·1	14·1	13·4	23·5	21·6	23·5	19·7	27·6	37·8	—	—

1000 m. magasságig gyorsan nő, majd 3000 méterig változó a sebessége, azután újból gyarapodik a sebesség, 6000—7000 méternél újabb stagnálás, mig 9000 méter magasságban abszolut sebesség éretik el.

A felhők vonulási irányát, magasságok szerinti csoportositásban, adja az utolsó táblázat. A SW irány kevés eltérésekkel az összes rétegekben — fel a tiszta Cirrusok régiójáig — az uralkodó; csak 9000 méteren túl lesz a WSW, W a túlnyomó irány.

A szóban forgó nagy mű egy további fejezetében az egyes felhőalakok tanulmányát találjuk; első helyen a hullámfelhők, cirrussugárzások (Polarbande) és cirrusfonalak vannak ismertetve, valamint a még tipikusabb és érdekesebb felhőalakok. Ezen fejezetnek tárgyalását egyelőre már csak helyszüke miatt is elhagyom s majd más alkalommal térek vissza reá. A mű utolsó fejezetében Süring tárgyalja a többi német felhőállomás megfigyeléseinek eredményeit, a mivel ez alkalommal szintén nem foglalkozhatom. E nagy mű a meteorológia egyik igen érdekes és újabb fejezetének, nevezetesen a felsőbb levegőrétegek viszonyainak megismerésére sok érdekes új adatot szolgáltatott, régieket megerősitett avagy megdöntött s csak nagy elismeréssel szólhatunk a potsdamiak munkájáról, mely a porosz intézetnek s munkatársainak valóban dicséretére válik.

Réthly Antal.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Villámütött fa. Mellékelt kép a Csáktornyán junius hó 8-án végigvonult zivatarral van kapcsolatban. Utólag értesültem, hogy ugyanakkor a villám a lefotografált fába is belevágott. Lach Landulf ferenczrendű hittanár hivta fel figyelmemet a villámcsapásra. Úgy gondoltam, hogy nem végzek fölösleges munkát, ha azt lefotografáltatom s a meteorologiai intézetnek beküldöm. Dobosy Elek kollegám azonnal ajánlkozott a felvételre, melynek eredménye a mellékelt kép. A villámcsapott fa mintegy 120—150 éves, 20—25 méter magas terebélyes tölgyfa Csáktornya és Drávaszentmihály községek közvetlen határvonalán egy kisebb terjedelmű nádas partján, mely nádas valamikor halastó is volt. A fa átmérője 1 m. 50 cm., 4 méter magasságban 2 főágra szakad; az egyik nyugatra eső főágba vágott a villám, azt több, többé-kevésbé párhuzamosan haladó csigavonalban — a főágon s törzsön végighuzódva, a vastag kérget pozdorjává törve — rongálta meg, de le nem döntötte. Három hatalmas galy lezuhant s fekete kormos égésjellel hever a földön. A képen a hasadások is jól kivehetők, különben a hittanár is arra akarja felhivni a figyelmet a képen. A villámütötte nyugati oldalon a levelek megperzselődtek s teljesen elfonnyadtak, ami már messziről érdekessé teszi a viharedzett fa képét. A fa különálló, közelében csak 2 fiatal tölgyfa van, tőle észak és északnyugotra még 200 méter sik terület s ott egy 30—35 m. magas lankás domb emelkedik, melynek plateaujáu Drávaszentmihály község épült. A fától körülbelül 220—240 méternyire a dombtetőn van Margitai József tanitó képezdei igazgató villámháritóval ellátott villája, melyet a villámcsapás elkerült, pedig roppant gyors egymásutánban követték egymást a villámlások s erős dörgések. Számitásom szerint 600—1000 méter távolságban voltak a kisülések. A zivatar d. u. 6 óra 34 perczkor észleltetett W-ről SE-re haladó irányban, folytonos igen erős villámlás s ablakrázó dörgés és felhőszakadásszerű zápor kiséretében. Ugyanakkor — mint később tudomásomra jutott — a csáktornyai uradalmi tisztilak villámháritójába is leütött a villám, de kárt nem okozott.

Polesinszky Emil
áll. tanitó.

Az Ebro-obszervatórium. Az 1902. év vége felé egy rokonszenves jezsuita atya fordult meg nálunk, meglátogatván a kalocsai Haynald-obszervatóriumot, a meteorológiai intézetet és az ógyallai obszervatóriumokat. R. Cirera S. J. volt az illető, ki is azelőtt a manilai mágnességi obszervatóriumnak volt igazgatója. Cirera bejárta Európának számos obszervatóriumát, intézeteket tanulmányozott és végül hosszabb párisi tartózkodás után Tortosában, Spanyolország granadai tartományában a Grand Scolasticat S. J. mellett egy új obszervatóriumot rendezett be, melynek létesülését a jezsuitáknak a természettudományok iránt anynyira ismert érdeklődése és áldozatkészsége tette lehetővé. Tortosa alatt torkollik az Ebro a Földközi tengerbe és mivel a tudománynak ezen új hajléka e folyó mellett épült, nevét is tőle vette. Az új obszervatórium főműködési tere a geofizika lesz, nevezetesen a földmágnesség, a szeizmológia és a légköri elektromosság kutatása. Egyuttal önjelző készülékekkel a meteorologiai elemek is állandóan feljegyeztetnek és a Nap megfigyelésére is nagy súlyt fektetnek. Az új obszervatórium csillagászati megfigyelések végzésére is be van rendezve és ily irányú kutatások is történnek. A mágnességi obszervatórium két pavillonból áll; az elsőben lévő helyiségekben két sorozat Mascart-féle földmágnességi műszer van felállitva, melyek egyike optikailag regisztrál. A másik pavillon természetesen abszolut mérések céljaira való.

A Nap megfigyelésére egy equatoriális távcső szolgál. Megfigyelik a napfoltokat, valamint egy alkalmas spektroszkóp segélyével a protuberánciák is észlelés alá vétetnek. Az épület keresztalakú; négy szárnyában a következő műszerek vannak felállitva: 1. Egy Evershed-féle, két réssel ellátott spektroheliográf. 2. Egy Roulandféle rácsos spektrálgoniométer és egy fényképészeti sötét kamara. 3. Egy délkör pontos időmeghatározás céljaira. Ezen távcső mellett két óra van még felállitva, egyike csillagidő-, a másik középidő szerint jár. Utóbbi — mely másodperc-kontaktusokat ád — direkt villamos összeköttetésben van a mágneses és légköri elektromossági önjelzőkkel. 4. Ez a szoba az észlelő rendelkezésére tartatott fenn. Ezenkivül egy transportábilis pavillonban egy sziderosztát van felállitva. Egy negyedik pavillonban a légköri elektromossági és meteorológiai műszerek vannak elhelyezve. Előbbi egy Mascart-féle quadranselektro-



Villámütött fa. (Csáktornya 1904. jun. 8.)

méter rádiumkollektorral. Még Deprez d'Arsonval-féle galvanométerek is vannak felállítva, valamint a távoli zivatarok jelzésére a Fényi páter által konstruált műszer is itt helyeztetett el. A meteorológia ezen obszervatóriumban csak másodrangú helyet tölt be A direkt leolvasások mellett még Richard-féle regisztrálók vannak működésben. A Nap sugárzása aktinométerrel figyeltetik meg, mig a légkör fénypolárosságának megállapitása a Cornu-féle fotopolariméterrel történik. Végül van még egy ötödik pavillon is, mely a földrengési műszereket foglalja magában. A szeizmikus háborgások jegyzésére szolgál a három komponensű Vicentini-ingapár és a Grablovitz-féle vizszintes ingák. Mindezen pavillonok egy kis dombon épültek, a mely domb az Ebro kies völgyét uralja. Közvetlen közelében fekszik Tortosa városának és a Barcelona-Valencia-i vasuttal 2 kmnyire közelithető meg. Az ég szokásos derültsége, a villamos vasutaktól való nagy távolság úgy csillagászati mint mágnességi megfigyelésekre igen alkalmas helylyé avatják az Ebro-obszervatóriumot. A Grand Scolasticat-ból pedig önzetlen lelkes munkatársakat kap az igazgató. Az obszervatórium teljes felszerelése még ez évben befejeződik és a jövő 1905. évi, Spanyolországban látható teljes napfogyatkozás már teljességében megfigyelhető lesz. — A havi bulletint is legközelébb megindítják, melyben az égbolt, a légkör és a föld fizikájának megismerésére szolgáló megfigyelések részben közöltetni fognak s ezzel a tudományos világnak hozzáférhetővé válnak.

R. A.

Léghajózási apróságok. Ez év tavaszán Olaszországban már nemcsak Róma vett részt a nemzetközi felszállásokban, hanem Paviában is felereszettek egy regisztráló ballont. A felszálláshoz dr. Hergesell is leutazott Olaszországba.

*

Teisserenc de Bort szerint az eddig felszállt 1612 regisztráló ballon közül 141 elérte a 14.000 méter magasságot.

*

De la Vaulx gróf kisérleteket végez Cannes mellett, melynek czélja egy majd őszszel végrehajtandó Földközi-tenger feletti átszállás Corsicáról az afrikai partokra.

*

Érdekes gyors légi utat tett meg február 3-án De la Vaulx. Ugyanis Párisból Brüsselbe a 270 kilométert 3 óra 40 p. alatt tette meg, a mi 85 km. közepes sebességnek felel meg. A páris-brüsseli express-vonatnak 2 órával több kell ezen út megtételére. Persze ennek útvonala Lillen át 371 km.

*

Cody, egy angol aëronauta, a ki egy alkalommal a La Manche csatornán sárkányok által húzott csónakon kelt át, kisérleteket végez embereknek sárkányokkal való emelésére, a mi ha beválik, jól tudná pótolni a sárkányballont. Sikerült is neki a fiát sárkányok segélyével 600 m. magasra emelnie.

*

A st-louisi világkiállitáson tartandó kormányozható léghajóversenynél a 100.000 dolláros nagy díj a 30 km. óránkénti úthoz van kötve. A magas utak versenye, mivel az nagy veszélyekkel jár, nem lesz megtartva. A versenyeken résztvevő léghajósok a ballon töltéséhez szükséges elsőrendű hidrogént ingyen kapják.

*

A Turul emlékezetes katasztrófájához hasonló eset adta magát elő ez év február 13-án Stockholmban, de szerencsére emberáldozattal nem járt. Nevezett napon ugyanis a felszálláshoz elkészitett ballont, a »Svenske«-t sikerült jól megtölteni, sőt még a mérlegelés is rendben megtörtént, midőn egy hirtelen támadt viharos szél a ballont lenyomta, a gyűrűje eltörött s a ballon lassan mindent eltépve elszabadult. Ez is egy példa reá, hogy egy balloncsarnok jóformán nélkülözhetetlen kelléke a léghajózásnak. A svéd léghajósegyesület most egy 1500 m^3-es ballont rendelt meg Augsburgban, melynek költségeit gyüjtés útján hozták össze. Oszkár király 2000 koronát adott.

*

A berlini léghajós-egyesület márczius 21-én tartotta 236-ik gyülését, a klubnak több mint 700 tagja van már.

*

A párisi Aëro-klub idei közgyülésén, mult évi működéséről a következőket jelentette: 182 felszállás történt, a melyeken 504-en vettek részt, köztük 51 hölgy. Összesen 919 órán át szállt a léghajó s ezen idő alatt 19.053 km. út tétetett meg, melyhez 187.150 m^3 gázt használtak el. Eddigi összes felszállások száma 706, az utasoké 2023, az óráké 4123, az út 94.509 km., a gázhasználat pedig 838,850 m^3.

R. A.

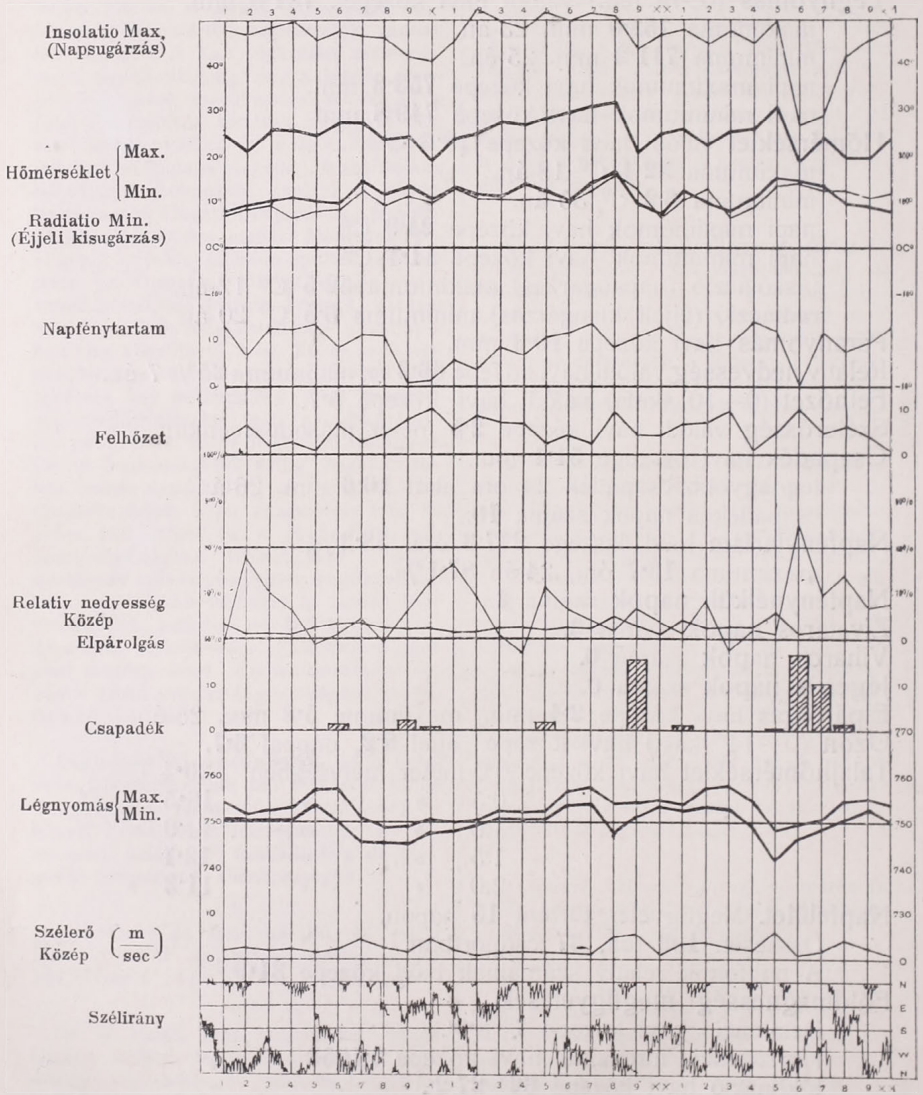
Az ógyallai m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei 1904. junius havában.

Légnyomás (0°-ra red.) valódi havi közepe: **751·6** mm.
maximuma **758·0** mm. 23-án.
minimuma **741·2** mm. 25-én.
napi maximumok havi közepe **753·3** mm.
napi minimumok havi közepe **749·8** mm.
Hőmérséklet valódi havi közepe **18·6** C°
maximuma **32·4** C° 18-án.
minimuma **6·2** C° 30-án.
napi maximumok havi közepe **24·9** C°
napi minimumok havi közepe **11·4** C°
inszolácziő (napsugárzás) maximuma **52·5** C° 12-én.
radiácziő (éjjeli kisugárzás) minimuma **6·5** C° 20-án
Páranyomás havi közepe **10·3** mm.
Relativ nedvesség valódi havi közepe **66·2**%, minimuma **25**% 7-én.
Felhőzet (0—10 skála) valódi havi közepe **5·7**.
Szélerősség valódi havi közepe **2·5** méter másodpercenkint
Csapadék havi összege **51·1** mm.
legnagyobb csapadék 24 óra alatt **16·6** mm. 26-án.
csapadékos napok száma **10**.
Napfénytartam havi összege **277·3** óra. **58·3**%,
maximuma **13·7** óra, 24-én **87·1**%.
Napfénynélküli napok száma **2**.
Zivataros napok száma **3**.
Viharos napok száma **0**.
Jégesős napok száma **0**.
Elpárolgás havi közepe **2·4** mm., maximuma **5·8** mm. 25-én.
Ozon (0—14 skála) havi közepe: éjjel **8·2**, nappal **6·7**.
Talajhőmérséklet havi közepe 0·0 méter mélységben **20·4** C°
0·5 » » **18·5** »
1·0 » » **14·9** »
1·5 » » **13·1** »
2.0 » » **11·3** »
Napfelület. Megfigyelés történt **15** napon.
Összesen **109** folt, **37** csoportban.
A napfoltok relativ számainak havi közepe **31·9**.
Földmágnességi megfigyelések.
Deklináció havi közepe **7° 8·0'**.
Horizontális intenzitás havi közepe **2·1053**.
Inklináció havi közepe **62° 27·2'**.

Jegyzetek: **Ó-Gyalla** (Komárom m.) geogr. hossza 35° 52' Ferro-tól, szélessége 47° 53', tengerszinfeletti magassága 113 méter.
A légnyomás, hőmérséklet és relativ nedvesség valódi közepei, úgyszintén szélső értékei a Richard-féle önjelző műszerek adatai.
A mágneses elemek a regisztráló műszerek adataiból számittattak.

Ó-Gyalla. 1904. junius.

Átnézet.



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.

ATMOSPHAERA

Előbb:

„AZ IDŐJÁRÁS"

METEOROLOGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

A m. kir. orsz. meteorologiai intézet és a m. kir. ógyallai Konkoly-alapítványú asztrofizikai obszervatórium támogatásával

szerkesztik

HÉJAS ENDRE ÉS RAUM OSZKÁR,

csillagászati részében

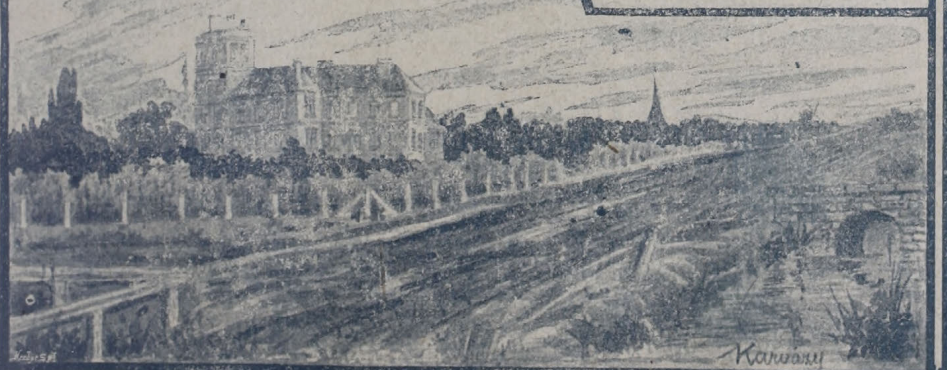
DR. KÖVESLIGETHY RADÓ

tud. egyetemi tanár közreműködésével.

VIII. évfolyam. **1904. Augusztus.**

BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA-RÉSZVÉNYTÁRSASÁG NYOMÁSA.



TARTALOM:

A szél fordulása néhány állomásunkon. *Hegyfoky Kabos-tól.*

A légköri csapadékok chemiai analysise. *Kazay Endre-től.*

Időjárás Nyiregyházán. (1871—1902.) *Mészáros Ferencz-től*

Apró közlemények: Zivatar a Balaton felett. — Spanyolország földrengési obszervatóriumai. — Lambrecht Vilmos †. — Kőzettemperaturák. — A nemzetközi felhőmérésekről. — Léghajózási apróságok.

Az ó-gyallai m. kir. orsz. meteorologiai és földmágnességi obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei. 1904. julius. — 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 havonkint jelenik meg, **rendszerint** 2½ nyomtatott ivnyi tartalommal, színes boritékban, 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 számu 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 állithassuk ki.

VIII. ÉVFOLYAM. 8. FÜZET. 1904. AUGUSZTUS.

ATMOSPHAERA

(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.

A szél fordulása néhány állomásunkon.

— Irta: **Hegyfoky Kabos.** —

Midőn Sprung 1881-ben [1]) 18, 1884-ben [2]) pedig 23 állomás többnyire 2—2 éves adataira támaszkodva a szélfordulás törvényét kifejtette s Pernter nem volt hajlandó azt általános érvényűnek elismerni, a többi között azon ellenvetést tette, hogy napjában három izben végzett megfigyelés nem elegendő ennek megállapitására, hanem 24 órai adatokra kell támaszkodni, akkor aztán majd megválik, hogy Sprung okoskodása meg nem állhat. Hivatkozott is Pernter 5 hegyi állomás 24 órai adataira, melyek mellette szólnak, ámde ő nem a szélfordulást vette tekintetbe két-két óra között, hanem a szélirány gyakoriságának maximumaira támaszkodott.

Hogy megtudjam, micsoda eredményt kapunk, ha a szélfordulást csak a 7, 2, 9 óra szerint tüntetjük fel, s mire jutunk, ha mind a 24 órát veszszük tekintetbe, a Sonnblick adatainak e kétféle szempontból való feldolgozására szántam el magamat. Az eredmény az lett, hogy akár mind a 24, akár csak a 7, 2, 9 órai adatokra támaszkodunk, a szél reggel 7 és délután 2 óra között a Sonnblickon inkább balra, mint jobbra szokott fordulni, délután 2 és este 9 óra között pedig megforditva inkább jobbra, mint balra.

A szélfordulás tüneményét részletesebben akarván a Nagy Alföldön tanulmányozni, 1894. és 1895. április-szeptember hónapjaiban reggel 5 órától esti 9 óráig min-

[1]) Meteorologische Zeitschrift 1881. évf. 419. l.
[2]) Deutsche Meteorologische Zeitschrift. 1884. évf. 15—16. l.

den páratlan órában s azonkivül még délután 2 órakor is feljegyeztem Turkevén a szél irányát a föld szinén s a felhők régiójában. Az eredmény az lett, hogy a szél reggeltől délig, déltől este 7 óráig mindig gyakrabban jobbra, mint balra fordult; csak este 7 és 9 óra között vergődött a balra való fordulás túlsúlyra.

Szemügyre vettem a szél fordulását a felhők régiójában is s arra a tapasztalatra jutottam, hogy az alsó felhőkben is a jobbra való fordulás a túlnyomó, a közepesekben már a balra való fordulás a gyakorabbi eset s a felső felhőkben még inkább. A következő táblákat feltünteti a dolgot részletesen.

A szél fordulása Turkevén 1904., 1905. apr.—szept.

A szélzászlón:	—	0°	+	180°
5 r. — 7 r.	22	119	**38**	—
7 r. — 9 r.	45	102	**94**	—
9 r. —11 r.	57	143	**91**	—
11 r. — 1 d. u.	76	138	**95**	—
1 d. u. — 3 d. u.	75	115	**101**	2
3 d. u. — 5 d. u.	65	112	**41**	2
5 d. u. — 7 d. u.	48	94	**69**	—
7 d. u. — 9 d. u.	**43**	83	37	—
Összeg	431	906	**616**	4

Az alsó felhőkben:	—	0°	+	180°
5 r. — 7 r.	**15**	72	5	—
7 r. — 9 r.	19	37	**22**	—
9 r. —11 r.	19	43	**24**	1
11 r. — 1 d. u.	51	117	**57**	—
1 d. u. — 3 d. u.	57	113	**74**	—
3 d. u. — 5 d. u.	**57**	108	41	—
5 d. u. — 7 d. u.	37	83	**42**	—
7 d. u. — 9 d. u.	13	62	**28**	—
Összeg	268	635	**293**	1

A közepes felhőkben:	—	0°	+	180°
5 r. — 7 r.	**11**	40	7	—
7 r. — 9 r.	**21**	29	11	—
9 r. —11 r.	**16**	26	5	—
11 r. — 1 d. u.	9	26	**10**	—
1 d. u. — 3 d. u.	**11**	17	9	—
3 d. u. — 5 d. u.	9	20	**14**	—
5 d. u. — 7 d. u.	6	31	**9**	—
7 d. u. — 9 d. u.	**4**	19	3	—
Összeg	**87**	208	59	—

A felső felhőkben:	—	0°	+	180°
5 r. — 7 r.	**14**	34	7	—
7 r. — 9 r.	**14**	31	9	—
9 r. —11 r.	**12**	33	4	—
11 r. — 1 d. u.	**9**	34	6	—
1 d. u. — 3 d. u.	**8**	30	6	—
3 d. u. — 5 d. u.	**18**	32	8	—
5 d. u. — 7 d. u.	**12**	41	8	—
7 d. u. — 9 d. u.	**4**	25	**5**	—
Összeg	**91**	260	53	—

Láthatjuk, hogy a szélnél a jobbra való fordulás jóval (185 esettel) nagyobb a balra való fordulásnál; az alsó felhőkben a többlet már csak 25 esettel egyenlő. A közepes felhőkben a balra való fordulás 28, s a felhőkben 38 esettel mulja felül a jobbra való fordulást. Szóval azon tény derül ki, hogy a balra való fordulás annál gyakoribbá válik, minél magasabbra emelkedünk a felhők szintáján. Fordulás tekintetében tehát a szél és a felhők ellenkező viseletet tanusitanak általában véve.

Ha a fordulás tüneményét irányonkint veszszük szemügyre, arra az eredményre jutunk, hogy délelőtt (5 óra reggel — 1 óra délután) és délután (1 óra délután — 9 óra este) a délies (ESE—WNW) szelek a föld szinén és az alsó felhők szintáján főképen jobbra fordultak; az északias szeleknél (NW—E) csaknem egyaránt gyakori volt a jobbra és balra fordulás. A felső felhőknél mind a délies (ESE—WNW), mind az északias (NW—E) irányuak egész nap többnyire balra fordultak. Az alsó és közepes felhők szintáján az északias (NW—E) szelek mind délelőtt, mind délután szintén főképen balra fordultak. A közepes felhők, ha déli tájékról (ESE—WNW) jöttek, délelőtt a felsőkhez, délután az alsókhoz alkalmazkodtak.

Az elmondottakat részletesen feltünteti a következő táblázat, melyen egyszersmind a szél fordulását reggel 7 és d. u. 2, valamint d. u. 2 és este 9 óra között is bemutatom, hogy láthassuk, mikép ugyanegy az eredmény, akár a fordulást 7, 2, 9 óra, akár 5, 7, 9, 11, 1, 3, 5, 7, 9 óra szerint mutatjuk be.

A szél fordulása Turkevén 1894., 1895. apr.—szept.

	A szél		Az alsó felhők		A közepes felhők		A felső felhők		A közepes és felső felhők		A szél	
5 r.—1 d. u.											7 r.—2 d. u.	
	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+
N	7	**15**	**13**	4	**2**	1	**2**	1	**4**	2	3	**6**
NNE	5	**22**	3	3	**3**	1	**3**	—	**6**	1	5	**7**
NE	**39**	23	**3**	1	—	—	—	1	—	1	**15**	9
ENE	**20**	15	2	**5**	—	1	1	1	1	**2**	**6**	4
E	**13**	11	3	**4**	1	1	1	—	**2**	1	**6**	4
ESE	3	**14**	**3**	1	**2**	1	1	—	**3**	5	1	**7**
SE	10	**23**	3	3	**2**	1	**3**	—	**5**	—	2	**9**
SSE	7	**18**	3	**6**	—	2	1	—	1	**2**	—	**6**
S	18	**30**	3	**7**	**3**	—	1	**3**	**4**	3	3	**10**
SSW	12	**17**	4	**14**	1	**6**	**3**	2	4	**8**	4	**6**
SW	9	**25**	8	**11**	3	**7**	**3**	2	6	**9**	1	**3**
WSW	10	**20**	**10**	9	**13**	5	**8**	**3**	**21**	8	—	**8**
W	17	**33**	11	**12**	**10**	4	4	**7**	**14**	11	5	**8**
WNW	13	**24**	13	**15**	**9**	2	**10**	3	**19**	5	2	**5**
NW	14	**16**	**13**	9	**5**	1	**5**	3	**10**	4	**5**	3
NNW	**3**	2	**11**	4	**3**	1	**3**	—	**6**	1	**1**	—
Összeg	200	**318**	106	**108**	**57**	33	**49**	26	**106**	59	59	**95**
1 d. u.—9 e.											2 d. u.—9 e.	
N	14	**17**	**15**	6	1	2	2	1	3	3	4	**6**
NNE	8	**25**	**9**	4	2	—	—	2	2	2	3	**4**
NE	**24**	21	**7**	4	—	—	—	1	—	1	9	9
ENE	**10**	8	**9**	4	—	1	—	—	—	1	**4**	1
E	**14**	4	**9**	6	2	1	2	2	**4**	3	**3**	1
ESE	**5**	4	**8**	4	—	2	2	2	2	**4**	—	**2**
SE	10	**15**	**6**	2	2	—	**4**	2	**6**	2	**5**	3
SSE	11	**13**	3	**4**	—	—	—	—	—	—	**3**	2
S	12	**20**	4	**10**	—	2	1	2	1	**4**	4	**9**
SSW	11	**20**	10	**20**	1	**7**	2	2	3	**9**	**10**	4
SW	21	**33**	18	**29**	6	**10**	**4**	2	10	**12**	6	**9**
WSW	10	**18**	10	**20**	3	3	3	**5**	6	**8**	4	**5**
W	18	**43**	12	**23**	5	5	**7**	3	**12**	8	**5**	2
WNW	**25**	19	16	**21**	**6**	2	**5**	1	**11**	2	4	**8**
NW	**28**	27	**23**	16	1	2	**6**	1	**7**	3	3	**6**
NNW	10	**11**	5	**14**	1	1	**4**	1	**5**	2	**3**	2
Összeg	231	**298**	168	**187**	30	**38**	**42**	27	**72**	65	70	**73**
5 r.—1 d. u.											7 r.—2 d. u.	
ESE—WNW	99	**204**	58	**78**	**43**	27	**77**	47	**120**	74	18	**62**
NW—E	101	**104**	**48**	30	**14**	6	**29**	12	**43**	18	**41**	33
1 d. u.—9 e.											2 d. u.—9 e.	
ESE—WNW	123	**185**	87	**133**	23	**31**	**51**	49	74	**80**	41	**44**
NW—E	108	**113**	**77**	54	7	7	**21**	15	**28**	22	29	29

E táblázat tanusitja, hogy a délies szelek (ESE—WNW) főkép délelőtt (5 r.—1 d. u) fordulnak jobbra, ha az 5, 7, 9, 11, 1 órai feljegyzésekre támaszkodva, tekintjük meg a fordulást; ugyanezt tapasztaljuk, ha csak a 7 és 2 órai adatokra támaszkodunk. Az északias (NW—E) irányú szeleknél kis eltérést látunk, a mennyiben gyakoriabb a balra való fordulás délelőtt, ha a 7—2 órai feljegyzéseket veszszük tekintetbe, holott csaknem egyaránt gyakori a fordulás, ha azt az 5, 7, 9, 11, 1 órai adatokra támaszkodva itéljük meg.

Az alsó felhőkben délután jóval több a délies (ESE—WNW) szeleknél a jobbra, mint a balra való fordulás; ugyanaz az eset a közepes felhőkben is. Az ok, mely ezt létesiti, kihat a felső felhőkre is, a mennyiben a jobbra és balra való fordulás csaknem egyaránt gyakorivá lesz, holott délelőtt jóval több szokott lenni a balra, mint a jobbra való fordulás.

Megismerkedvén avval, hogy a szél fordulása miként esik meg a föld szinén és a felhők szintáján, lássuk már most, ha vajjon a két nyári félévnél hosszabb idejű turkevei feljegyzések egyező vagy eltérő eredményt adnak-e?

1891. novembertől kezdve 1894. február végeig 8, azután pedig 16 irány szerint jegyezvén fel a szél irányát, a fordulás kimutatása végett két időszak szerint csoportositottam az eseteket és pedig 1892—1894 február, meg 1894 márczius — 1902 február szerint. A 10 évet 2 hónappal pótoltam, hogy a második időszak egészen 8 évet öleljen fel. A szél fordulását a következő oldalon levő három táblázat tünteti fel.

E három táblázat tanusitja, hogy délelőtt a szél inkább jobbra, mint balra fordult, délután pedig megforditva; ámde délelőtt a különbség a két rendbeli forgás között 384, délután csak 19.

Hogy a délelőtti fordulatok oly nagy mértékben jobbra tartanak, az a délies (ESE—W) szelek sajátsága, miként e csoportositás tanusitja.

A szél fordulása Turkevén. 1892—1894. február.

	2 d. u.											9 e.									
	—				+							—				+					
7 r.	135°	90°	45°	0°	45°	90°	135°	180°	—	+	2 d. u.	135°	90°	45°	0°	45°	90°	135°	180°	—	+
N	5	2	10	41	21	6	**1**	—	17	**28**	N	—	4	2	34	21	—	1	1	6	**22**
NE	1	—	22	41	12	1	7	3	**23**	20	NE	—	1	13	49	11	—	—	1	**14**	11
E	1	2	13	6	3	9	1	—	**16**	13	E	—	4	13	9	2	—	1	2	**17**	3
SE	—	—	2	1	10	2	2	—	2	**14**	SE	—	2	2	7	1	—	—	1	**4**	1
S	1	1	1	44	26	5	3	1	3	**34**	S	4	4	15	44	**14**	6	3	—	23	23
SW	1	1	10	30	19	10	—	1	12	**29**	SW	2	1	14	31	18	7	4	2	17	**29**
W	2	3	14	18	16	6	2	1	19	**24**	W	—	5	10	23	14	2	2	1	15	**18**
NW	4	**3**	11	13	13	6	—	—	18	**19**	NW	2	1	9	15	3	8	1	1	12	12
Összeg	15	12	83	193	120	45	16	6	110	**181**	Összeg	8	22	78	212	84	23	12	9	108	**119**
SE—W	4	5	27	93	**71**	23	7	3	36	**101**	SE-W	6	12	41	123	47	15	9	4	59	**71**
NW—E	11	7	**56**	100	49	22	9	3	74	**80**	NW-NE	2	10	37	**97**	37	8	3	5	**49**	48

A szél fordulása Turkevén 1894. márczius—1902. február.

7r. 2 d.u.	− 157½°	135°	112½°	90°	67½°	45°	22½°	0°	+ 21½	45°	67½°	90°	112½°	135°	157½	180°	−	+
N	—	1	1	—	4	11	11	54	39	8	2	1	—	—	—	—	28	**50**
NNE	5	—	7	—	5	11	58	89	58	10	7	3	3	**1**	4	4	**86**	86
NE	1	4	—	3	5	20	37	91	16	19	3	**7**	6	6	4	7	**70**	61
ENE	—	—	1	1	4	9	16	16	6	7	4	7	4	3	—	—	31	31
E	—	—	2	2	2	11	**7**	14	5	7	9	8	3	4	1	—	24	**37**
ESE	1	1	1	1	4	3	2	2	9	7	16	2	8	—	—	—	13	**42**
SE	—	1	—	5	3	4	4	**15**	10	33	8	9	—	3	3	1	17	**66**
SSE	—	—	1	1	3	1	5	13	38	15	9	2	1	—	—	1	11	**65**
S	—	—	3	1	1	2	12	55	25	40	10	10	**2**	3	1	—	19	**91**
SSW	2	1	—	—	3	4	15	20	30	7	**7**	4	6	—	—	—	25	**54**
SW	—	1	—	3	1	13	21	65	13	21	7	10	1	3	3	—	39	**58**
WSW	—	—	—	—	2	—	14	9	20	12	10	—	2	1	**1**	—	16	**46**
W	—	—	—	2	2	16	11	30	12	20	2	7	2	2	2	3	31	**47**
WNW	—	—	3	—	5	5	23	21	22	3	3	1	3	1	1	—	**36**	34
NW	—	1	5	13	7	18	14	54	7	20	7	5	—	1	—	1	**58**	40
NNW	1	2	1	1	2	2	9	10	15	**7**	3	—	1	—	1	—	18	**27**
Összeg	10	12	25	33	53	130	259	558	325	236	107	76	42	28	21	17	522	**835**
ESE-W	3	4	5	13	19	43	84	209	**157**	**155**	69	44	22	12	10	5	171	**469**
WNW-E	7	8	20	20	**34**	**87**	**175**	349	168	81	38	32	20	16	11	12	**351**	**366**

A szél fordulása Turkevén 1894. márczius—1902. február.

2 d.u.—9 e.	—								+									
	157½°	135°	112½°	90°	67½°	45°	22½°	0°	22½°	45°	67½°	90°	112½°	135°	157½°	180°	—	+
N	—	2	1	2	2	8	7	31	35	16	1	1	—	3	—	—	22	**56**
NNE	1	1	1	1	3	3	25	81	37	2	2	—	—	—	2	2	35	**43**
NE	—	—	1	11	2	8	37	60	15	4	5	1	—	1	—	6	**59**	26
ENE	—	—	1	—	1	3	24	17	4	—	2	1	2	1	2	1	**29**	12
E	—	—	—	2	1	14	11	6	4	6	1	5	1	1	—	—	**28**	18
ESE	1	—	1	—	3	4	4	7	2	1	—	—	1	1	1	—	**13**	6
SE	—	1	1	6	—	5	5	20	2	7	2	5	—	1	—	—	**18**	17
SSE	1	1	2	2	4	5	15	10	13	3	4	1	1	—	1	—	**30**	23
S	1	1	3	5	3	27	22	58	18	14	—	4	3	6	1	1	**62**	46
SSW	5	3	6	2	9	4	23	17	24	5	9	2	4	—	1	3	**52**	45
SW	—	4	2	7	4	22	22	61	18	18	12	18	—	—	2	8	61	**68**
WSW	—	—	1	—	4	1	16	8	15	6	4	1	—	2	4	1	22	**32**
W	2	3	3	2	1	17	12	31	23	13	—	1	4	5	1	2	40	**47**
WNW	—	1	1	—	4	1	11	26	17	—	4	1	3	—	2	—	18	**27**
NW	—	3	1	**7**	1	10	20	63	2	8	8	7	2	—	—	—	**42**	27
NNW	1	1	1	1	1	1	8	8	11	3	7	—	1	—	—	—	14	**42**
Összeg	12	21	26	48	43	133	262	524	240	106	61	48	22	21	17	24	**545**	515
ESE—W	10	13	19	24	28	**85**	**119**	212	115	67	31	32	13	15	11	15	**298**	284
WNW—E	2	8	7	24	15	**48**	**143**	292	125	39	30	16	9	6	6	9	**247**	231

A szél fordulása Turkevén (10 év 2 hó).

	7 r. — 2 d. u.		2 d. u. — 9 e.	
	—	+	—	+
ESE—W	207	**570**	**357**	355
WNW—E	425	**446**	**296**	279
Összeg	632	**1016**	**653**	634

Még feltünőbb a délies (ESE—W) szelek viselkedése, ha csupán csak azokat a kisebb fordulatokat vesszük tekintetbe, melyek $22^1/_2{}^0$, 45^0 határán belül történnek. A 8 évi (1894. márc.—1902. febr.) időszakban ezek a fordulatok igy jelentkeztek.

A szél fordulása Turkevén (8 év).

	7 r. — 2 d. u.		2 d. u. — 9 e.	
45^0-on belül	—	+	—	+
ESE—W	127	**312**	**204**	182
WNW—E	**262**	249	**191**	164
Összeg	389	**561**	**395**	346

A délies (ESE—W) szelek délelőtt jobbra, délután balra fordultak, de délelőtt sokkal nagyobb (185 különbség) mértékben, mint délután (22 különbség). Az északias (WNW—E) szelek mind délelőtt, mind délután 45^0-on belül gyakrabban tértek el bal, mint jobb kéz felé.

Az 1892—1894 febr. időszak 45^0-os fordulatai szintén az emlitett sajátsághoz alkalmazkodnak.

Turkeve a Nagy Alföldön és Ó-Gyalla a Kis Alföldön mind a délies (ESE—W), mind az északias (WNW—E) szelek fordulása tekintetében szépen egyez; mi igen jellemző a sikságra nézve.

A szélfordulás tüneménye mind a négy évszakban csaknem teljesen egyező vonásokban jelentkezik. A délies (ESE—W) szelek délelőtt mind a négy évszakban főképen jobbra fordulnak, kiváltképen őszszel és tavasszal. Az egyöntetűség némileg nyáron van megzavarva, a mennyiben a délies (ESE—W) szeleknél délután is a jobbra való fordulások a túlnyomók; délelőtt pedig az északiasak (WNW—E) inkább balra fordulnak, mint jobbra, holott a többi három évszakban a jobbra való fordulatok a gyakoriabbak; dél-

után épp úgy, mint a déliek, főképen jobbra térnek el. A következő kimutatás feltünteti az évszakos fordulatokat az 1894. márc.—1904. febr. időszakra vonatkozólag.

A szél fordulása Turkevén (8 év).

	ESE—W		WNW—E	
7 r. — 2 d. u.	—	+	—	+
Tél	51	**131**	70	**72**
Tavasz	57	**146**	97	**102**
Nyár	36	**89**	**118**	105
Ősz	27	**103**	66	**87**
Összeg	171	**469**	351	**366**
2 d. u. — 9 e.				
Tél	**81**	57	**67**	52
Tavasz	**100**	81	**79**	72
Nyár	42	**61**	56	**65**
Ősz	**75**	67	**45**	42
Összeg	**298**	284	**247**	231

100—100 esetben fordultak tavaszszal és ősszel dőlelőtt a délies (ESE—W) szelek 25·2 izben balra, 74·8 izben jobbra, az északiak (WNW—E) 46·3 izben balra, 53·7 izben jobbra; délután a déliek 54·2 izben balra, 45·8 izben jobbra térnek el, az északiak 52·1 izben balra, 47·9 izben jobbra. A különbség tehát legfeltünőbb délelőtt a délies szeleknél, melyek háromszorta inkább jobb, mint bal kéz felé fordulnak.

Turkeve után lássuk már most a többi állomás adatait.

A magam megfigyelésein kivül a következő táblázatban felvettem ama négy állomást is, hol a hegyi és völgyi szél váltakozását megállapitottam; de csak azoknak a hónapoknak az adatait, melyekben a szelek váltakozása feltünőbb.

Az adatok a következő időszakokra vonatkoznak:

1. Kunszentmárton 1882. ápr.—1886. dec. (56 hó).
2. Tardos 1887. dec.—1889. jan. 15. (13½ hó).
3. Bánhorvát 1889. febr.—1891. okt. 15. (31½ hó).
4. Ungvár 1894., 1895. ápr.—szept. (12 hó).
5. Akna-Szlatina 1886—1888 aug.—okt. (9 hó).
6. Arad 1886—1888. jun.—aug. (9 hó).
7. Gyergyó-Szent-Miklós 1897—1900. dec.—febr (12 hó).

A szél fordulása.

Kunszentmárton (56 hó).

7 r. 2 d. u.	− 135°	− 90°	− 45°	− 0°	+ 45°	+ 90°	+ 135°	+ 180°	−	+
N	5	17	19	93	50	10	**2**	4	41	**62**
NE	6	3	27	89	27	12	**5**	6	**46**	44
E	**1**	6	20	36	30	35	5	6	27	**70**
SE	5	1	6	31	46	23	7	—	12	**76**
S	1	4	10	81	45	22	9	1	15	**76**
SW	—	3	6	26	22	**12**	2	1	9	**36**
W	—	8	14	76	38	5	4	2	22	**47**
NW	—	**3**	22	66	18	2	1	—	**25**	21
Összeg	18	45	134	498	276	121	35	20	197	432
SE—W	6	16	36	214	151	62	22	4	58	**235**
NW—E	12	29	98	284	125	59	13	16	139	**197**

2 d. u.—9 e.	− 135°	− 90°	− 45°	− 0°	+ 45°	+ 90°	+ 135°	+ 180°	−	+
N	3	5	21	**80**	22	6	2	3	**29**	**30**
NE	2	5	42	83	8	5	3	2	**49**	16
E	—	8	21	37	4	3	**2**	3	**29**	9
SE	3	6	28	29	10	3	1	—	**37**	14
S	4	21	55	71	16	8	7	4	**80**	**31**
SW	5	12	**37**	31	20	9	3	3	**54**	32
W	6	17	18	40	28	13	13	8	41	**54**
NW	4	6	23	54	20	5	7	3	**33**	32
Összeg	27	80	245	425	128	52	38	26	**352**	218
SE—W	18	56	138	171	74	33	24	15	**212**	131
NW—E	9	24	107	254	54	19	14	11	**140**	87

Tardos (13½ hó).

7 r.—2 d. u.										
N	1	—	1	13	18	—	—	—	2	**18**
NE	1	1	**6**	55	8	**9**	6	17	8	**23**
E	—	1	3	5	—	1	2	—	**4**	3
SE	—	1	—	—	—	2	—	—	1	**2**
S	3	2	1	6	12	1	2	—	6	**15**
SW	—	—	2	20	7	—	—	—	2	**7**
W	—	—	6	6	1	—	—	1	**6**	1
NW	—	**4**	2	2	1	1	1	—	**6**	3
Összeg	5	9	21	107	47	14	11	18	35	**72**
SE—W	3	3	9	32	20	3	2	1	15	**25**
NW—E	2	6	12	75	27	11	9	17	20	**47**

2 d. u.—9 e.										
N	1	1	1	11	6	—	—	—	3	**6**
NE	2	—	17	45	**4**	1	2	3	**19**	7
E	1	1	13	1	—	—	—	—	**15**	—
SE	—	2	1	3	2	—	—	1	**3**	2
S	8	—	3	3	2	—	—	1	**11**	2
SW	2	2	12	25	3	1	3	12	**16**	7
W	—	—	9	3	2	1	6	2	9	9
NW	—	3	2	**1**	—	3	—	—	**5**	3
Összeg	14	9	58	92	19	6	11	19	**81**	36
SE—W	10	4	25	34	9	2	9	16	**39**	20
NW—E	4	5	33	58	10	4	2	3	**42**	16

A szél fordulása.

Bánhorvát ($31^1/_2$ hó).

7r.—2 d.u.	− 135°	90°	45°	0°	+ 45°	90°	135°	180°	−	+
N	—	1	2	—	6	1	—	1	3	**7**
NE	—	1	—	10	3	9	—	2	1	**12**
E	1	—	—	3	2	2	—	—	1	**4**
SE	1	6	1	9	—	5	—	—	**8**	5
S	1	—	—	2	3	—	1	—	1	**4**
SW	1	1	—	47	21	2	1	3	2	**24**
W	2	—	3	16	1	—	—	—	**5**	1
NW	1	1	—	4	2	2	1	—	2	**5**
Összeg	7	10	6	91	38	21	3	6	23	**62**
SE—W	5	7	4	74	25	7	2	3	16	**34**
NW—E	2	3	2	17	13	14	1	3	7	**28**

2 d.u.—9 e.	− 135°	90°	45°	0°	+ 45°	90°	135°	180°	−	+
N	—	—	—	2	1	1	—	—	—	2
NE	—	1	7	20	3	—	1	2	**8**	4
E	—	1	6	8	3	—	1	—	**7**	4
SE	—	6	1	5	2	2	—	1	**7**	4
S	—	—	—	4	4	—	—	1	—	**4**
SW	—	3	1	64	6	3	1	2	4	**10**
W	3	2	30	9	1	—	2	1	**35**	3
NW	2	3	1	2	2	2	—	2	**9**	4
Összeg	5	16	46	114	22	8	5	9	**67**	35
SE—W	3	11	32	82	13	5	3	5	**46**	21
NW—E	2	5	14	32	9	3	2	4	**32**	14

Ungvár (12 hó).

7r. 2 d.u.									
N	2	2	9	7	4	—	—	3	**13**	4
NE	7	29	14	**30**	2	16	80	56	50	**98**
E	1	—	—	—	—	2	—	—	1	**2**
SE	2	3	—	8	6	4	—	1	5	**10**
S	5	—	6	15	10	—	4	2	11	**14**
SW	—	1	1	—	—	—	—	—	**2**	—
W	—	—	2	—	3	—	—	—	2	**3**
NW	3	4	2	11	1	3	—	—	**9**	4
Összeg	20	39	34	71	26	25	84	62	93	135
SE—W	7	4	**9**	23	19	4	4	3	20	**27**
EW—E	13	35	25	48	7	21	80	59	73	**108**

2 d.u.—9e.									
N	1	—	—	9	17	—	—	1	1	**17**
NE	—	2	2	35	1	1	—	1	**4**	2
E	—	—	2	—	—	—	—	—	**2**	—
SE	3	16	2	5	2	2	—	1	**21**	4
S	68	14	4	14	2	—	3	2	**86**	5
SW	2	1	3	2	—	3	2	64	**6**	5
W	—	—	—	—	—	1	5	4	—	**6**
NW	1	—	—	16	9	33	—	—	1	**42**
Osszeg	75	33	13	81	31	40	10	73	**121**	81
SE—W	73	31	9	21	4	6	10	71	**113**	20
NW—E	2	2	4	60	27	34	—	2	8	**61**

A szél fordulása.

Akna-Szlatina (9 hó).

7r.—2 d.u.	135°	90°	45°	0°	45°	90°	135°	180°	—	+
	—				+					
N	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—
NE	4	1	—	—	4	—	2	2	5	**8**
E	6	2	1	12	8	12	11	80	9	**29**
SE	2	—	1	6	2	5	26	**4**	3	**33**
S	—	—	—	2	5	24	—	1	—	**29**
SW	—	—	2	—	**3**	—	—	—	2	**3**
W	—	—	4	32	3	1	1	—	4	**5**
NW	—	—	3	—	—	—	—	—	**3**	—
Összeg	12	3	11	55	25	42	40	87	26	**107**
SE—W	2	—	7	40	13	30	27	5	9	**70**
NW—E	10	3	4	15	12	12	13	82	17	**37**

2 d.u.—9 e.	135°	90°	45°	0°	45°	90°	135°	180°	—	+
	—				—					
N	—	2	—	—	—	6	—	1	2	**6**
NE	—	—	—	—	**2**	—	—	—	—	**2**
E	—	—	—	9	1	1	1	6	—	**3**
SE	—	—	4	4	—	—	6	—	4	**6**
S	—	14	1	1	1	3	—	—	**15**	4
SW	14	3	2	2	5	—	1	—	**19**	6
W	20	10	8	46	1	4	1	76	**38**	6
NW	—	—	2	—	—	1	8	2	2	**9**
Összeg	34	29	17	62	10	15	17	85	**80**	42
SE—W	34	27	15	53	7	7	8	76	**76**	22
NW—E	—	2	2	9	3	8	**9**	9	4	**20**

Arad (9 hó).

7r.—2 d.u.										
N	—	—	1	—	—	—	—	—	**1**	—
NE	3	2	—	1	—	1	1	—	**5**	2
E	1	—	1	2	12	4	4	10	2	**20**
SE	—	—	6	14	12	21	36	4	6	**69**
S	—	—	2	—	7	4	—	—	2	**11**
SW	—	1	2	3	11	2	—	—	3	**13**
W	3	3	7	42	11	2	—	2	13	13
NW	—	2	17	13	1	1	—	1	**19**	2
Összeg	7	8	36	75	54	35	41	17	51	**130**
SE—W	3	4	17	59	41	29	36	6	24	**106**
NW—E	4	4	19	16	13	6	5	11	**27**	24

2 d.u.—9e.										
N	—	1	1	1	—	—	—	—	**2**	—
NE	—	1	—	1	1	—	—	—	1	1
E	—	—	1	4	4	—	—	2	1	**4**
SE	1	**3**	9	10	3	—	2	3	**13**	5
S	2	6	3	5	—	1	4	—	**11**	5
SW	7	14	2	8	8	**4**	—	4	**23**	12
W	20	1	4	37	24	3	7	26	25	**34**
NW	—	—	5	18	4	4	1	3	5	**9**
Összeg	30	26	25	84	44	12	14	38	**81**	70
SE—W	30	24	18	60	35	8	13	33	**72**	56
NW—E	—	2	7	24	6	4	1	5	9	**14**

A szél fordulása.

Gyergyó-Szt.-Miklós (12 hó).

	−				+					
7r.—2 d.u.	135°	90°	45°	0°	45°	90°	135°	180°	−	+
N	1	1	10	1	5	3	2	1	**12**	10
NE	4	8	2	1	—	1	2	1	**14**	4
E	28	1	3	21	10	6	11	32	**32**	27
SE	2	—	2	5	2	1	4	8	4	7
S	—	1	2	—	2	5	3	3	3	**10**
SW	4	3	1	3	4	5	1	—	8	**10**
W	3	4	5	28	16	6	—	4	12	**22**
NW	6	5	14	40	3	1	4	4	**25**	8
Összeg	48	23	39	99	42	28	27	53	**110**	98
SE—W	9	8	10	36	24	17	8	15	27	**49**
NW—E	39	15	29	63	18	11	19	38	**83**	49
2 d.u.—9e.										
N	—	6	1	4	1	8	—	1	7	**9**
NE	—	2	2	—	7	—	—	—	4	**7**
E	1	1	—	30	2	1	1	1	2	**4**
SE	2	1	15	8	2	1	1	—	**18**	4
S	—	9	6	1	1	1	4	—	**15**	6
SW	16	1	1	1	4	3	—	1	**18**	7
W	1	1	—	32	6	4	2	45	2	**12**
NW	1	2	2	35	6	4	48	1	5	**58**
Összeg	21	23	27	111	29	22	56	49	71	**107**
SE—W	19	12	22	42	13	9	7	46	**53**	29
NW—E	2	11	5	69	16	13	49	3	18	**78**

Kunszentmártonban mind a délies (SE—W), mind az északias (NW—E) szelek délelőtt főképen jobbra fordulnak, de sokkal nagyobb mértékben az előbbiek, mint az utóbbiak. Délután megforditva történik a fordulás főkép balra, de leginkább a délies szeleknél.

Az évszaki fordulás következőleg alakul.

A szél fordulása Kunszentmártonban (56 hó).

	SE—W		NW—E	
7 r. — 2 d. u.	−	+	−	+
Tél	22	**61**	35	**38**
Tavasz	13	**71**	47	**67**
Nyár	10	**48**	37	**40**
Ősz	13	**55**	20	**52**
Összeg	58	**235**	139	**197**
2 d. u. — 9 e.				
Tél	**45**	30	**44**	24
Tavasz	**68**	32	**42**	23
Nyár	36	**43**	**28**	19
Ősz	**63**	26	**26**	21
Összeg	**212**	131	**140**	87

A nyár itt is, miként Turkevén, némi kivételt képez, a mennyiben a délies szelek délután is többnyire jobbra fordulnak. Különben a szélfordulás tüneménye Kunszentmártonban is ép ugy, mint Turkevén tavaszszal és őszszel jelentkezik leghatározottabban.

Tardoson, a Nagy Alföld szélén, a Hegyalja déli vidékén, olyanok a szélfordulási viszonyok, mint a sikság belsőbb táján; az északkeleti szél azonban már némileg a hegyi és völgyi szelek sajátságaival bir, a mennyiben reggeltől délig többször ellenkező irányuvá lesz s este megint visszacsap reggeli irányba.

A Bánpatak völgyében, Bánhorváton, a Bükkhegység között is délelőtt inkább jobbra, délután pedig balra fordul a szél. Egyébiránt a szélfordulás ritkán esik meg, mivel többnyire szélcsend uralkodik.

Ungváron a szélfordulás a hegyi és völgyi szelek hatása alatt megy végbe, de mindamellett is a nagyon kevés délies szél délelőtt inkább jobra, mint balra fordul. Az északias szél is jobbra fordul főképen, vagy az ellenkező irányba csap át reggeltől délutáni 2 óráig. Este azután a délies irányu szelek visszafordulnak a reggeli kiindulás helyére, úgy hogy 113 izben balra és csak 20 izben jobbra fordulnak.

Ungvár szélfordulását azért tüntettem fel az 1894. 1895. ápr.—szept. félévre, hogy az egyidejű turkevei adatokkal összemérhessük s láthassuk ama nagy különbséget, mely akként előáll. Ime:

	7 r. — 2 d. u.				2 d. u. — 9 e.			
	SE—W		NW—E		SE—W		NW—E	
	—	+	—	+	—	+	—	+
Ungvár	20	**27**	73	**108**	**113**	20	8	**61**
Turkeve	18	**62**	**41**	33	41	**44**	29	29

Akna-Szlatinán a szélfordulási viszonyok olyanok, mint Ungváron, csakhogy délelőtt a délies szelek igen nagy mértékben jobbra fordulnak. A reggeli keleti szél jobbra fordul vagy ellenkező irányú lesz délután 2 óráig s 2 órától a nyugati szél estére balra tart vagy a keleti irányba csap vissza.

Aradon a délies szelek délelőtt feltünő mértékben jobbra fordulnak, délután a visszafordulásuk már jóval ritkább.

Délelőtt a keleti szél ritkábban csap át az ellenkező irányba, mint a hogyan délután a nyugoti szél keleti irányban tér vissza.

Gyergyó-Szent-Miklóson is a délies szelek délelőtt inkább jobbra, s délután vissza balra fordulnak, mint ellenkezőleg; az északiak délelőtt balra, délután jobbra fordulnak leginkább. Az ellenkező irányba való átcsapások egyaránt gyakoriak délelőtt és délután.

Nem lesz talán fölösleges Sáringer[1]) művéből a szélfordulást Pannonhalmán (1874—1890) délies és északias csoportositás szerint bemutatni. Évszakok szerint igy alakul a fordulás.

A szél fordulása Pannonhalmán (1874—1890.)

	SE—W		NW—E	
7 r. — 2 d. u.	—	+	—	+
Tél	72	**85**	**102**	83
Tavasz	67	**113**	**112**	77
Nyár	58	**144**	**96**	90
Ősz	61	**97**	**101**	65
Összeg	258	**439**	**411**	315
2 d. u. — 9 e.				
Tél	37	**41**	**68**	41
Tavasz	35	**69**	**80**	60
Nyár	33	**108**	**98**	68
Ősz	35	**41**	**60**	52
Összeg	140	**259**	**306**	221

Pannonhalmán a szél egészen másképen fordul, mint akár a sikságon, akár a hegyek közötti völgyekben. A délies szelek egész nap jobbra fordulnak, mint a Sonnblick csúcsán; de az északiasak is reggeltől estig főképen bal kéz felé térnek el. A Sonnblicken is a N—ESE áramlatok szintén egész nap leginkább balra fordulnak. Az Eiffeltornyon is, délután (12 dél—6 este) kivételével, a többi 18 órában a balra való fordulatok túlnyomók a W—ENE szeleknél. Ugy látszik, mintha Pannonhalma már a hegyi tipushoz tartoznék.

Hogy áttekintőbb legyen a szélfordulás tüneménye, foglaljuk össze a mondottakat s csoportositsuk bemutatott állomásaink adatait.

[1]) Pannonhalma éghajlata 98—102. l.

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

A szél fordulása.

	7 r. — 2 d. u.				2 d. u. — 9 c.			
	SE—W		NW—E		SE—W		NW—E	
	—	+	—	+	—	+	—	+
Pannonhalma (17 év)	258	**439**	**411**	315	140	**259**	**306**	221
Ó-Gyalla (10 év)	184	**646**	297	**477**	**329**	287	**225**	175
Turkeve (10 év 2 hó)	207	**570**	425	**446**	**357**	355	**296**	279
Kunszentmárton (56 hó)	58	**235**	139	**197**	**212**	131	**140**	87
Tardos ($13^1/_2$ hó)	15	**25**	20	**47**	**39**	20	**42**	16
Bánhorvát ($31^1/_2$ hó)	16	**34**	7	**28**	**46**	21	**21**	14
Ungvár (12 hó)	20	**27**	73	**108**	**113**	20	8	**61**
Akna-Szlatina (9 hó)	9	**70**	17	**37**	**76**	22	4	**20**
Arad (9 hó)	24	**106**	**27**	24	**72**	56	9	**14**
Gy.-Szt.-Miklós (12 hó)	27	**49**	**83**	49	**53**	29	18	**78**

E táblázat tanusitja, hogy a délies (SE—W) szelek délelőtt mind a 10 állomáson leginkább jobbra fordultak; délután pedig, Pannonhalma kivételével, vissza igyekeztek bal felé, de csak kis mértékben. Az északias (NW—E) szeleknél csak igen gyenge mértékben tapasztalható a fordulás Ungvár, Akna-Szlatina, Arad, Gyergyó-Szent-Miklós azon sajátságot tünteti fel, hogy az északias szelek délután feltünő mértékben jobbra fordultak.

A szél fordulás tüneménye szabályosságában csak a sikon mutatkozik; völgyekben s hegyek közelében a hegyi és völgyi szél módositólag lép fel.

Minda 10 állomásunkon azon megegyező, általános sajátsággal találkozunk, hogy délelőtt a délies (SE—W) szelek szoktak feltünő mértékben jobbra, azaza Nap járásával egyezőleg fordulni.

A légköri csapadékok chemiai analysise.

— Irta: Kazay Endre. —

A levegőben a rendes alkatrészeken kivül számos vegyület foglaltatik még, a mely vegyületek részint a föld szinén végbemenő chemiai bomlások, rothadás, korhadás, részint a levegő alkatrészeinek egymásra hatása révén keletkeznek; igy jutnak a levegőbe az ammoniak NH_3 a földről és a salétromossav NO és a salétromsav $N_2\ O_5$ pedig a nedves levegő oxygénjének és nitrogénjének egymásra hatásakor elektromos kisülések alkalmával (Cavendish), midőn előbb az oxygénből ozon képződik, mely a nitrogént oxydálva, salétromossavat

képez; a levegőbe került ammoniak az oxygen behatására elektromos kisülések alkalmával szintén oxydálódik salétromsavvá. Az ammoniak egyrésze a salétromsavval ammoniumnitráttá egyesül, nagyrésze azonban gázalakban van jelen.

A salétromsavnak és ammoniaknak jelenléte agrármeteorologiai szempontból sokkal fontosabb, mint azt első pillanatra gondolnók, mindenesetre sokkal nagyobb gyakorlati jelentősége van, mint nehány meteorologiai elemnek, a melyek esetleg több figyelemmel regisztráltatnak, mig a csapadékok analysise egészen elhanyagoltatik.

A légköri nedvességek lecsapódása alkalmával a fenti alkatrészek oldott állapotban a földszinre kerülnek s mivel nitrogént tartalmaznak, nagy mértékben hozzájárulnak a föld trágyázásához, az alábbi táblázatok majd ki fogják mutatni, hogy egy-egy u. n. »kövér-eső« annyi termékenyitő nitrat- és ammoniak-vegyületet hoz a földre könnyen asszimilálódó állapotban, hogy érték tekintetében hektáronként 30—30 kg. műtrágyával felér.

Mielőtt nehány észlelési adat és a tapasztalható szabályosságok tárgyalásába kezdenék, jónak találom részletesen leirni a csapadékok mennyileges vegyelemzését úgy ammoniakra, mint salétromsavra.

Mivel a nevezett két vegyület igen nagy területen oszlik el s a vizsgálat alá vett vizmennyiség nem lehet túlságosan nagy, gondolható, hogy azoknak mennyileges kimutatására a legérzékenyebb kémhatás és a legmesszebb menő pontosság szükségeltetik, mert a salétromsav és az ammoniak a csapadék egy-egy literében csupán milligrammnyi vagy pláne nehány tized milligrammnyi mennyiségben van jelen. Ezek rendkivül kevés alkatrészek mégis igen pontosan határozhatók meg rövid úton a Winkler dr.-féle színösszehasonlitási — kolorimetrikus — módszer segitségével. A vizsgálatok keresztülviteléhez szükségesek a következők:

1. Nessler reagens, mely érzékeny kémszere az ammoniának s azzal sárga szineződést, sok ammoniával csapadékot ad; következőleg készül: 10 gr. vörös higanyjodidot ($H_g J_2$) 50 gr. desztillált vizzel eldörzsölünk s 5 gramm jódkáliumot (KJ) adunk hozzá, amely a higanyjodidot csaknem egészen feloldja labilis ($H_g J_2 . KJ$) vegyületté; ezen oldathoz most lassan hozzákeverünk egy oly oldatot, mely 20 gramm natrium hydroxydból és 50 gramm vizből készült. A sötétben leülepedni hagyott folyadék tisztáját letöltjük s jól ledugva sötét helyen tartjuk. A Nessler-kémszer nem egyéb, mint káliumjodomerkurát: $K_2(H_g J_4)$, mely ammoniával sárgásbarna csapadékot, nagy higitásnál, mint az esőviznél is, csupán sárga szineződést ad:

$$(NH_4) OH + 2K_2 (H_g J_4) = 3HJ + 4KJ + [H_g (H_g J) HN] OH.$$

2. Seignet-sóoldat, mely 50 gr. Seignet-sóból (kaliumnatrium tartarát) és 100 gr. vizből készül s hogy meg ne romoljék, 5 cm^3 Nessler-kémszert adunk hozzá és ülepités után a tisztáját leöntjük és használjuk.

3. Brucin, melynek tömény kénsavas oldata nitratok jelenlétében előbb megvörösödik, azután állandóan sárga marad.

4. Vegytiszta tömény kénsav. Ezenkivül két csapos büretta, két egyenlő hengerpohár, üvegpálczák, kémcsövek, egy 100 cm^3-es és egy 1000 m^3-es mérőlombik, egy pár pipetta, borszeszlámpa.

5. Legnagyobb nehézségekbe ütközik az u. n. normal oldatok elkészitése. Ugyanis a reagensekkel nyert szineződések összehasonlitására szükségünk van egy oly oldatra, a mely minden cm^3-ében 0·1 milligramm NH_3-at és egy olyanra, a mely minden cm^3-ben 0·01 milligramm N_2O_5-öt tartalmaz. Eme oldatokat a következő számitás alapján készitjük:

A chlorammonium molekulasúlya: $NH_3 \cdot HCl = 53{\cdot}4$, vagyis grammokban kifejezve: 53·4 gramm chlorammoniumban van 17 gr. tiszta H_3N, 3·15 grammban pedig 1 gr. H_3N. Ha most 3·15 gr. pontosan lemért chlorammoniumot mérő lombikban 100 cm^3 vizben oldunk, az oldat minden cm^3-e 0·010 gramm H_3N-nek felel meg; vegyünk ki eme oldatból pipetta segélyével 10 cm^3-t (0·10 gr. H_3N) és egészitsük ki egy mérőlombikban 1000 cm^3-re, akkor az igy nyert oldat minden cm^3-e 0·0001 gramm NH_3-t fog tartalmazni, azaz $^1/_{10}$ milligrammot.

A nitratok vizsgálatára még higabb oldat szükséges, hogy miért, azt a vizsgálat leirásánál látjuk meg. A normaloldat készitésének számitása a következő: két molekula kaliumnitrátban van egy molekula N_2O_5, azaz 202 grammban 108 gr. N_2O_5 és 1·87 grammban 1 gr. N_2O_5. Ha most 1·87 gramm pontosan lemért káliumnitrátot 100 cm^3-ben oldunk, az oldat 1 cm^3-ben lesz 0·01 gr. N_2O_5, nekünk pedig olyan kell, a melynek 1 cm^3-ében csak 0·00001 gr. N_2O_5 van, ezt úgy készitjük, hogy a 100 cm^3-es oldatból kiveszünk 1 cm^3-t és 1000 cm^3-re higitjuk. Mondanom sem kell, hogy úgy a súlymérések, mint a mérőlombikok megtöltése minuciozus pontosságot igényel, mert milligrammokról és azok tizedeiről van szó.

A vizsgálat menete.

a) NH_3 meghatározása.

100 cm^3 vizsgálandó vizhez előbb 1 cm^3 Seignetsó-oldatot, majd lassan 2 cm^3 Nessler-kémszert adunk, midőn a viz ammonia jelenlétében meg fog sárgulni. Most egy ugyanolyan hengerüvegbe 100 cm^3 friss kútvizet (a kútvizek rendesen ammoniamentesek, ellenben a destillált vizekben mindig van ammonia és erre a czélra nem használható) adunk s nehogy a kalciumsók zavarólag hassanak, szükséges a Seignettsó hozzáadása is, végre hozzáadjuk a 2 cm^3 Nessler-oldatot s az üvegpálczával kevergetve, addig csepegtetünk hozzá a normál chlorammonium-oldatból, mig éppen olyan szinű lesz, mint az esővizé. Mivel a vizsgálat alá vett viz 100 cm^3, azaz $^1/_{10}$ liter, az elhasznált cm^3 normáloldat megadja az esővíz NH_3 tartalmát milligrammokban, mert az oldat is a milligrammoknak $^1/_{10}$ részét tartalmazza. Pl. junius 28-án az esővíz a Nesslerrel egy bizonyos árnya-

latú sárga színt képezett, ugyanezen szín elérésére 1·10 cm^3 normaloldat volt szükséges, tehát 1000 cm^3 esővizben 1·1 milligramm NH_3 foglaltatott.

b) N_2O_5 meghatározása.

Mindenekelőtt a vizsgálandó vizet tanácsos térfogatának felére bepárolni, de ez a töményitès később figyelembe veendő.

10 cm^3 vizsgálandó vizhez pár centigramm brucint adunk s 5—6 tömény kénsav segélyével feloldjuk s ekkor 20 cm^2 tiszta töménykénsavat csurgatunk hozzá, midőn a folyadék múlóan megvörsödik s később állandó sárga lesz. Hasonló módon járunk el 10 cm^3 destillált vizzel s az igy nyert forró oldatba csepegtetjük a bürettából a normál kaliumnitratoldatot mindaddig, míg a folyadék színe ugyanolyan lesz, mint az esővizé. Az elhasznált cm^3 száma adja a viz N_2O_5 tartalmát literenkint. Mivel azonban az oldat be volt párolva, az eredmény kettővel osztandó.

Mivel a vizsgálat alá vett esővíz csak 10 cm^3, azaz egy liternek $^1/_{100}$ része, azért kell a normaloldatot 1 cm^3-nek és a milligrammnak csak $^1/_{100}$ részét tartalmaznia.

Az oldatok összehasonlitása fehér háttér vagy alap segélyével történik; ugyan vannak kolorimeterek is, hanem a szabad szem itélőképessége is megfelelő erre a czélra.

Csapadékanalysist legrégibb idő óta Montsourisban végeznek s az 1876. évtől vizsgált mennyiségekből a következő szabályosságokat lehet levonni.

Az ammoniatartalom háromszor akkora, mint a nitráttartalom s az alacsonyabb rétegekben úszó felhők csapadékjában több, mint a magasan levő felhőkében, mivel az ammoniak nagyrésze a föld felszinéről kerül a levegőbe. Bobier azt találta, hogy a magas rétegekben az N_2O_5 mennyisége növekszik, az NH_3-é pedig fogy. Úgy a mont-sourisi, mint az ó-gyallai megfigyelések szerint az ammoniaktartalom maximuma (3·2 milligr. pro liter) januárra, minimuma (1·5 milligr. pro liter) juliusra esik, a mi abban leli magyarázatát, hogy a viznek gázelnyelő képessége hőmérsékletével forditva arányos, a mi még abban is nyilvánul, hogy a nyáron jelentkező jégesők ammoniaktartalma nagyobb a normálisnál, pl. az 1904. év május 8-iki ó-gyallai jégcsapadékban az ammoniaktartalom 6·0 milligramm volt pro liter, mig az egyidejűleg vett eső vizében csak 1·40 milligramm. Az ó-gyallai megfigyelésekből az is kitünik, hogy az ammoniaktartalom a csapadék mennyiségétől is függ, még pedig azzal forditva arányos; sőt egy és ugyanazon esőből különböző időközökben fogott viz ammoniaktartalma különböző: az első esőcseppek NH_3 tartalma nagyobb, mint az utolsóké, igy pl. az 1904. év junius 26-án délután kétszer volt eső, az első eső vizében volt 0·80, a másodikában csak nyomokban volt kimutatható.

Álljon itt áttekintés végett egy pár táblázat is:

1904. junius havi csapadék analysise Ó-Gyallán.

Datum és a csapadék minősége	Csapadék magassága milliméterben	NH_3 milligramm 1 literben	m^2-re esik	N_2O_5 milligramm 1 literben	m^2-re esik	Jegyzet
7-én reggel ●	1·3	2·35	3·06			
10-én reggel ●	2·4	1·40	4·53	0·30	1·11	
15-én d. u. ●	2·0	1·35	2·70			
18-án d. u. ● és éjjel	15·6	1·40	21·37	0·60	10·50	Mig az NH_3 tartalmat minden egyes lecsapódás alkalmával mértem, az N_2O_5-t csak minden 10 napban az összegyüjtött esővizekből.
22-én reggel ●	1·1	4·00	4·40			
26-án d. u. ●	0·4	0·80	0·32			
26-án este ●	9·7	0·50	4·85			
28-án reggel ●	10·2	0·10	16·32	0·50	10·70	
Összesen . .	42·7	1·61 havi közép	57·55	0·47 havi közép	22·31	

1902. évi havi középértékek NH_3 és N_2O_5-re Ó-Gyallán.

Hó	Csapadék magasság mm.	NH_3 literenként mgr.	m^2-re esik mgr.	N_2O_5 literenként mgr.	m^2-re esik mgr.	Montsouris 1876–1895	
						NH_3 mgr.	N_2O_5 mgr.
Január . .	52·5	6·48	340·20	1·06	55·65	3·2	0·7
Február . .	34·8	3·70	128·76	1·13	39·32	3·2	0·7
Márczius .	46·4	0·95	44·08	0·63	29·23	2·4	0·7
Április . .	42·2	1·20	50·64	0·82	34·60	2·1	0·8
Május . .	73·4	1·00	73·40	0·80	58·72	1·8	0·7
Junius . .	60·1	1·11	66·71	0·80	48·08	1·6	0·6
Julius . . .	109·0	0·73	79·57	0·25	27·22	1·5	0·7
Augusztus	32·6	1·33	43·35	0·90	29·34	1·8	0·7
Szeptember	36·5	1·85	67·52	0·75	27·37	1·8	0·8
Október . .	91·6	1·60	146·56	0·89	81·52	1·8	0·8
November .	4·0	0·00	0·00	0·00	0·00	2·0	0·7
Deczember	46·1	4·01	184·86	0·80	36·88	2·2	0·8
Összesen .	629·2	23·96	1225·65	8·83	467·93		

Az 1902. évben tehát Ó-Gyallán 1 m^2 területre átlag 1 gramm és 225 cgr. NH_3 és 0·468 gramm N_2O_5 jutott, a mely vegyületek

nitrogéntartalma számokban kifejezve = 1·38 gr., mivel pedig a chilisalétromnak minden 6 grammjában foglaltatik 1 gramm nitrogén, az 1902. évben az esőben □méterenkint 8·28 gramm $N_a\,NO_3$-nak megfelelő nitrogén került.

A tropusok alatt a N_2O_5 tartalom sokkal nagyobb, mint nálunk, igy Müntz mérései szerint Carracasban (10·3° é. sz.) 2·23 milligramm pro liter, a Rheunion szigeten 2·7 mgr., a mi 1 hektár területre 6 kg. tiszta nitrogénnel egyenértékű, mely 50 kg. $N_a\,NO_3$-nak felel meg. (Ez utóbbi számadatok Hann, Lehrbuch des Meteorologie-ből vétettek.)

Időjárás Nyiregyházán.*

(1871—1902.)

Magyarországot a legújabb időben mind sűrűben hálózzák be a meteorologiai állomások, melyeknek feladata tudvalevőleg az időjárás egyes elemeit — minők: légnyomás, hőmérséklet, légnedvesség, felhőzet, szélirány és szélerősség, légköri lecsapódások, zivatarok — határozott időpontokban, rendszerint naponként háromszor, még pedig reggel, délben, este megfigyelni és az észlelt adatokat följegyezni s az ily módon gyüjtött adatokat szokás szerint havonként valamely központi meteorologiai intézetnek földolgozás végett beküldeni. Ily központi intézet volt korábbi időben Bécs, mely Magyarországból a mult század közepén túl egészen a hetvenes évek elejéig néhány állomástól kapott ilynemű följegyzett megfigyeléseket, melyeknek ellenértékéül a magyar állomásokat is ellátta a szükséges műszerekkel.

Nálunk a meteorologia ügye országossá az alkotmányos korszak első évei után lett, midőn 1871. évben az ország fővárosának akkor még elkülönitett jobb oldali részén, Budán fölállitották a központi országos meteorologiai intézetet s a magyarországi és társországbeli valamennyi meteorologiai állomást ezen új középponti intézetnek hatáskörébe vonták. Nyiregyháza mindkét középponthoz tartozott; mert hiszen már közel négy évtizede meteorologiai állomás.

Jelen sorok kitűzött célja a Nyiregyházáról rendelkezésre álló meteorologiai megfigyelések és följegyzések adatainak fölhasználásával városunk időjárásának tényezőit havi, évszaki, évi s részben öt napos menetükben megállapitani és ezekből éghajlati viszonyainkra következtetést tenni, egyúttal az érettebb ifjuság érdeklődését a meteorologia iránt fölébreszteni. A tárgyalás rendje az lesz, hogy előbb az állomás rövid története kerül sorra s azután az egyes meteorologiai elemekről lesz szó külön fejezetekben.

1. Megfigyelések, megfigyelők.

Nyiregyházán a meteorologiai megfigyelések kezdete a mult század hatvanas éveinek közepére tehető, a mikor is a bécsi központi

* A nyiregyházi ág. hitv. evang. főgymn. 1903. évi értesitőjéből.

meteorologiai intézet — hihetőleg néhai dr. Baruch Mór nyiregyházi orvos közvetitésével — a megfigyeléshez szükséges műszereket: légsúlymérőt, hőmérőket, esőmérőt és felfogót, szélzászlót, Nyiregyházára elküldötte. A megfigyelések első följegyzője, miként azt tőle magától hallottam, maga dr. Baruch volt; azonban rövid idő elteltével a megfigyelések megkezdése után sikerült neki a helybeli ág. h. év. tanitóképző intézet igazgatóját, Bánhegyi Istvánt, az ügynek megnyernie és az észlelésbe bevezetnie. Bánhegyi a rendszeres feljegyzés adatait az 1866., 1867., 1868. évekről a bécsi meteorologiai központi Intézetnek küldötte fel, mely adatok nevezett intézet évkönyveiben meg is jelentek. Az 1869. évről az évkönyvekben hiányoznak a nyiregyházi adatok, minek oka abban található, hogy Bánhegyi István az 1869. év folyamán a nyiregyházi tanitó-képző intézettől megvált és államszolgálatba lépve Nyiregyházáról elköltözött s nyomban nem akadt, ki a — nem ugyan fárasztó, de lelkiismeretes és halasztást nem tűrő — munkálkodást átvehette volna. Az 1870. évről a bécsi intézet ujra közöl adatokat városunkból s az állomás vezetőjének Habzsuda Dánielt, a nyiregyházi ág. h. év. egyház tanitóját nevezi meg, ki az előbbi megfigyelő után, valószinűleg bizonyos megszakitással, vette át az észlelés munkáját s innen van, hogy az 1869. év, mint nem teljes év a bécsi évkönyvből kimaradt.

Az 1871. év fordulópont Magyarország meteorologiájában; mert ezen évben kezdi meg működését Budán a meteorologiai és földdelejességi magy. kir. központi intézet, mely az ország összes állomásait, melyeket már előbb a bécsi meteorologiai intézet fölszerelt, átveszi műszereikkel együtt, új állomásokat állit fel és lát el megfelelő műszerekkel s az első évről kiadott évkönyv már negyvenhét állomás adatait tartalmazza, melyek közül csak huszonnégy állomásnak adatai teljesek, ez utóbbiak közt találjuk e téren már nem kezdő városunk meteorologiai följegyzéseit is. Innen kezdve az ország meteor. állomásainak száma évről-évre gyarapodik; de az 1878. évkönyvből Nyiregyháza adatai hiányzanak s az évkönyv bevezetésében azon észrevétel van, hogy a nyiregyházi állomás beszüntette működését, a rákövetkező 1879. évben pedig az, hogy Nyiregyháza újra az állomások sorába lépett.

Ezen szünetelés okainak kipuhatolása végett az elmúlt év elején Habzsuda D. életben levő özvegyéhez fordultam veje révén azon kérdéssel, mi az oka az észlelésben 1878. esztendőben beállott szünetelésnek, de meglepetésemre azon választ kaptam, hogy tudomása szerint férje a megkezdett megfigyeléseket megbetegedéséig, 1890. december hónapjáig megszünés nélkül végezte. Lehetséges tehát, hogy ő 1877. évben is észlelt, de valami okból, talán mindjárt az év elején hézagosak levén adatai, azokat a központba föl nem terjesztette s később az eredeti följegyzések is elkallódtak. Habzsuda D. az 1890. év vége felé folyton fokozódó idegbajba esett s a megfigyeléseket ekkor már jobbára felesége és leánya végezték s a betegségről a központi meteor. intézet igazgatóját is értesitették; az akkor tájban hivatalba lépő új igazgató, dr. Konkoly Thege Miklós, a nyiregyházi

ág. h. ev. főgymnázium igazgatójához fordult levélben 1891. év január havában, fölkérvén őt, hogy a tanárok közül valaki vegye át Habzsudáéktól (Habzsuda már ekkor Budapesten volt, hol néhány hét mulva elhunyt) a műszereket s folytassa tovább a megfigyeléseket.

Igy hárult a megfigyelés gondja e sorok irójára, mint aki a főgimnázium udvarán levő régi épületben lakott és lakik. A műszerek közül az August-féle hőmérőket és a párisi vonalas beosztású 56. számu állomási (akadémiai) légsúlymérőt 1891. február hó 7-én délután vittük át Habzsudánétól s helyeztük el a főgymnázium udvarán levő régi épü et emeletén, a légsulymérőt kedvező helyen, de a hőmérőket a lehető legalkalmatlanabb helyen; mert, bár az erkély, melyre a hőmérők kerültek, az épületnek északi oldalán van tőle, mintegy 5—6 méternyi távolságban emelkedik az iskola uj épületének jóval magasabb fala és fedele, melyek észak felől a levegő szabad járásának egyenesen utját állják és szinte négy fal közé zárt térben, a levegő annyira megszorul, hogy az erkélyen levő hőmérők rendszerint kelleténél magasabb hőfokot mutatnak s igy a följegyzések pontosságát és megbizhatóságát kétségessé teszik. Azonban a hely ilynemű megválasztásánál kényszerhelyzetben voltunk; mert az udvar a tanulók üdülő, játszó és tornázó helye lévén, a hőmérők ott épségüknek s igy használhatóságunknak veszélyeztetése nélkül elhelyezhetők nem voltak; az uj épületnek észak felé néző része pedig egyrészt az észlelőnek volt nagyon távol a lakásától, másrészt pedig az oda helyezett hőmérőket az év nagy részében, kivált nyáron, a kelő és nyugvó nap sugarai hosszabb ideig érték volna, mi a pléh házikóban való elhelyezés mellett is módositólag hat a hőmérők állására.

Ez az elhelyezés volt a hőmegfigyelések folytatólagos egyéntetűségének és megbizható voltának egyik megrontója, a másik pedig azon körülmény, hogy az ajánlatot tevő meteor. központi igazgató felszólító levelében szabad választást adott a megfigyelések idejének kitüzésére s igy az uj meteorologus a ránézve kényelmesebb reggeli nyolc, déli egy, esti nyolc, órát választotta az addig Nyiregyházán is szokásos reggeli hét, délutáni kettő és esti kilenc óra helyett s ekként a megfigyelés három időpontja az ország többi állomásának megfelelő hármas terminusától éveken át eltért.

Idő multával tettem egy izben a központi intézet vezetőségének ajánlatot, hogy nyáron az általános 7, 2, 9, télen pedig a kezdettől fogva használatos 8, 1, 8 órákban végzem az észleléseket, de azon választ kaptam, hogy ha egész éven át nem vagyok hajlandó az általános terminusokhoz ragaszkodni, akkor az egész évi egyenlően, bár a többbitől eltérőleg végzett megfigyelések értékesebbek, mint a különböző időbeliek.

Habzsudáék, illetőleg az elemi iskola udvarán maradt az 1891. év második feléig az esőfelfogó edény és a szélzászló; ősz felé a szélzászlót a gymnáziumi tornacsarnok fedelére szereltettem, az esőfelfogó pedig a szünidőben majdnem két méter magas kettős oszlopon a gymnásium udvarán, oly módon, hogy a szabad mozgást ne nagyon zavarja, talált elhelyezést.

A hihetőleg Bécsből küldött 56. számu légsúlymérő helyébe az 1891. évi karácsony ünnepek alatt a központi intézet az 1119. számú, milliméter beosztasu légsulymérőt bocsátotta a nyiregyházi állomás rendelkezésére, melyet személyesen vettem át és hoztam Nyiregyházára. 1892. január elsejétől kezdve ennek adatai kerültek az évkönyvbe, mig az előbbeni légsúlymérő hibájának megállapithatása végett a régin is mintegy másfél hónapon át folytak a párhuzamos és egyidejű följegyzések.

Az 1119. számu légsúlymérőn, melynek szerkezete az elöbbiével megegyezett, vagyis úgynevezett akadémiai volt, a megfigyelések 1901. április végéig tartanak: ezen év április havában Farkas Ede az ó-gyallai intézet assistense, az 1443. számú R Fuess-féle légsulymérőt hozta a nyiregyházi állomás számára s azt sajátkezűleg föl is szerelte a régebbi légsúlymérő mellé s igy 1901. május hó 1-től kezdve ezen harmadik légsúlymérő állásai képezik a megfigyelés tárgyát.

Farkas Ede assistens kiküldetésének másik célja az volt, hogy a nyiregyházi meteor. állomásnak 1891-től 1900-ig terjedő 10 évi időről följegyzett hőmérsékleti szokatlan magas adatai, valamely utonmódon kijavittassanak, illetőleg az adatok hibája megállapittassék. Erre való helyes eljárásnak az kinálkozott, hogy valamely alkalmas helyen újabb August-féle hőmérőket állitsunk fel, s azokon legalább egy éven át párhuzamosan történjenek a hő megfigyelések és följegyzések; a főgymnázium helyiségei e czélra alkalmasak nem voltak, tehát nemcsak helyet, de vállalkozó személyt is kellett keresni. Két sikertelen próba után szives készséggel vállalkozott a feladatra Ozvald József az ág. h. ev. egyház érdemes tanitója, ami annál örvendetesebb volt, mert az egyháztól kapott lakásán a hőmérőknek minden tekintetben megfelelő helyet jelölt ki Farkas assistens. A hőmérők még április hó folyamán megérkeztek a központi intézettől s azokat a kijelölt helyen: magas tűzfal északi oldalán, a levegőjárásnak észak felé szabad folyást engedő kertben fölállitottuk, úgy, hogy 1901. május hó 1-én Ozvald József a rendszeres hőmegfigyeléseket 7, 2, 9 órai terminusokban megkezdette.

Minthogy időközben hire jött, hogy a főgymnázium épületének kibővitése miatt a régi épület az udvarról el fog távolittatni s igy ezen lakásomat kénytelen leszek elhagyni, a meteorologiai műszerek pedig bérházba nem vihetők: a központi intézet igazgatója beleegyezett, hogy a nyiregyházi meteorologiai állomás vezetője az 1902. év január hó elsejétől kezdve Ozvald József legyen, ki erre való hajlandóságát mindjárt kezdetben kijelentette. Igy történt, hogy az eső felfogó állványt már 1901. november havában Ozvald József udvarán állittattuk föl, lakásának fedelére pedig még ugyanazon hónapban a központból érkezett egészen új szélzászlót helyeztettük el, melyről a szélerősség fokát is le lehet olvasni s egyszermind a négy fővilágtáj jelzése is meg van rajta, tehát tökéletesebb műszer, mint a régi szélmutató.

A minden meteorologiai elemre kiterjedő megfigyeléseket tehát 1902. január 1-től Ozvald József végzi; a régi helyen és régi 1320. és 1324. számu Kappeller-féle hőmérőkön pedig a párhuzomos hő-

megfigeléseket és följegyzéseket egész 1902. április 30-áig folytattam, s igy teljes tizenkét hónapi időről áll rendelkezésre két rendbeli följegyzés sorozat, mely az 1891—1901. évek többé-kevésbé hibás hőmérsékleti adatainak kijavitásában s ekként a valódi értékek kipuhatolásában alapul szolgálhat.

A központi intézet számára a nyiregyházi állomás csak havonkint küldi táblázatosan összeállitva és kidolgozva a megfigyelés anyagát, holott tudvalevőleg az ország több állomása nap-nap mellett a délelőtti órákban táviratban jelzi a főbb adatokat, melyek az európai központi intézetektől vett adatok összevetésével az ugynvezett időprognozis (időjóslás a legözelebbi 24 órára) megállapitását teszik lehetővé, az ily időjelzéseket a nyiregyházi postahivatalban az esti órákban függesztik ki a következő nap számára.

Távirati tudósitásokat csak 1899. szeptember hó 2-ától kezdve küld a nyiregyházai meteor. állomás a földnivelésügyi miniszterium vizrajzi osztályának, mely napi táviratok a megelőző nap csapadéki viszonyait ismertetik mennyiség és minőség szerint, télen a hóviszonyok változását is jelzik, hófuvásokról számolnak, ezek mellett pedig a déli hőmérsékletet Celsius fokokban közlik; feladásuk a reggeli órákban történik.

A nyiregyházi állomás műszereit időnként újak pótolják, igy a fennebbiek szerint az állomás működésének megkezdésétől fogva már a harmadik légsúlymérő teljesiti a szolgálatot. A csapadék felfogó edényét is új váltotta föl 1899. deczember 8-án, mikor is a régi, alacsony műszert, melyből a Nyiregyházán uralkodó erős viharok télviz idején gyakran kifujták a szállongó és már belé esett havat s igy esetleg kérdésesé tették a pontos följegyzéseket, 5—6 deciméter mélységűvel cserélte föl a központi igazgatóság. A régi felfogó edény egy párisi négyszögláb fölületű volt s hozzá két párisi vonalas beosztású mérőhenger tartozott, melyeknek adatait a megfigyelő, táblázatok segélyével, azonnal milliméterekre változtatta át s csakis ezeket jegyezte föl. Az új felfogónak előnye a régi felett még az is, hogy kettő áll rendelkezésére s mikor tartós havazás alkalmával, kiválti reggel a följegyzés idején, a leesett havat a szobában meg kell olvasztani, akkor helyét a szabadban a másik edény foglalja el; mindenik edény belsejében a lehullott hó magasságának megállapithatása végett centiméteres beosztású mérőlemez van elhelyezve. Az edények felső nyilása tiz négyszögdeciméter nagyságu s a hozzájuk való mérőhenger egyenesen milliméterekben méri a palaczkba öntött folyékony csapadékot.

A hőmérők már szintén harmadik párjukban teljesitenek szolgálatot; Habzsudáéktól a második párt használat közben vettem át, melyek már ezen átvételnél is régieknek látszottak; még régibb volt azon két hőmérő, melyeket használaton kivül tokba zárva vettem át s melyek közül az egyik Reaumur beosztású volt. A harmadik párt Ozvald J ujonnan kapta s azokon is immár harmadik évben folynak a megfigyelések. A szélsőséges (maximum és minimum) hőmegfigyelések az 1092. évben kezdődnek; előbb a minimum leolvasás (24 óra alatt — estétől estig — az előfordult legalacsonyabb hőállást mutatja)

kedődött október 7-én, később deczember 21-én a maximum (ugyanazon 24 órában előfordult legmagasabb hőállás) följegyezése is kezdetét vette; mindkét műszer Rutherford-féle volt, melyeknél a hőmérő cső vízszintes helyzetben van felállitva; a minimállis hőmérőben borszesz összehuzódása visz egy pálczikát a legkisebb hőállás helyére, s ott hagyja, a maximáli hőmérőben pedig a higany tol el egy zománczos vaspálczikát a legmagasabb hőállás helyére és szintén ott hagyja összehúzódáskor, mint az előbbi kiterjedéskor; leolvasás után az észlelő a pálczikákat a borszesz, illetve higany végéhez csúsztatja s ezzel az uj beállitás megtörtént.

Az 56. számu légsúlymérőt 1892. év első negyedében, a régi csapadék felfogó edényt s a hozzá tartozó két mérőpalaczkot pedig 1900. év elején postán küldöttem a központi intézetnek. Az 1901. május 1-től használaton kivül helyezett 1119. számu légsúlymérőt és négy hőmérőt a szükséges rézállványnyal együtt, melyek közül kettőn a megfigyelést 1902. év április végéig teljesitettem, ugyanezen év augusztus hó 19-én személyesen vittem Budapestre s ott vette át tőlem azokat a központi meteor. intézet egyik alkalmazottja. A régi szélzászló, melyet a központi igazgatóság vissza nem követelt, ma is a főgimnáziumi tornacsarnok tetején van.

A következő fejtegetések alapjául csak az 1871. év január elsejétől végzett megfigyelések és följegyzések szolgálnak, melyek a meteorologiai és földdelejességi magyar kir. központi intézet évkönyveiben egész az 1890. év végéig havi és évi eredményeikben foglaltatnak; a következő 1891—1901-ig terjedő 11 évről az eredeti saját feljegyzések vannak kezemben, az 1902. évi adatokat és az 1903. év két első hónapjának följegyzéseit pedig Ozvald J. utódom kézszégesen bocsátotta rendelkezésemre. Igy tehát a feldolgozható adatok 32 évi időközre terjednek ki, de csak 32 évre vonatkoznak, a mennyiben az 1878. évről az évkönyvből hiányoznak az adatok.

Az 1866—1870. évekre vonatkozó megfigyelésbeli eredmények minden valószinüség szerint a bécsi központi intézet évkönyveiben föllelhetők; de ezekből egyetlen egyet sem láttam, csak a budapesti központi intézet egyik tisztviselőjétől hallottam, hogy azokban a nyiregyházi észlelések benfoglaltatnak és az 1871. évről szóló évkönyv utal e körülményre a magyar észlelő állomások korábbi időből való fölsorolásánál. A következőkben az időjárás elemeit egyenkint vizsgáljuk 31 évi adatok alapján ezen sorrendben: légnyomás, hőmérséklet, légnedvesség, felhőzet, szélirány és szélerősség, légköri lecsapódások.

2. Légnyomás.

A fennebbiek szerint a 31 évi légnyomásra vonatkzzó megfigyelések három helyen, három műszeren, három személy által végzett észlelések eredményei és az 1891—1901. évi időközben a feljegyzések időpontjai is eltérők a rendes 7. 2. 9. óráktól, mert 8. 1. 8. órakor történtek. Az adatok megbizhatóságának ellenőrizhetősége szempont-

jából kivánatosnak mutatkozott a háromféle felállitás pontos tengerszini magasságát ismerni; erre Róna Zsigmond a meteor. központi intézet ez időszerinti aligazgatója hivta fel figyelmemet s a mérést első izben 1894. november 3-án végezte Kálnay Zoltán, a nyirvízszabályozó társulat mérnöke; ezen mérésből tudtuk meg, hogy Habzsuda lakásán az 56. számu légsúlymérő edénybeli higanyának fölszine, az ágost. hitv. evang. egyház templomának homlokzatán, a bejárat baloldalán elhelyezett katonai magasságjegy alatt 2·67 méternyire volt; a főgimnázium udvarán levő régi ház emeletén elhelyezett 1119. számu légsúlymérő higanyszine pedig 1·61 méternyivel állott a magassági jegy fölött, tehát a katonai magasságjegy 115·66 méternyi Adria tengeri felszintávolságának alapul vétele mellett, Habzsuda lakásán a légsúlymérő 112·99 méternyire, a főgimnázium régi épületében pedig 117·27 méternyire volt az Adria-tenger fölött; Ozvald J. lakásán pedig az elheiyezett R. Fuess-féle légsúlymérő higanyszine az 1902. junius 6-án Kálnay Z. mérnök által végzett mérés szerint a templomi jegy alatt 1·36 méternyire van, tehát magassága az Adria felett 114·3 méter.

Tudnivaló, hogy a légnyomás a tengerszintől való távolodással kisebbedik, a tengerszine alá való lehatolással nagyobbodik; de a légnyomás a föld egyazon helyén is folytonos változásnak van alávetve, melynek okát a levegőtenger szüntelen áramlásában találjuk; a változás bizonyos egyensúlyi helyzet körül akként történik, hogy a nyomásban emelkedés vagy sülyedés áll be, többször pedig huzamosabb ideig állandó marad, a szerint a mint a levegő-áramlás iránya az illető hely felé tart, vagy onnan indul ki, vagy végül ily áramlás irányába nem kerül. A hol legnagyobb a nyomás, ott van a magas nyomás, mű néven maximum; ezen helytől, mint középponttól kifelé a nyomás kisebbedik, míg oly helyre nem jutunk, ahol legalacsonyabb a légnyomás, ez műnéven az úgynevezett depresszio; e két helyet a legtöbb esetben jelentékeny távolság választja el; úgy a maximum, mint a depresszio körül vonulnak az izobárok, vagyis az egyenlő nyomásu helyeket összekötő görbevonalak, melyeket ha Európáról van szó, rendszerint 5—5 milliméternyi nyomáskülönbségek szerint rajzolnak a térképre, bizonyos időpontra vonatkozólag; ha csak hazánkban akarjuk az izobárokat föltüntetni, akkor ezeket milliméterenként vagy ennek tizedrészei szerint rajzoljuk a görbéket.

A két szélsőséges hely középpontjának és a levegőmozgás irányának fölismerése egyik hathatós tényezője lett az egy pár év óta nálunk is szokásba jött s a meteor. középponti intézet által végzett időprognozisnak, melyet az egyes európai országok, de kivált a tengerjáró államok meteor. intézetei a közjó érdekében már régebben folytatnak oly módon, hogy a központi intézetek a hatáskörükbe tartozó egyes helyekről távirati értesitést kapnak minden délelőtt a reggel megfigyelt légnyomásról, hőmérsékletről, szélirányról és erősségről s a lehullott csapadék mennyiségéről; s ezeket az adatokat a központi intézetek egymással is közlik. Ezen adatok alapján a prognoziskészitő intézetek berajzolják Európa térképébe az izobárokat, még

pedig nem az észlelésnek eredményeit, hanem valamennyit 0^0 hőfokra és tengerszinre átszámítva, hogy így az összehasonlítás lehetővé tétessék.

Egész Európára kiterjedőleg szerkesztett s a légnyomást mindenfelé föltüntető ugynevezett szynoptikus térképek készitése csak korlátolt számu adat alapján történik; Magyarországból mintegy 30 állomás küld táviratokat; de ezen térképeken még a reggeli hőmérsékletet mutató s az egyenlő hőfoku helyeket összekötő görbe vonalak, az ugynevezett izothermák is meg vannak, nem különben az egyes állomásokon (városokban) a szélirányát és erejét mutató nyilak, valamint a felhőzetet föltüntető körök; ily időjárási térképeket korábbi években némely napi lap hosszabb időn át közölt, hogy olvasóit az időjárás helyzetéről tájékoztassa; ujabban e térképeket már a lapok nem közlik; de sűrűn látjuk minden lapban »időjárás« cim alatt a m. kir. meteor. központi intézeti távirati jelentését táblázatosan összeállitva mintegy 45 helyről, mely táblázat a fennebb emlitett adatokon kivül még az előfordult szélső hőfokokat is tartalmazza, a megelőző napról megjegyzéseiben röviden beszámol s például az 1903. május 6-án reggel 7 óráról vett adatokból igy következtet: Prognozis: »Meleg és túlnyomóan derűs idő várható« tudniillik május hó 7-ére. Nyiregyháza közel levén Debreczenhez, mely sürgönyző állomás, ily táviratokat a központi intézetnek nem küld.

A légnyomásban megnyilatkozó levegő tengerbeli mozgások természetét a minél több állomáson végzett napi följegyzések deritik ki, melyek így hozzájárulnak a légnyomás változatos menetének megismeréséhez még akkor is, ha nem naponként, hanem csak havonként közlik adataikat azon központtal, melynek körébe tartoznak. Meteorologiai szakférfiak kijelentése szerint ezen légnyomás följegyzés az országnak 10—20 kellőleg kijelölt helyén elegendő volna most már a légnyomás menetének ellenőrzésére, vagyis az időjárás ezen eleme ma már nem kiván oly sűrű megfigyelő hálózatot, mint a mennyire a többi tényezőnek megismerése okából tényleg szükség van; pedig az egyes megfigyelők éppen a légsúlymérő megfigyeléseit végzik a legnagyobb kedvvel s a hol nincs légsúlymérő, ott azt állhatatosan kérik.

A légnyomásnak naponként háromszor följegyzett adataiból összeadás és hárommal való osztás által megállapitjuk a nap közép nyomását (mindig 0 hőfokra visszavetve), a napi közepek összege egy hónapról osztva a hónap napjainak számával adja a havi közép értéket, 12 hónap közepeinek tizenkettedrésze az évi közép légnyomás értéke. A fölterjesztett kimutatások eként a légsúlymérőről történt közvetlen leolvasásokat (a hőfok följegyzésével együtt), azoknak nulla hőfokra táblák segélyével visszavezetett értékeit, a napi középértékeket, a reggeli, déli és esti értékek havi közepeit és az általános havi középértéket tartalmazzák, föltüntetvén még külön rovatban is a havi két szélső (maximum és minimum) értéket is. Ezen részletes havi adatokból a központi intézet évkönyveibe csak három szám kerül: a havi

középérték, az előfordult maximum és minimum és azok előfordulásának napja.

Jelen munka keretét meghaladná ezen adatoknak 31 évről való valamenyi havi és évi középértékeit lenyomatni; azért az alább következő táblázatba csak ezen eredmények kerülnek: 1. a hónapoknak 31 évről megállapitott középértékei és a 31 év középnyomása; 2. a hónapokban és években előfordult legnagyobb középérték és annak éve (mindenütt az évszámnak csak két utolsó jegye van rövidség okáért feltüntetve); 3. a hónapok és évek közepei közül a legkisebb nyomású és annak évszáma; 4 a havi és évi középértékek ingadozása vagyis a két szélső érték különbsége; 5. a 31 év alatt a hónapokban és években előfordult legmagasabb légnyomás és annak ideje (év és nap); 6. a havi és évi legkisebb légnyomások és az előfordulás ideje; 7. a hónapok és évek abszolut ingadozása (az előfordult két szélső állás különbsége; 8. az egyes hónapokban és években az észlelésekben egyazon évben előfordult legnagyobb és legkisebb ingadozás értéke.

Légnyomás milliméterekben:

	Közép	Közepek					Észlelések					Észlelések ingadozásának			
		max.	éve	min.	éve	ingadozása	max.	éve napja	min.	éve napja	ingadozása	max	éve	min.	éve
Január havi	754·8	763·3	82.	744·7	95.	18·6	774·8	82·15	728·8	99·3	46·0	39·3	90.	17·5	77.
Február »	53·4	62·6	91.	44·2	89.	18·4	73·5	86·9	28·8	93·22	44·7	38·0	93.	15·0	91.
Márczius »	50·4	56·2	80	45·0	88.	11·2	70·5	71·1	31·1	01·21	39·4	35·0	83.	18·6	93.
Április »	49·0	53·0	93.	43·8	79.	9·2	63·4	86·2	30·5	97·2	32·9	29·5	97.	12·7	91.
Május »	49·5	52·5	84.	45·5	97.	7·0	63·0	81·7	33·7	95·17	29 3	26·0	95.	11·5	75.
Junius »	49·7	52·6	74.	46·8	86.	5·8	58·5	77·30	36·7	99·23	21·8	21·5	99.	9·9	76.
Julius »	50·1	51·9	87.	48·0	88.	3·9	58·9	73·18	39·3	88·1	17·6	16·5	00.	8·4	84.
Augusztus »	51·0	53·0	73.	48·6	80.	4·4	61·1	71·31	38·4	87·19	22·7	18·6	87.	8·4	79.
Szeptember »	52·6	55·6	95.	49·5	76.	6·1	66·0	95·23	37·1	76·13	28·9	23·4	71.	10·1	00.
Október »	52·6	56·3	99.	48·7	85.	7·6	68·2	86·30	33·6	75·13	34·6	33·1	86.	14·8	91.
November »	53·9	60·3	97.	48·9	75.	11·4	72·0	97·11	27·9	90·24	44·1	38·9	97.	13·7	76.
Deczember »	53·7	60·1	79.	46·0	74.	14·1	73·0	73·9	31·5	75·4	41·5	35·8	79·	20·8	86.
Évi	751·7	52·4	80.	50·5	95.	1·9	74·8	82. I. 15.	27·9	90 XI 24.	46·9	43·8	90.	30·0	77.

Ezen táblázat havi közepei az 1871—1891. év végéig (1878. kihagyásával) terjedő 20 évről az 56. számú légsulymérőn végzett megfigyelésből megállapitott közepek értékei; azonban a kijövő értékek mindenike, Róna Zsigmond aligazgatónak: »*A légnyomás a magyar birodalomban 1861-től 1890-ig*« Budapest 1897. munkája nyomán, 0·4 mm. javitás hozzáadásával szerepel, mint ama 20 évig használatban volt műszernek átlagos és valószinű hibája; az 1892. január 1-től 1901. április 30-ig terjedő időbeli megfigyelések eredményei az 1119. számú légsulymérő állandó hibájának: 0·6 mm.-nek hozzáadásával

számitvák ki; az 1901. május 1-től használatban levő 1443. számú R. Fuess-féle légsúlymérő adatai pedig 0·2 mm. állandó javitás hozzáadásával kerültek számolásba. Megjegyzésre érdemes, hogy az itt föltüntetett havi középértékek a Róna Zs. munkájában levő és az 1861—1890. közt eső 30 évre kiszámitott közepektől többé-kevésbé csak úgy térnek el, hogy az évi középnyomás még a tizedrészekben is, itt is, ott is, ugyanaz.

E táblázat szerint a légnyomás legalacsonyabb április, legmagasabb január hóban, menete pedig ez: a legmélyebb április havi közép után lassú emelkedés mutatkozik egész augusztus hóig, a szeptemberi emelkedés már nagyobb mértékü, októberben megállapodás van, novemberben ismét jelentékeny az emelkedés, a deczemberi csekély süllyedésre következik be a januári legnagyobb érték; a süllyedés oly gyorsan megy végbe, hogy a legnagyobb érték után a harmadik hónapban az évi legkisebb érték áll be. Róna Zs. munkájában a menet áprilistól januárig fokozatos, de itt is október alig növekszik. Az eltérés okát abban találhatjuk, hogy az utolsó 12 év (1891—1902.) nyolcz novemberében volt tetemesen nagyobb légnyomás, mint az utánna következő decemberben s ezek a mérleget nov. javára téritették el.

Az egyes hónapok középértékeinek ingadozása legnagyobb (18·6 mm.) január, legkisebb (3·9 mm.) julius hóban s itt már azon törvényszerüség lép elénk, hogy juliustól kezdve a közepek ingadozása hat hónapon át folytonosan bővülő határok közt történik januárig, innen pedig az ingadozás hat hónapon át ismét fokozatosan szükülő határok között megy végbe. Meg kell azonban jegyezni, hogy a különböző évek középértékei egyenként nem követik a fennebb kimutatott egymásutánt, vagyis nem mindig január középértéke a legmagasabb és április közép nyomása a legkisebb értékü; ime három év adatai, mindenik más-más legsúlymérőről

Év	Jan.	Febr.	Márcz.	Ápr.	Máj.	Jun.	Jul.	Aug.	Szept.	Okt.	Nov.	Dec.	Évi
1881.	51·1	53·0	49·8	50·2	51·0	49·3	51·9	50·1	51·9	50·4	58·8	58·0	52·1
1897.	51·1	55·1	47·7	48·6	45·5	50·3	48·5	50·9	52·5	56·1	60·3	58·5	52·1
1902.	54·2	52·2	49·4	51·6	49·2	48·9	51·1	50·9	54·5	53·0	56·5	54·1	52·1

mily összekavarodás a fennebb megállapitott menetnek s az évi középértékek mégis megegyeznek, vagyis az egyes években bizonyos jellemző sajátság mutatkozik, de hosszabb időre mégis a fennebbi törvényszerüség érvényes. Valamely hónap két, bármely évben, leolvasott szélső értékének különbsége adja a havi abszolut ingadozást, melynek szabályszerü csökkenése a januári 46·0 mm.-től a juliusi 17·6 mm.-ig s ettől a fokozatos emelkedés (december kivétel) januárig, a havi közép értékek ingadozásával megegyező szabályt követ; a 31 évi időköz két szélső barometer állásának különbsége 46·9 mm., vagyis

ilyen határok között mozgott a légsúlymérő higanyoszlopa a megfigyelés idején. Az észlelések ingadozása alatt a havonként tényleg előfordult szélső értékek legnagyobb és legkisebb különbsége foglaltatik a táblázatban és a sorozatból látható, mily legnagyobb és legkisebb határok között mozgott a higanyoszlop az egyes hónapokban és években; ezen ingadozások menete is egészben véve (főleg a maximumoké) egyezik a havi középértékek ingadozásával.

Végül álljon még itt táblázatosan az évszakoknak középlégnyomása az észlelésekből levezetve, továbbá az évszakok középértekei közül a szélső értékek és ezek nyomán a közepek ingadozása és az évszakokban leolvasott szélső értékek az idő megjelölésével s igy az évszaki abszolut ingadozás értékeivel:

Légnyomás milliméterekben.

Évszak	Közepek						Észlelések				
	közép	max.	éve	min.	éve	ingadozás	max.	ideje	min.	ideje	absolut ingad.
Tavasz	49·6	52·5	75.	46·7	77.	5·8	70·5	71. III. 2.	30·5	97. IV. 2.	40.0
Nyár	50·3	52·0	77.	49·0	86.	3·0	61·1	71. VIII.31	36·7	99. VI. 23.	24·4
Ősz	53·0	56·3	97.	50·4	87.	5·9	72·0	97. XI. 11.	27·9	90. XI. 24.	44·1
Tél	54·9	60·0	81-82	48·8	94 95	11·2	74·8	82. I. 15.	28 8	99. I. 3.	46·0

A leolvasható törvényszerűség: Légnyomásunk tavasztól kezdve fokozatosan emelkedik a téli évszakig, mely után rögtön a legkisebb érték következik; a középérték legkisebb hátárok közt nyáron (3·0 mm.), legnagyobbak közt télen (11·2 mm.) mozognak; ugyanezen törvényszerűség mutatkozik a leolvasott légsúlymérői állásokban is az ingadozást illetőleg. A tavasz nyári félév középnyomása 749·95 mm., az ősz-télié pedig 753·6 mm. Az évszak beosztás nem a naptári, hanem a meteorologiában szokásos, tavasz: március, április, május egész hónapok és igy tovább.

Jellemző a légtenger mozgására nézve azon tény, hogy a légnyomás határértékei (maximum es minimum) havonként és évenként majdnem az egész ország területén (Árvaváralja, Budapest, Fiume, Nagyszeben, Nyiregyháza) a hónap ugyanazon napjain fordulnak elő, úgy hogy a többi napi eltérés a kivételes esetek közé tartozik; ebből a megegyezésből látható, hogy a légnyomásváltozás terjedésének sebessége nagyobb, mint a legerősebb szelek mozgás-sebessége.

A fennebb megállapitott és nulla hőfokra vonatkoztatott évi középnyomás tengerszinre visszaszámitott értéke 762·2 mm.-t tesz.

(Folytatjuk.)

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Zivatar a Balaton felett.

Julius hó 11-ikén délután 7 óra tájban szép cirrus sugárzás vonta magára figyelmemet, egyik csomópont NE-ben — SSE-ben a Balaton felett cirka 40—45° magasságban. Csak 4, de igen erősen kidomborodó Ci. Cu. szalag, melyek szemlátomást rövidülve, mindinkább Cu. jelleget vesznek fel. A felhőzet azonban nem látszik helyet változtatni, a csomópont is megmarad. 1/28 órakor nincs az égen egyéb felhőzet, mint az előbb jelzett helyen 2 bizarr alaku kutyát formálva. A hőség rekkenő még mindig 30 C°. 7h 32 perczkor csak gyenge villamos kisülés a két felhő között, dörgés nincsen. 2 szekunda multán a második erősen czikkázó villám — majd ismét szétterülő villám, szépen erezett; 1/4 óra lefolyása alatt 18 villamos kisülést olvastunk, a szin szinte szabályszerüleg változott: kékes, sárgásvörös. Dörgést egyetlen egyszer sem hallottunk.

A zivatar csak ama kis helyre szoritkozott, minden egyes villám gyönyörüen tükröződött vissza a Balaton vizében. A felhőzet lassanként ritkul, szinte mintha egy-egy villám emésztene tömegéből. 8 órakor már csak ködszerű fátyol jelzi az igazán »filmen altitudinis« helyét. Figyelemmel kisértem a tulsó partot is, de zivatar átvonulás nem volt észlelhető.

Nem igazolja-e némileg ez a szép jelenség, hogy a légköri elektromosság a párák és a Cirrus jégkristálykáinak dörzsöléséből keletkezett?

—y.

az angolkisasszonyok Sancta Maria intézetének tagja.

Spanyolország földrengési obszervatoriumai. A földrengési szolgálat Európának majdnem minden államában rohamosan fejlődik és oly államokban, hol ezen a téren még csak makroszeiszmikus megfigyelőhálózat volt, érzékeny műszerekkel felszerelt állomások létesittetnek. Több helyen a meteorológiai intézettel kapcsolják össze a szeiszmologiát, mig egyes helyeken az Akadémia által szervezteték, vannak oly helyek is, a hol privát obszervatoriumok veszik kezükbe az ügyet és a megfigyeléseiket vagy direkte publikálják vagy eljuttatják a strassburgi központnak. Spanyolországban az első valóban tudományos irányú földrengési állomás a Cadix melletti San Fernandóban épült »Observatorio de Marina« volt, hol is Milne- (olasz) féle ingákon történnek a megfigyelések. Ezen obszervatorium megfigyeléseit »Annales«-eiben már is rendszeresen közreadja és egyuttal nagyobb földrengések szép diagrammjait is leközli.

1902-ben egy második szeiszmologiai obszervatorium alakult Granadában, az »Observatorio astronomico, geodinamico y meteorologico«, a mely obszervatoriumban egy három komponensü Vicentini féle ingapárral és Stiassi és Zöllner féle ingákkal regisztrálják a földkéreg alakulásait.

1904 óta még egy harmadik szeiszmologiai obszervatorium is működik ugyanis a Tatosa mellett létesitett »Ebro« obszervatorium, melyen Vicentini- és Gallovits-féle ingák találtak felállitást. Utóbbi két obszervatorium létesitésének érdeme a spanyol jezsuita atyáké, kik miután a csillagászat és meteorológia terén már igen sok érdemet szereztek maguknak, ujabban nagy előszeretettel szentelik munkásságukat a föld fizikájának is. (*)

Lambrecht Vilmos † Intézetünk és lapunk egy régi jó barátjának elhunytáról kell olvasóinknak hirt adni. Ez év junius hó 17-én halt meg Göttingenben 71 éves korában Lambrecht Vilmos, kiválóan képzett német mechanikus, a ki különösen a meteorologiai műszerek, főleg pedig a higrometerek készitése terén magának igen jó hirnevet szerzett.

Lambrechtnek ily irányú működése nagyban elősegitette a meteorologia népszerűsitését, amennyiben több oly meteorologiai műszert készitett, mely a helyi időprognozis felállitásához szükséges adatokat szolgáltatják.

Ilyen műszer a thermohigroszkop, a polimeter, mely nagymérvű elterjedésnek örvend. Ezen utóbbi műszer a hőmérsékleten kivül direkt leolvasás útján megadja a harmatpontot, a levegő relativ nedvességét százalékokban kifejezve, a páranyomást milliméterekben. Hajszálhigrométerei a magyar és osztrák meteorologiai hálózat több állomásain használtatnak.

Lambrecht nemcsak a műszerek szerkezetére forditott kiváló gondot, hanem gyártmányainak külsőleg is tetszetős alakot adott. Műszereit folyton tökéletesbitette, előkelő összeköttetései a tudományos világgal nagyban elősegitették buzgó fáradozásait.

Intézetünkhöz Lambrecht igen nagy jóindulattal viseltetett. Midőn az intézet igazgatósága 1896. évben egy meteorologia és csillagászati muzeum felállitása tárgyában felszólitást intézett kontinensünk összes kiváló tudósaihoz és műszerészeihez, Lambrecht az elsők közé tartozott ki változatos műszer-gyüjteménynyel gazdagitotta a keletkező muzeum leltár tárgyait.

Járt nálunk Lambrecht Magyarországon is többször s nagy előszeretettel tartózkodott székes fővárosunkban. Emlékét intézetünk kegyelettel fogja megőrizni. [*]

Kőzettemperaturák. Alagutak építésénél a kőzettemperáturák előzetes ismerete kiváló fontos. A Gotthard alagút fúrásánál a hőmérséklet váratlanul gyors emelkedése a művezetőségnek nagy gondot okozott. Daczára az alagút kiváló szellőztetésének a kőzet hőmérséklete közvetlen az áttörés előtt 31C°-ra emelkedett.

Ennek következtében az alagút déli oldalán a munkások fele anämiában megbetegedett, a munkaidőt 7 óráról 5 órára kellett szállitani és a munkabért 25 százalékkal felemelni.

A Gotthard-alagút épitkezésénél tett tapasztalatokra támaszkodva a művezetőség a Simplon-alagút átfúrásánál kiváló geologusokat mint szakértőket hivott meg, hogy előzetesen határozzák meg a bekövetkezhető legmagasabb hőmérsékletet.

A geologusok a jelenleg épités alatt álló Simplon alagútban a hőmérséklet maximumát 45 C°-ra becsülték. Ezen theoretikus számitás a valóságban észlelt temperaturáktól azonban lényegesen eltért.

A számitás szerint ugyanis 7 kilométer fúrásnál a hegy belsejének kőzettemperaturája 36—37 C° között állapittatott meg. A művezetőség nagy meglepetésére a hőmérséklet már 6 kilométer távolságban oly gyorsan emelkedett, hogy 7 kilométernél a temperatura 45–46 C° közt ingadozott, 7·5 kilométernél 53 C°-ra és 8 kilométernél 55 C°-ra emelkedett, azaz 10 C°-kal magasabbra mint a megejtett számitás azt megállapitotta.

A munkások ennek daczára egészségesek és pedig azért, mert a felváltás, a munkabeosztás, a táplálkozás a legszigorúbban ellenőriztetik. A hőmérséklet csökkentésére tiz fokos hideg levegőt bocsájtanak erre alkalmas berendezések segélyével az alagút belsejébe. [*Rm*]

A nemzetközi felhőmérésekről. Süring, a magasabb légrétegek lelkes és tudós kutatója, érdekes előadást tartott a berlini meterologikai társulat egyik estéjén, melyet a »Weltall« nyomán röviden ismertetünk. A Bossekop (70° északi szélesség) és Manila ($14^1/_2{}^0$ é. sz.) közti nemzetközi megfigyelő helyeken végzett felhőészlelések eredményei kimutatták, hogy a különböző felhőalakok magassága télen általában alacsonyabb volt mint nyáron. Igy például a Cumulusok magassága télen 1600 m. nyáron 1800 m. A Cirrus felhőké télen 8900 m., nyáron 9500 m. volt. Dél felé a magasabb rétegek felhőinek maximumai többnyire emelkednek. Bossekop 15.000, Potsdam 13.000, Boston 15.000 m. és Manila 20.500 méterrel állapitották meg a cirrusok legmagasabb pontjait. Az alacsony felhők közepes magasságai majdnem mindenütt egyező A felhősebességek is növekednek dél felé, de csak a 40-ik szélességi fokig, mert Manilán a felhők vonulási sebessége ismét kisebb. A Cirrusok magassága Potsdamban a kora reggeli órákban 6—8 közt érték el a maximumot, mig a legalacsonyabbak d. u. 4—5 óra tájban. A nyugoti irányból jövő felhők általában magasabbak és gyorsabbak is, mint a dél felöl jövők. A felhők hullámos alakja legpregnánsabban 3—6000 m. magasságban jelentkezik. A felhőnek egyéb meteorologiai elemekhez való vonatkozásai azonban ez ideig még eléggé megállapithatók nem voltak. *R. A.*

Léghajózási apróságok.

A »Turul« márczius 20-i útja Szeged mellett Oroszlámoson végződött, az elért legnagyobb magasság 2420 m. volt, a minimális hőmérséklet —8·0°.

*

Posenban egy új léghajós-egyesület alakult s ma már 86 tagja van. A német léghajós-szövetségben 1728 tag van s az 1903-ik évben 115 léghajófelszállás történt.

*

A berlini aëronautikai obszervatoriumban 1903-ban 473 felszállás történt, u. i. 304 sárkány, 141 sárkánylléghajó, 9 szabad léghajó és 19 regisztráló ballon eresztetett fel. Az elért maximális magasság 8770 m. volt léghajóval, mig sárkánynyal május 7-ikén 4565 métert értek el.

*

Hollandiában Delfiben egy kisebb Aëroklubot alakitottak a diákok. *R. A.*

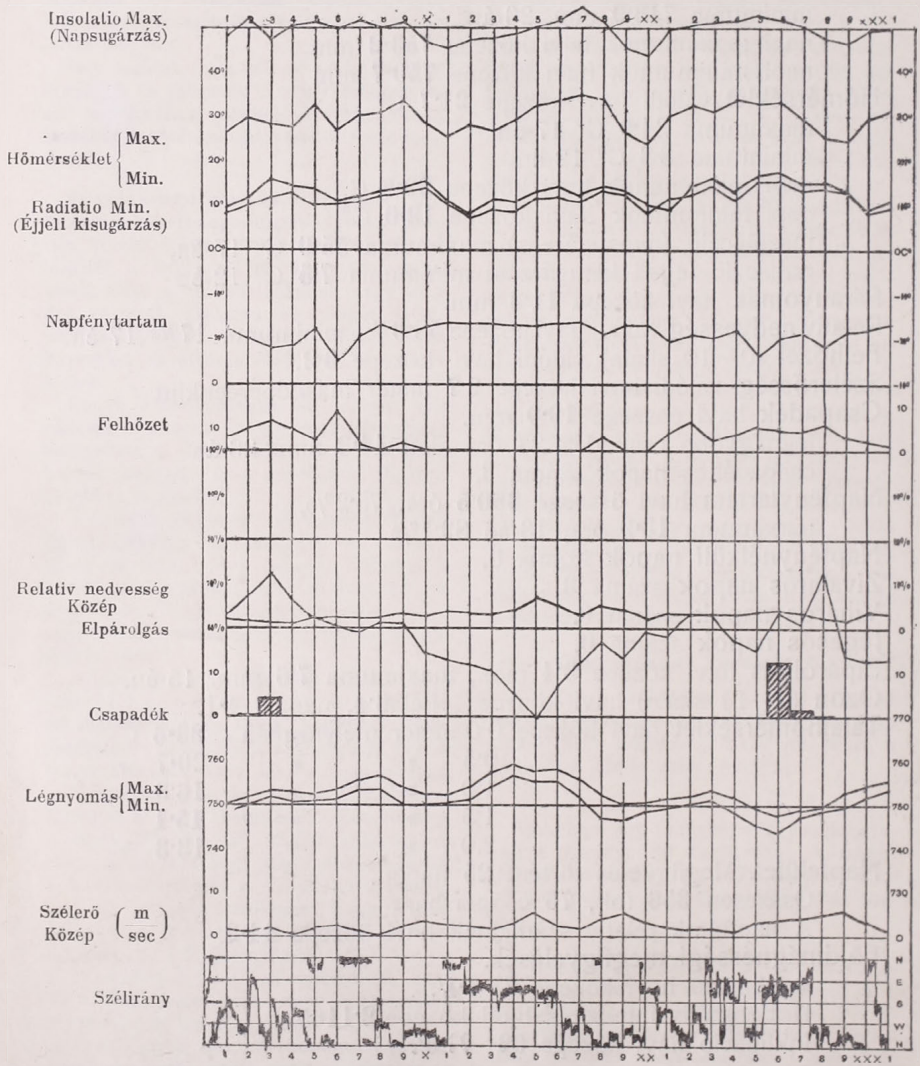
Az ógyallai m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei 1904. julius havában.

Légnyomás (0°-ra red.) valódi havi közepe: **752·0** mm.
maximuma **759·5** mm. 14-én.
minimuma **743·9** mm. 26-án.
napi maximumok havi közepe **753·2** mm.
napi minimumok havi közepe **750·7** mm.
Hőmérséklet valódi havi közepe **21·7** C°
maximuma **34·9** C° 17-én.
minimuma **8·8** C° 12-én.
napi maximumok havi közepe **29·8** C°
napi minimumok havi közepe **13·0** C°
inszoláczió (napsugárzás) maximuma **55·0** C° 17-én.
radiáczió (éjjeli kisugárzás) minimuma **7·5** C° 12-én
Páranyomás havi közepe **11·3** mm.
Relativ nedvesség valódi havi közepe **58·0**%, minimuma **17**% 17-én.
Felhőzet (0—10 skála) valódi havi közepe **3·2**.
Szélerősség valódi havi közepe **2·7** méter másodpercenkint
Csapadék havi összege **19·0** mm.
legnagyobb csapadék 24 óra alatt **14·3** mm. 26-án.
csapadékos napok száma **3**.
Napfénytartam havi összege **360·5** óra. **75·2**%,
maximuma **13·9** óra, 13-án **89·1**%.
Napfénynélküli napok száma **0.**
Zivataros napok száma **3.**
Viharos napok száma **0.**
Jégesős napok száma **0.**
Elpárolgás havi közepe **3·4** mm., maximuma **7·6** mm. 15-én.
Ozon (0—14 skála) havi közepe: éjjel **6·4**, nappal **4·1.**
Talajhőmérséklet havi közepe 0·0 méter mélységben **23·6** C°
0·5 » » **20·7** »
1·0 » » **16·9** »
1·5 » » **15·1**
2.0 » » **13·3** »
Napfelület. Megfigyelés történt **25** napon.
Összesen **356** folt, **75** csoportban.
A napfoltok relativ számainak havi közepe **44·2**.
Földmágnességi megfigyelések.
Deklináció havi közepe **7° 7·1'**.
Horizontális intenzitás havi közepe **2·1165**.
Inklináció havi közepe **62° 27·3'**.

Jegyzetek: **Ó-Gyalla** (Komárom m.) geogr. hossza 35° 52' Ferro-tól, szélessége 47° 53', tengerszinfeletti magassága 113 méter.
A légnyomás, hőmérséklet és relativ nedvesség valódi közepei, úgyszintén szélső értékei a Richard-féle önjelző műszerek adatai.
A mágneses elemek a regisztráló műszerek adataiból számittattak.

Ó-Gyalla. 1904. julius.

Átnézet.



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.

ATMOSPHAERA



ELŐDD:

„AZ IDŐJÁRÁS"

METEOROLOGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

A m. kir. orsz. meteorologiai intézet és a m. kir. ógyallai Konkoly-alapítványú asztrofizikai obszervatórium támogatásával

szerkesztik

HÉJAS ENDRE ÉS RAUM OSZKÁR,

csillagászati részében

DR. KÖVESLIGETHY RADÓ

tud. egyetemi tanár közreműködésével.

VIII. évfolyam. **1904. Szeptember.**

BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA-RÉSZVÉNYTÁRSASÁG NYOMÁSA.

TARTALOM:

A szél fordulása a Bjelašnicán s néhány hegycsúcson. *Hegyfoky Kabos-tól.*
Melegebb levegőáram 10 – 15 km. magasságban. *Dr. R. Assmann-tól.*
Időjárás Nyiregyházán. (1871 – 1902.) *Mészáros Ferencz-től.* 2. közl.
Hazánk időjárása az elmúlt julius és augusztus hónapokban. *Karvázy Zs.-tól.*
Az ó-gyallai m. kir. orsz. meteorologiai és földmágnességi obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei. 1904. augusztus. — 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 havonkint jelenik meg, **rendszerint** $2^1/_2$ nyomtatott ivnyi tartalommal, színes boritékban, 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 számu 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 állithassuk ki.

VIII. ÉVFOLYAM. 9. FÜZET. 1904. SZEPTEMBER.

ATMOSPHAERA

(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.

A szél fordulása a Bjelašnicán s néhány hegycsúcson.

— Irta: Hegyfoky Kabos. —

Midőn Sprung a szél fordulására vonatkozó tételeit felállitotta, a hegyeken végbemenő fordulatok igazolására a Rigi-Kulm (1790 m.) 24, a Schafberg (1776 m.) 30 és a Schneekoppe (1600 m.) 30 havi adataira támaszkodott.[1]) Mind a három hegycsúcson azon tapasztalatra jutott, hogy többször fordult délelőtt a szél balra, mint jobbra, délután pedig megforditva, többször jobbra, mint balra. Fel is állitotta tételét, hogy hegycsúcsokon ellenkezőleg fordul a szél, mint a sikon s alantabb fekvő vidéken.

Most már több hegycsúcsról ismerjük a szélfordulás tüneményét, még pedig nemcsak általában, hanem részletesen is, irányonkint. Billwiller a Säntis[2]) (2500 m. 1882. aug.—1885. okt. = 400 nap), a Puy de Dôme (1467 m. 1881—1882.) és Pic du Midi[3]) (2859 m. 1882.) csúcsokra vonatkozólag ismertette a szél fordulását irányonkint. A Sonnblick[4]) (3106 m. 1887. szept.—1889. aug. = 691 nap) szélfordulását irányonkint én csoportositottam, nemkülönben a Bjelašnicáét (2067 m. 1895, 1896). Meg kell jegyeznem, hogy a Säntisen és Sonnblickon csak a $22^1/_2{}^0$ fordulatok vannak tekintetbe véve, holott egyebütt valamennyi fordulatot számitottak.

Az Eiffel-torony[5]) (305 m. 1890., 1891) szélfordulati viszonyaival Sprung ismertet meg; az egyes irányokra vonatkozólag azonban csak a tavasz, nyár és ősz adatait közli, de 4—4 irányt összefoglalva.

[1]) Deutsche Meteorologische Zeitschrift. 1884. évf. 21. l.
[2]) Meteor. Zeitsch. 1885. évf. 477. l.
[3]) Ugyanott. 1885. évf. 474.
[4]) Ugyanott. 1894. évf. 315. l.
[5]) Met. Zeitsch. 1894. évf. 252. l.

A szél fordulása a Bjelašnicán (2067 m.) az 1895—1896. években.

	—			2 d. u.	+							—			9 e.	+				
7 r.	135°	90°	45°	0°	45°	90°	135°	180°	—	+	2 d. u.	135°	90°	45°	0°	45°	90°	135°	180°	—	+
N	9	5	20	89	31	2	—	4	**34**	33	N	5	2	7	95	15	2	1	—	14	**18**
NE	2	1	18	75	5	6	3	4	**21**	14	NE	—	7	25	66	5	3	1	6	**32**	9
E	—	3	3	10	4	—	—	—	**6**	4	E	1	2	4	6	5	2	2	—	7	**9**
SE	—	3	3	**7**	5	3	1	—	6	**9**	SE	—	4	1	13	2	1	1	—	**5**	4
S	—	—	2	33	15	1	—	—	2	**16**	S	1	—	1	38	26	1	—	4	2	**27**
SW	—	2	17	117	10	1	6	1	**19**	17	SW	1	1	9	145	12	6	5	1	11	**23**
W	—	5	21	88	8	1	2	1	**26**	11	W	1	—	13	71	13	4	—	1	14	**17**
NW	—	3	13	20	14	5	—	—	16	**19**	NW	1	5	5	27	7	3	—	—	**11**	10
Összeg	11	22	97	439	92	19	12	10	**130**	123	Összeg	10	21	65	461	85	22	10	12	96	**117**
E—SW	—	8	25	167	34	5	7	1	33	**46**	E-SW	3	7	15	202	45	10	8	5	25	**63**
W—NE	11	14	72	272	58	14	5	9	**97**	77	W-NE	7	14	50	259	40	12	2	7	**71**	54

A felhők szintáján végbemenő szélfordulatokra némi útbaigazitást adnak Richter adatai,[1]) melyekre 1879—1885. között Sziléziában Ebersdorfban és Lichtenwaldéban tett szert, nemkülönben a magam megfigyelései Turkevén az 1894, 1895. évi ápr.-szept. hónapokból.

Pernter az Obirra[2]) (2140 m. 385 nap. 1883. szept—1885. jan.) vonatkozólag tüntette fel a szélfordulást, de csak általában, nem irányonkint.

Minthogy a Bjelašnicán kivül a többi adat már ismeretes, csupán csak ezen hegycsúcs szélfordulati viszonyait kell itt részletesen bemutatni a boszniai meteorológiai évkönyvek alapján. A szélfordulást csak a reggel 7, délután 2 és este 9 órakor történt feljegyzésekre támaszkodva fogom feltüntetni. Lásd a 322. lap táblázatát.

E táblázat tanusitja, hogy e hegycsúcson a szél általában véve délelőtt inkább balra, délután inkább jobbra szokott fordulni; ámde a déli (E—SW) és északi (W—NE) irányok ellenkezőleg viselkednek, amazok délelőtt és délután inkább jobbra, ezek pedig balra fordulnak.

A szél fordulása hegycsúcsokon nappal.

	Óraköz	Délelőtt		Délután	
		—	+	—	+
Pannonhalma (286 m.)	7 r.—2 d. u.; 2 d. u.—9 e.	669	**754**	446	**480**
Eiffeltorony (305 m.)	óránkint 6 r.—12 d.; 12 d.—6 e.	**386**	311	282	**400**
Puy de Dôme (1467 m.)	óránkint 6 r.—12 d.; 12 d.—6 e.	336	**427**	318	**440**
Schneekoppe (1600 m.)	? ?	**80**	69	56	**69**
Schafberg (1776 m.)	? ?	**199**	156	134	**173**
Rigi (1790 m.)	? ?	**184**	160	111	**196**
Bjelašnica (2067 m.)	7 r.—2 d. u.; 2 d. u.—9 e.	**130**	123	96	**117**
Obir (2140 m.)	óránkint 6 r.—12 d.; 12 d.—6 e.	420	**496**	473	**604**
Säntis (2500 m.)	óránkint 6 r.—12 d.; 12 d.—6 e.	**440**	422	337	**534**
Pic du Midi (2859 m.)	7, 10, 12 d. e.; 12, 4, 7 d u.	152	**160**	104	**194**
Sonnblick (3106 m.)	óránkint 6 r.—12 d.; 12 d.—6 e.	**209**	138	160	**243**
Az alsó felhők szintáján:					
Ebersdorf, Lichtenwalde	6—8 r.; 12—2 d. u.; 6—8 e.	**138·0**	93·0	65·0	**108·0**
Turkeve	kétóránkint 5 r.—1; 1—9 e.	106	**108**	164	**187**
A közepes és felső felhők[3]) szintáján:					
Ebersdorf, Lichtenwalde	6—8 r.; 12—2 d. u.; 6—8 e.	**76·0**	26·0	**36·0**	28·0
Turkeve	5 r.—1; 1—9 e.	**163**	92	102	102

[1]) Meteorologische Zeitschrift. 1886. évf. 406. l.
[2]) Ugyanott. 1885. évf. 175. l.
[3]) Richter a felső felhőhöz a Cir.-Cum.-t is számította, én azonfelül az Al.-S.- és Al.-Cum.-t is.

Ha már most a szélfordulást általános szempontból akarjuk megismerni, a mint hegyeken jelentkezik, az előző oldalon levő kimutatásban megtaláljuk az idevágó adatokat.

Az Eiffel-tornyon, a hegycsúcsokon és az alsó felhők szintáján a szél délután kivétel nélkül inkább jobb, mint bal kéz felé fordul legtöbbször; délelőtt nem oly általános a tünemény, akkor ugyanis többnyire a balra való fordulás a túlnyomó, de nem minden állomáson.

Midőn Sprung a szélfordulás tüneményét megállapitotta, az irányt tekintetbe nem vette; később azonban erre is kiterjesztette figyelmét, mivel helyi hatások látszottak itt-ott érvényesülni, de adatait közzé nem tette. Magasabb szempontból azonban nem vizsgálta meg a tüneményt, a mennyiben kideriteni elmulasztotta, ha vajjon a fordulás egyaránt jelentkezik-e minden irányú szélnél, vagy talán az egyiknél nagyobb, a másiknál kisebb mértékben fordul-e elő?

Ha a fentebb bemutatott adatokat az egyes irányok szempontjából szemügyre vesszük s kutatjuk, ha vajjon egyformán viselkednek-e a déli és az északi irányok, érdekes tapasztalatra fogunk jutni.

A szél fordulása hegycsúcsokon nappal.

		Délelőtt		Délután			Délelőtt		Délután	
		—	+	—	+		—	+	—	+
Pannonhalma	E—SW	290	**527**	138	**320**	W—NE	**379**	327	**308**	160
Eiffeltorony	E WSW	**144**	134	93	**173**	W—ENE	**175**	163	134	**261**
Puy de Dôme	E—WSW	131	**249**	142	**258**	W—ENE	**205**	178	176	**182**
Rigi [1])	E-SW	95	**152**	89	**190**	W NE	**97**	10	**22**	5
Bjelašnica	E—SW	33	**46**	25	**63**	W—NE	**97**	77	**71**	54
Säntis	E—WSW	255	**275**	236	**336**	W—ENE	**186**	147	**101**	98
Pic du Midi	E—SW	34	**70**	37	**106**	W—NE	**118**	90	**66**	52
Sonnblick	E—WSW	**168**	158	156	**251**	W—ENE	**190**	143	180	**206**
Alsó felhők:										
Ebersdorf, Lichtenwalde .	E—SW	32·0	**41·5**	21·5	**44·5**	W—NE	106·0	51·5	43·5	**63·5**
Turkeve	E—WSW	37	**55**	68	**95**	W—ENE	**69**	53	**96**	92
Közepes és felső felhők:										
Ebersdorf, Lichtenwalda .	E—SW	**28·0**	12·5	13·0	**17·0**	W—NE	**48·0**	13·5	**23·0**	11·0
Turkeve	E—WS—	**46**	32	32	**42**	W--ENE	**60**	27	**40**	22

[1]) Sprung. Lehrbuch der Meteorologie. 351. l.

E kimutatás tanusitja, hogy a déli (E—WSW) szelek egész nap, reggeltől estig, főképen jobbra szoktak fordulni. Ugyanazt tapasztalhatni az alsó felhők szintáján. Az Eiffel-torony és a Sonnblick délelőtt 10—10 esettel többet mutat fel — mint + fordulatot, ámde ez oly csekélység, hogy bátran figyelmen kivül hagyhatjuk; hosszabb időszak valószinűleg eltünteti e néhány esetet. Különben is a SE—SSW szelek a Sonnblicken egész nap főképen jobbra szoktak fordulni.[1]) Az Eiffel-toronybeli fordulatokat csak 4—4 irány szerinti csoportositásból ismerjük s igy a részleteket nem kutathatjuk.

A közepes és felső felhők szintáján csak délután fordul a szél inkább jobbra mint balra, délelőtt megforditvák a viszonyok.

Az északi (W—ENE) szelek már nem mutatnak oly egyező vonásokat, mint a déliek, a mennyiben csak délelőtt szoktak inkább balra, mint jobbra fordulni; délután már nem minden állomáson túlnyomó a balra való fordulás.

Az alsó, valamint a közepes és felső felhők szintáján délelőtt gyakoriabbak a balra, mint a jobbra való fordulatok; délután Richter adatai és az enyéim az alsó felhők szintáján csekély különbséget mutatnak fel, a felsők és közepesek jól egyeznek.

A bemutatott adatok tanusitják, hogy általában véve a déli szelek egész nap, reggeltől estig, leginkább jobbra, az északiak, bár nem oly határozottan, balra szoktak fordulni; azaz, magasabb szintájon a szél azon pont felé igyekszik fordulni, a honnan leginkább a felhők jönnek, tudniillik nyugot felé. Az általános nyugoti áramlat a felhők szintáján magával ragadja az alsóbb légrészecskéket s igy az alsóbb áramlatok fordulni kényszerülnek a felsőbb légrétegekben uralkodó nyugoti áramlat felé. Utóbb látandjuk, hogy a depressziók haladása is tekintetbe jön.

Az Eiffel-torony, a Puy de Dôme, az Obir, a Säntis és Sonnblick szélfordulati viszonyait a regisztráló műszerek adatai alapján nemcsak nappal, hanem éjjel is ismerjük. Lássuk csak, vajjon különböznek-e a nappaliaktól.

[1]) 12 éj.–6 r. 6 r.—12 dél. 12 dél–6 e. 6 e.—12 éj. } SE—SSW fordulatok.

–	+	–	+	–	+	–	+
38	**67**	51	**95**	54	**140**	49	**106**

A szél fordulása hegycsúcsokon éjjel.

	6 e. — 12 éj.		12 éj. — 6 r.	
	—	+	—	+
Eiffeltorony	220	**454**	273	**318**
Puy de Dôme	192	**317**	140	**239**
Obir	384	**436**	387	**404**
Säntis	339	**484**	333	**455**
Sonnblick	368	**369**	300	**314**

Éjjel a szél ezeken a csúcsokon kiváltképen jobbra fordul, de a Sonnblicken nem oly nagy mértékben, mint az alsóbb állomásokon. Az éjjeli fordulatok tehát ezen öt helyen teljesen egyeznek, holott a nappali fordulatok között eltérés mutatkozik délelőtt (6 r., 12 dél), a mennyiben az Eiffel-tornyon, a Säntisen, a Sonnblickon a balra, a Puy de Dôme és Obir csucsán a jobbra való fordulatok a túlnyomók délelőtt.

Ha már most az éjjeli szélfordulatokat irányok szerint feltüntetjük, a következő eredményt kapjuk:

A szél fordulása hegycsúcsokon éjjel.

		6 e.—12 éj.		12 éjj.—6 r.			6 e.—12 éjj		12 éjj.—6 r.	
		—	+	—	+		—	+	—	+
Eiffeltorony	E—WSW	70	**159**	92	**135**	W—ENE	117	**203**	**132**	106
Puy de Dôme	»	80	**146**	62	**143**	»	112	**171**	78	**96**
Säntis	»	175	**294**	194	**299**	»	164	**190**	139	**156**
Sonnblick	»	156	**187**	130	**157**	»	**212**	182	**171**	156

A déli (E—WSW) szelek, az éj folyamán épen úgy mint nappal, főképen jobbra szoktak fordulni; az északi szelek (W—ENE) már nem olyan egyöntetű viselkedést tanusitanak, a mennyiben a Sonnblicken a balra való fordulatok egész éjjel túlnyomók, holott a többi három helyen éjfélig (6 e.—12 éj.) a jobbra való eltérések a gyakoriabbak. Éjfél után 2 helyen a — és 2 helyen a + szélfordulatok túlnyomók az északi (W—ENE) szeleknél.

Ha már most összefoglaljuk az elmondottakat, úgy állithatjuk, mikép hegycsúcsokon a déli (E—WSW) szelek, nappal úgy mint éjjel, főképen jobbra szoktak fordulni; az északi (W—ENE) szelek csak délelőtt fordulnak kivétel nélkül balra, miként a felhők is, délután és éjjel már nem oly

általános a balra való fordulás túlnyomó volta. A déli (E—WSW) szelek az alsó felhőkben is délelőtt úgy fordulnak, mint a hegyek csúcsain. A környezetéből kiemelkedő Eiffel-torony és Pannonhalma is már általában véve úgy viselkednek, mint a hegyek csúcsai. Mindez a kontinens északi és déli vidékén elvonuló s kelet felé tartó depressziókkal látszik kapcsolatban lenni.

Sprung szabálya valamint a sikon, úgy a hegyeken sem bizonyul általános érvényűnek, ha a szél fordulását irányonkint tüntetjük fel.

Melegebb levegőáram 10—15 km. magasságban.

— Irta: dr. R. Assmann tanár Berlinben.[1]) —

A hőmérsékletnek az atmoszférában való vertikális eloszlására vonatkozó újabb vizsgálatok bebizonyitották, hogy a hőmérséklet növekedő magassággal való csökkenésének J. Glaisher által talált fokozatos kisebbedése Glaisher módszereinek és műszereinek alapvető hibáján alapult: kitünt, hogy ellenkezőleg a termikus gradiens általánosságban a magassággal növekedik, a mint az a mechanikai hőelmélet törvényeinek megfelel.

Ezenkivül azonban határozott rétegképződést ismertek fel a levegőtengerben, a mely a felhőképződéssel, valamint horizontális és vertikális levegőáramokkal van szoros összefüggésben.

A személyzettel felszálló szabad léghajóban egész 9000 méter magasságig végzett direkt megfigyelések Berson és Süring előadása szerint (a »Wissenschaftliche Luftfahrten« c. beszámoló mű 3. kötetében) arról tanuskodnak, hogy négy ily levegőréteg van, a melyek a hőmérséklet, nedvesség és mozgás sajátszerüségei által határozottan vannak jellemezve, s a melyeknek legfölsőjét majdnem adiabás hőmérsékletsülyedés, csekély vizgőztartalom és jelentékeny szélsebesség jellemzi.

Nem sokkal azután, hogy a magasabb levegőrétegek nagy hőcsökkenése — a mely 100 méterenkinti emelkedésnél majdnem egy fokra rúg — felismertetett, Berson, a ki az emlitett tényt első sorban megállapitotta, a léghőmérsékletről[2]) irott munkájában maga figyelmeztet arra, hogy e nagyfokú hőmérsékletsülyedés tovább folytatódásának már körülbelül 30 km. magasságban az abszolut 0 pontra, azaz — 273°-ra kellene vezetnie. A termikus gradiens ismét csökkenését a nagy magasságokban s asszimptotás közeledését egy alsó határértékhez elengedhetetlennek kellett tekinteni.

[1]) Sitzungsberichte der kön. preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1902. XXIV.

[2]) Assmann und Berson, Wissenschaftliche Luftfahrten, Braunschweig 1901, Friedr. Vieweg u. Sohn, Bd. III. S. 67.

Ugyancsak ő, valamint utána v. Bezold[1]) joggal mutatott rá, hogy a levegőhőmérséklet fogalmát a földtől való további eltávolodásnál egyáltalán el kell ejteni s hogy a legnagyobb mértékű levegőritkulás esetén már csupán a termometrikus test hőabszorpciója és emissziója jön tekintetbe, mig a hővezetés rendkivül csekély mértékű.

Másrészről a cirruszfelhők 10—15 km. magasságban való előfordulásának többszörösen megállapitott ténye azt bizonyitja, hogy azokban a régiókban a levegőnek emlitett ritka állapota még egyáltalán nincs elérve, a mennyiben ott még vizgőz- és porrészecskék elég nagy mennyiségben vannak jelen, hogy e felhőképződmények létrejöhessenek.

Hermite és Besançon párisi eljárása nyomán csupán regisztráló készülékeket vivő apró léggömböket eregettek a kérdéses magasságokba s ezeknek feljegyzéseitől várták a szóban forgó fontos kérdés megoldását.

S valóban már az első e nemű kisérletek nemcsak hogy a hőmérsékletcsökkenés kisebbedéséről tanuskodtak a legnagyobb magasságokban, hanem annak rendkivüli mértékben való növekedését árulták el, a mely egyes felszállásoknál 30°-ra, sőt többre is rúgott. Nemsokára azonban ugyanazon szempontból — a mely sajnos Glaisher felülmulhatatlan megfigyeléseitől is elragadta a sikert — azt a napsugárzás eredményének, tehát tévesnek ismerték föl.

Valamely magára hagyott, változatlan térfogatú léggömbnél ugyanis, melynek felhajtó ereje folyton kisebbedik, mielőtt egyensúlyi helyzetét elérné, a magával vitt műszer természetes ventillációjának nyilván épp ily mértékben csökkennie kell s a napsugárzás növekedő befolyásának kell tértfoglalnia, melynek intenzitása különben is a magassággal tetemesen növekszik. Ha már most a léggömb órák hosszat ugyanazon magasságban lebeg — a mint ez számos ily útnál megállapitható volt —, a napsugárzás hatása bizonyos határokig felgyülemlik a hőmérőn is s azt oly értékek felvételére kényszeriti, a melyek a környező levegő hőmérsékletéhez minden vonatkozást nélkülöznek.

Az inszoláció ezen rontó hatásának kikerülésére kisérleteket végeztek, a melyeknek célja vagy az volt, hogy a legnagyobb magasságokban is elegendő mesterséges aspirációt lehetővé tegyék, vagy pedig az által igyekeztek a napsúgárzástól megszabadulni, hogy a léggömbfelereszteséket éjjel végezték.

Az első mód abból az okból nem vezetett célra, mert nem akart sikerülni oly aspirációs készülékek szerkesztése, a melyek a nagy magasságok rendkivüli viszonyai közt szakadatlanul és kielégitően működtek volna. Az éjjeli felszállásoknak pedig az alsóbb levegőrétegek egyoldalú képét kellett szolgáltatniok, melyek egyidejű kikutatásáról nem mondtak volna le szivesen.

---

[1]) U. o. Bd. III. S. 295.

Jelen cikk szerzője, a ki e fontos kérdésen kezdettől fogva szorgalmasan dolgozott s először jelentette ki, hogy a felszállásoknál talált magas temperaturák nem tekinthetők ténylegeseknek s először mutatott reá az éjjeli felszállások előnyeire, a porosz meteorologiai intézet aëronautikai obszervatóriumának alapitása óta kisérletezett, hogy e feladat nehézségeit más úton győzze le.

Valamely elzárt léggömb, a melynek változó térfogata van — a minő például egy rugalmas paragummiból készitett ballon —, a neki adott kezdeti felhajtó erővel mindaddig emelkedik, mig szét nem pukkad; az tehát nem ér el egyensúlyi helyzetet.

Behatóbb megfontolás után pedig belátjuk, hogy egy ily léggömb felszálló sebességének a növekedő magassággal még jelentékenyen növekednie kell, a mennyiben a levegő sűrűsége gyorsabban csökken, mint a hogy a léggömb felülete növekszik: a talált levegőellenállásnak ennélfogva kisebbnek kell lennie. A számitás — a melyre itt nem szükséges kitérnem — azt mutatja, hogy a felszálló sebesség körülbelül a ballon átmérőjével növekszik. 95 mm. nyomásnál — a mi megfelel egy nyolcad légköri nyomásnak s mintegy 15,000 m. magasságnak — a gummiballon átmérője kétszer akkora, mint mikor az a földről elindult és vertikális sebessége hasonlóan közel kétszeres: ha megfelelő gázmennyiség betöltésével 5 m/sec kezdetsebességet adunk neki, az 15 km. magasságban 10 m/sec értéket ér el.

Ha még most oly berendezést választunk, hogy a hőmérő egy igen finoman polirozott kettősfalú cső által a direkt napsúgárzás ellen megvédessék — hasonlóan az aspirációs hőmérőnél követett eljáráshoz — s a léggömbnek oly felszálló sebességet adunk, a mely a felül és alul nyitott és tölcsérformán kiszélesedő, súgárzás ellen védő csövön át s az általa körülzárt hőmérőtest mellett erős levegőáramot vezet, oly erőset, hogy az mindennemű súgárzási befolyást elháritson, úgy ez a természetes ventilláció a felszállás egész tartama alatt s a legnagyobb magasságig növekedő mértékben hatásos lesz.

A mint a léggömb szétpukkad, azonnal megkezdődik a lezuhanás, a melyet egy kis ejtőernyővel megfelelően oly mértékben mérséklünk, hogy a műszer komoly sérülés nélkül érjen a földre. Ez alkalommal a megforditott jelenség áll be, a mennyiben a magasabb levegőrétegekben gyorsabb, a növekedő levegősűrűséggel pedig lassúdó esés áll be.

Az itt leirt módszer előnyei könnyen felismerhetők, ha meggondoljuk, hogy ennél a sugárzó intenzitással egy értelemben növekedő ventilláció következik be és pedig úgy a felszállásnál, mint a leszállásnál, mig egy változatlan térfogatú léggömbnél megforditva a ventilláció csökken s végre ott lesz 0-al egyenlő, a hol a sugárzási intenzitásnak az elért magasságnak megfelelő maximuma van.

Ily gummiballonok lehozta feljegyzések feldolgozása alkalmával mindazon esetekben, a melyekben a léggömbök a 10 km. magasságot meghaladták, e határon felül hőmérsékleti inverzió jelen létének kétségtelen jelei voltak felismerhetők, melyek megállapitása és megbeszélése épp a jelen értekezés célja.

Hőmérsékletek és termikus gradiensek (Δt *per* 100 m.) 6 regisztráló léggömb felszállásánál 500 méteres lépcsőzet szerint.

Magasság a tenger felett	1901. ápr. 10. $11^1/_2$ a.		1901. jul. 4. $2^3/_4$ a.		1901. jul. 11. $8^1/_4$ a.		1901. jul. 31. $10^1/_4$ a.		1901. aug. 1. $3^1/_2$ a.		1901. nov. 7. $6^1/_4$ a.	
m.	C	Δt p. 100 m.	C	Δt p. 100 m.	C	Δt p. 100 m.	C	Δt p. 100 m.	C	Δt p. 100 m.	C	Δt p. 100 m.
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
40	12·0	—0·74	11·4	+0·35	19·6	—0·43	23·0	—0·87	15·1	+1·17	6·5	—0·48
500	8·6	—1·12	13·0	—0·22	17·6	—0·32	19·0	—0·92	20·5	+0·02	4·3	—0·44
1000	3·0	—0·44	11·9	—0·52	16·0	—0·28	14·4	—0·78	20·6	—0·62	2·1	—0·76
1500	0·8	—0·56	9·3	—0·82	14·6	—0·66	11·0	—0·56	17·5	—0·68	— 1·7	—0·68
2000	— 2·0	—0·46	5·2	—0·64	11·3	—0·36	8·2	—0·44	14·1	—0·12	— 5·1	—0·42
2500	— 4·3	—0·60	2·0	—0·42	9·5	—0·38	6·0	—0·34	13·5	—0·30	— 7·2	—0·40
3000	— 7·3	—0·54	— 0·1	—0·64	7·6	—0·72	4·3	—0·26	12·0	—0·28	— 9·2	—0·60
3500	—10·0	—0·64	— 3·3	—0·34	4·0	—0·44	3·0	—0·44	10·6	—0·36	—12·2	—0·46
4000	—13·2	—0·72	— 5·0	—0·64	1·8	—0·56	0·8	—0·52	8·8	—0·76	—14·5	—0·52
4500	—16·8	—0·70	— 8·2	—0·62	— 1·0	—0·70	— 1·8	—0·56	5·0	—0·52	—17·1	—0·46
5000	—20·3	—0·52	—11·3	—0·66	— 4·5	—0·80	— 4·6	—0 68	2·4	—0 48	—19·4	—0·72
5500	—22·9	—0·40	—14·6	—0·76	— 8·5	—0·60	— 8·0	—0·70	0·0	—0·60	—23·0	—0·76
6000	—24·9	—0·54	—18·4	—0·78	—11·5	—0 56	—11·5	—0·44	— 3·0	—0·76	—26·8	—1·14
6500	—27·6	—0·60	—22·3	—0·80	—14·3	—0·94	—13·7	—0·62	— 6·8	—0·74	—32·5	—1·20
7000	—30·6	—0·58	—26·3	—0·74	—19·0	—1·60	—16·8	—0·72	—10·5	—0·50	—38·5	—1·00
7500	—33·5	—0·62	—30·0	—0·80	—27·0	—1·10	—20·4	—0·60	—13·0	—0·74	—43·5	—0·70
8000	—36·6	—0·46	—34·0	—0·68	—32·5	—1·46	—23·4	—0·74	—16·7	—0·80	—47·0	—1·08
8500	—38·9	—0·68	—37·4	—0·88	—39·8	—0·96	—27·1	—0·78	—20·7	—0·76	—52·4	—0·86
9000	—42·3	—0·42	—41·8	—0·94	—44·6	—0·84	—31·0	—0·72	—24·5	—0·90	—56·7	—0·28
9500	—44·4	+0·24	—46·5	—1·40	—48·8	—0·44	—34·6	—0·76	—29·0	—1·00	—58·1	—0·04
10000	—43·2	+0·54	—53·5	—1·24	—51·0	—0·46	—38·4	—0·88	—34·0	—1·00	—58·3	+0·02
10500	—40·5	+0·32	—59·7	+0·34	—53·3	—0·70	—42·8	—0·60	—39·0	—1·26	—58·2	0·00
11000	—38·9	+0·24	—58·0	+1·00	—56·8	—0·44	—45·8	—0·84	—45·3	—0 94	—58·2	0·00
11500	—37·7	+0·22	—53·0	+0·30	—59·0	0·00	—50·0	—0·54	—50·0	—0·80	—58·2	+0·02
12000	—36·6	+0·18	—51·5	+0·10	—59·0	0·00	—52·7	—0·30	—54·0	+0·80	—58·1	
12500	—35·7	+0·14	—52·0		—59·0		—54·2	+0·24	—50·0	+0·44		
13000	—35·0						—53·0	+0·20	—47·8			
13500							—52·0	+0·20				
14000							—51·0	+0·20				
14500							—50·0	+0·20				
15000							—49·0	0·00				
15500							—49·0	—0·16				
16000							—49·8	—0·14				
16500							—50·5	—0·26				
17000							—51·8	—0·14				
17500							—52·5					

Mellékelt táblázatban 6 regisztráló léggömbfelszállás alkalmával 500 méterenkint nyert hőmérsékleti adatok állittattak össze az 1901. évből, mely felszállások a 12 km. magasságot elérték avagy meghaladták. Meg kell jegyeznem, hogy nem történt választás több felszállás közül, hanem nagyobb számú ilyenemű magas felszállások még nincsenek. A táblázat hőmérsékleti adatai mellett közöltetnek az egyes lépcsőzetek között talált, 100 m. emelkedésre eső hőmérsékletváltozások értékei a Δt rovat alatt; a negativ előjelek a hőmérsékletnek a magassággal való csökkenésének, a pozitiv előjelek pedig a hőmérséklet növekedésének felelnek meg.

Mindenekelőtt észrevesszük, hogy a jul. 4-iki és aug. 1-i felszállásoknál a legalsó levegőrétegekben a hőmérsékletnek a magassággal való növekedése állott be s látnivaló a mellékelt felszállási időkből, hogy e jelenség kizárólag napfelkelte előtt a kora reggeli óráknak sajátsága, a mi a derült ég mellett végbemenő éjjeli talajkisugárzás eredményeként jelentkezik.

Ez a hőmérsékleti inverzió az 1000 m. fölötti rétegekben számoszlopainkban többé nem található, ellenben találhatók igen kicsiny grádiensek — melyek már az izotermiához közelítenek — jelentékenyen nagyobbak között: ezek jelzik a légkör termikus rétegződését s többnyire összeesnek a felhőtakarók felső határával. Ezek az alsó és közép régiók sajátságai.

A jelentékenyebb emelkedéseknél és pedig 5—7 km.-en felül a grádiensek általánosan egyenletesebbek és jelentékenyen nagyobbak; egyes esetekben az adiabás határérték száraz levegőre (1^0 per 100 m.) is meghaladtatik; ez kizárólag a 6 és 10 km. közötti nagy magasságokban áll be.

A rendkivül erős termikus esés ezen zónáján felül már első tekintetre észrevehetőleg uj regime kezdődik, a mi vagy a grádiensnek egész az izotermiáig való gyors csökkenésében, vagy többékevésbbé intenziv hőmérsékleti inverzióban nyilatkozik meg.

Lássuk már most az egyes felszállásokat e szempontból valamivel közelebbről.

Április 10-én aránylag csekély grádienseken felül, a melyek még a hó-állapot adiabatján alul vannak, jóformán közvetetlenül 10 km. magasságnál a hőmérséklet megfordulása vette kezdetét; értéke 10.500 m.-nél volt a legnagyobb s 13 km. magasságig teljesen egyenletesen majdnem az izotermiáig csökkent. Az itt talált -35^0 hőmérséklet egyenlő azzal, a mely előbb 7800 m.-nél jegyeztetett és $9{\cdot}4^0$-al magasabb, mint a 9500 m.-nél regisztrált érték. A hőmérséklet pozitiv esésének nagyon egyenletes csökkenéséből arra következtethetnénk, hogy 15 km.-nél teljes izotermia — s tán 18—19 km.-nél ismét a 9500 m. magasság temperaturája találtatott volna, ha a léggömb feljebb hatolt volna.

Jelen esetben azonban — ellentétben az összes következőkkel — a gummiballon, melynek átmérője csupán 1200 mm. volt, nem pukkadt szét, sőt — habár valószinűleg rövid ideig tartó — egyensúlyi helyzetet talált, melyben körülbelül 40 m/sec sebességgel észak-

keleti irányban hajtatott. Az ez alkalommal rajzolt görbe a napsugárzás hatalmas befolyását tanulságos módon azzal jelzi, hogy a hőmérséklet a hiányzó vertikális mozgás és ventiláció ideje alatt —24°-ra emelkedett, de a gázveszteség következtében lassankint gyorsabbá váló esés alkalmával ismét pontosan követte a felszálló regisztrálás nyomát.

Július 4-én 9000 és 10.500 m. magasságban beállott rendkivül gyors hőmérséklet süllyedés után 11 km. magasságban hőmérsékleti inverzió következett be +0·34° gradienssel; ez a gradiens +1·0°-ra növekedett s 12 km. magasságig +0·3° és +0·1°-ra ment vissza. Ebben az esetben is sejteni lehetett egy izotermréteget mintegy 14 km. magasságban, valamint az inverzió alsó határánál talált rendkivül alacsony hőmérséklet, majdnem — 60° ismétlődését. A legmagasabb regisztrált hőmérséklet 7·7°-al volt az alatta talált legalacsonyabb temperatura fölött.

Ebben az esetben a léggömb, melynek átmérője 1500 mm. volt, kétségkivül a legnagyobb magasságban pukkadt szét, a mint az a leszálló görbét keresztező tollnyomokból biztosan megállapitható; ezek — a mint kisérletileg megállapittatott — a ballonanyag lobogásától származnak, a mely a szétpukkadás után, mint alaktalan cafat lóg az ejtőernyőn és annak egyenletes kinyilását akadályozva, a műszer erős lengéseit okozza.

Július 11-én egy 1800 mm. átmérőjű gummiléggömb alkalmaztatott, a mely 4 cbm hidrogéngázzal volt megtöltve; mivel azonban felszállása hosszabb ideig húzódott, gáztartalma diffuzió útján úgy megromlott, hogy csak mérsékelt felhajtó erővel szállt fel. Miután 7—8 km. magasságban rendkivül nagy hőmérsékletcsökkenésre talált, az némi ingadozással 10 km.-től kezdve jelentékenyen kisebbedett s 11 és 12 km. közt teljes izotermiába ment át; mivel itt a ballon szétpukkadt, a valószinűleg nagyobb magasságban lévő inverziós réteget nem érte el.

Július 31-én, Berson és Süring magas légi útjának napján, a mely majdnem 11.000 m.-ig, tehát a szóban forgó kritikus inverziós rétegig terjedt — sajnos, e magasságban mindkét kutató öntudatlan állapotban volt, úgy hogy e magasságból a megfigyelés hiányzik — ismét egy 1800 mm. átmérőjű gummiléggömb szállt fel. A rendkivül meleg napon a rétegződés igen nagy magasságokba nyúlt fel, a mit a szabad léggömb utasai is megállapitottak. A termikus gradiens 10 és 11 km.-nél nem haladta meg az adiabás határértéket, ezenfelül azonban gyorsan süllyedt a 12 km.-nél beálló izotermiáig, mire 5·2°-ot kitevő rendkivül egyenletes hőemelkedés következett, a mely 15.000 m. magasságig terjedt. Sajnos, itt a regisztráló toll lement a papirosról annak felső szélén, úgy hogy a táblázat további értékei hipotetikusaknak tekintendők. A mennyiben azonban a görbe visszatérésénél a regisztráló papirosra a ballon kétségkivül bekövetkezett szétpukkadása után 2·5°-al alacsonyabb hőmérséklet jegyeztetett, úgy valószinűséggel következtethetjük, hogy a léggömb tényleg a melegebb levegőáram felső határához közeledett, a hol 2·5-al alacsonyabb hőmérséklet árulta el az átmenetet az

ismételt negativ grádienshez. A két görbe közt hiányzó darab kényszernélküli extrapolációja 17—18 km.-ig terjedő magasságot tesz valószinűvé.

A következő napon, augusztus 1-én ismét hasonló nagyságú gummiballon bocsáttatott fel, a mely azonban már 13 km. magasságban szétpukkadt. A ballon 9 és 11 km. magasság között az adiabátot meghaladó temperaturaesésre akadt, a mely 12 km.-ig gyorsan csökkent s a felett közvetlenül erős hőmérsékleti inverzióba ment át, a melynek értéke csak $5{\cdot}2^0$-nak találtatott, a mennyiben a léggömb nem ért el nagyobb magasságot.

Végre november 7-én egy 1800 mm. átmérőjű gummiléggömb aránylag csekély fokú rétegződésre akadt az alsó és középső magasságokban, de már 6 km.-nél nagyon erős hőmérsékletcsökkenés állt be, a mi csekély ingadozásokkal 8500 m.-ig terjedt, ott azonban gyorsan megkisebbedett, hogy 10 km.-nél teljes izotermiának adjon helyet. 11.500 m.-nél ez csekély mértékű hőmérsékletnövekedésbe látszott átmenni, a mely azonban — mivel a léggömb 12 km.-nél szétpukkadt — nem volt tovább követhető.

Ha már most megkiséreljük, hogy a fentebbi megfigyelési anyag birtokában képet szerezzünk a viszonyokról, a melyek a szóban forgó hat napon a légkör magasabb rétegeiben uralkodhattak, úgy — ha a szerzővel a feljegyzéseket a napsúgárzástól befolyásolatlannak tartjuk — arra a véleményre kell jutnunk, hogy a 10—12 km.-es zónán felül egy jelentékenyen magasabb hőmérsékletű levegőáram létezését bebizonyitottnak tekintsük.

Nem szabad azonban emlitetlenül maradnia, hogy Teisserenc de Bort is Párisban, observatoire de la météorologie dynamique-ján már mintegy 500 regisztráló léggömböt — ott ballons-sondes-nak nevezik — eresztett fel s már néhány hónappal ezelőtt bizonyitékokat hozott 10 km.-en felül a termikus grádiens kisebbedésére. Egy közelebb megjelent közleményben[1]) e magasság termikus grádiensét $-0{\cdot}3^0$ pro 100 m.-re számitja s megállapitja, hogy e regime ciklonális időjárási tipusnál 10 km., anticiklonálisnál pedig 13 km. magasságban veszi kezdetét.

Mivel ballonjainál — ő kizárólag papirléggömböket használ 50—60 cbm ürtartalommal — a növekvő magassággal beálló lassudó emelkedés okozta fentemlitett hátrányok megvannak s ennélfogva azok egyensúlyi helyzetbe is jutnak: a súgárzásbefolyás hiányának bizonyitéka csak azoknál a felszállásoknál állapitható meg, melyek legnagyobb magasságukat éjjeli időben érték el. A jelentékenyen hosszabb időnél fogva azonban, a melyre a lassankint egyensúlyi helyzete felé iparkodó léggömbnek szüksége van, hogy legnagyobb magasságát elérje: e feltétel csak akkor tekinthető teljesitettnek, ha a felszállás

[1]) Annuaire de la société météorologique de France 50, 1902, p. 49.

már 3—4 órával napkelte előtt ment végbe, avagy ha — a mint ez szerző javaslata szerint egy ébresztő óra segélyével keresztülvihető — az emelkedést jelentékenyen a maximális magasságon alul megszakitjuk.

A mennyire örvendetes szerző kétségkivül előnyösebb módszerével nyert eredményeinek ezen megerősitése is, mégis szabad rámutatnom, hogy (szerző) eredményei jelentékeny lépéssel tovább mennek, a mennyiben szerző nem csak a temperaturaesés újból való csökkenését, hanem magának a hőmérsékletnek jelentékeny emelkedését, tehát egy melegebb levegőáram létezését megállapithatta s egyesesetekben annak felső határrétegét is kipuhatolhatta.

Teisserenc de Bort Bersonnak ez értekezés elején emlitett 4 termikus rétegéhez egy 5-iket kapcsolt; ez kisérleteink által nemcsak megerősitést nyert, hanem lényege szerint abszolut melegebb áramnak ismertetett fel; továbbá ezen felül egy hatodik rétege a hőmérséklet újból való csökkenésének is megállapittatott.

E meleg áramlat okait kipuhatolni tán még korai volna: közelfekvő gondolat, hogy ezt a kétségtelenül meglévő nagy atmoszférikus cirkuláció egy részének tartsuk, a mely a levegőcsere felső ágát az egyenlitő és a sarkok közt közvetiti. Ha a tropikus tengerek fölött vizgőzük állandó kondenzációja mellett nagy magasságokba felszállt s ezért relative meleg levegőtömegek a sarkok irányában ferdén lefelé hajlott pályán folynak, azok vezetés és sugárzás folytán beálló melegveszteségüket a lesülyedésnél fellépő dinamikai folyamattal pótolhatnák s mint relative magasan temperált áramlat magasabb szélességekig is előnyomulhatnának.

A még nem emlitett tény folytán azonban, hogy t. i. felszállásaink közül többnél magas cirrustakaró jelenléte volt közelitően hasonló magasságban megállapitható, közel fekszik a további következtetés, hogy ezt diszkontinuitási rétegünkkel okozati összefüggésbe hozzuk. Az újabb kutatások kétségtelenül megállapitották, hogy bizonyára az összes zárt felhőtakarók a különböző magasságokban diszkontinuitásokkal esnek össze, legyenek azok bár Hermann von Helmholtz szellemes elmélete szerint hullámképződés mellett eredménye a diszkontinuitás okozta labilis egyensúlynak, avagy, a mint Berson és Süring kimutatták, a magasabb hőmérsékletű zónák a felszálló levegőtömegeknek kondenzációs határt vonhatnak. Ha ezen tapasztalati eredményeket az itt kimutatott igen jelentékeny diszkontinuitásra nagy magasságban alkalmazzuk, nincs okunk reá, hogy egy ilynemű összefüggés lehetőségén kételkedjünk.

E mellett nem szabad elfelednünk, hogy 10 km. magasságban s az ott uralkodó alacsony temperaturáknál a hóállapotra vonatkozó adiabate 100 m.-enkint $0{\cdot}8^0$ és $0{\cdot}9^0$ között van; oly értékek ezek, a melyek azokban a magasságokban többnyire megállapittattak. Tán a tropikus tengerekből eredő meleg levegőáram is szállit bizonyos mennyiségű vizgőzt a kondenzációhoz, melynek eredménye a magas cirrusfelhők.

Tekintve a bizonytalanságot, mely ez idő szerint még e felhőképződmények előállási okai felett lebeg, minden újabb adatot ezek közelebbi kipuhatolására örömmel üdvözölhetünk. Akkor majd tán élesebben megkülönböztethetjük egyfelől a magas cirrusokat, melyek a felső általános cirkuláció eredményei s ezzel együtt túlnyomóan nyugoti irányból húzódnak, s másfelől a mélyebben úszókat, a melyek az alsó és közép régiók nyomási centrumaival okozati összefüggésben vannak. A kifejezés ál-cirrusok, melyet gyakran alkalmazunk, az alakot illetőleg már magában alapvető megkülönböztetésre mutat.

(Ford. *H. E.*)

Időjárás Nyiregyházán.*)

(1871—1902.)

— Irta: **Mészáros Ferencz.** —

— Folytatás. —

3. Hőmérséklet.

A naptól a föld valamely helyére sugárzott meleg mennyiség mértékéül a közéletben árnyékos helyen, rendszerint északi oldalon, fölállított százas beosztású (Celsius), higanyos vagy borszeszes hőmérők fokszámát szoktuk tekinteni s minthogy a fölvett meleg szerint a levegő mérséklete folytonos változásban van, beszélünk napi, öt napi (pentád), havi, évszaki és évi középhőmérsékletekről, melyeket mind a naponként legalább háromszor följegyzett hőmérői állásokból vezetünk le. Legpontosabb napi középhőmérsékletet azon műszerről kaphatunk, mely a hőállásokat 24 órán át folyton lejegyzi (thermograf) s ezek szolgálnak a terminus leolvasásokból nyert eredmények kijavitására és ellenőrzésére.

Ismert dolog, hogy bizonyos növények termése és fennmaradása az évi középhőmérséklettől függ; igy hazánkban a gabona neműek nem minden fajtája terem meg mindenütt s a szőllő megérleléséhez sem elegendő az északi vármegyék alacsonyabb évi középmérséklete. Ezen hőmérséklet megállapitását teszi lehetővé az alkalmas helyen fölállitott hőmérő. A napi három terminusban följegyzett hőállások számtani közepe a valódi középhőmérsékletet többé-kevésbé megközeliti; azért minél többször jegyezzük föl 24 óra alatt egyenlő időközökben a hőállást, annál pontosabb napi középértékeket kaphatunk, tehát a fennebb emlitett autograf műszerrel juthatunk a valódi napi középértékhez s a vele való összehasonlitás a terminus leolvasásokból nyert érték jóságát is eldönti.

Miként a lenyomás állásait különböző helyekről, úgy lehet a hőmérsékleti adatokat is összehasonlitani térképeken; azon görbe vonalakat, melyek az egyenlő hőmérsékletű helyeket összekötik, izo-

*) A nyiregyházi ág. hitv. evang. főgymn. 1903. évi értesitőjéből.

thermáknak nevezzük, melyek vonatkozhatnak valamely időpontra, mint a synoptikus térképeken reggeli 7 órára; de lehetnek kiszámításuk szerint napi, havi, évszaki vagy évi izothermák is.

A nyiregyházi időjárás ezen fontos tényezőjének, a hőmérsékletnek megállapitásához immár szintén 31 évi adatok állanak rendelkezésre; de ezen adatok nem egyneműek, mert három különböző helyen végzett három személy följegyzéseinek eredményeit teszik. A hőmegfigyeléseknél az észlelő személye hibák forrása nem igen lehet, ha a megfigyelés idejét lelkiismeretesen betartja; annál nagyobb befolyást gyakorol a hőföljegyzések mineműségére a hőmérőnek elhelyezése. A fennebbiekben már volt szó a hőmérőknek a főgimnázium régi épületében történt nem kedvező elhelyezéséről, hol a levegő szabad mozgásának korlátozása a környezet szabályszerű hőalakulását egészen megváltoztatta s igy az ott elhelyezett hőmérőkön 11 éven át végzett hőmegfigyelések merőben hibásak, a mennyiben kelleténél magasabbak; ezen hibás adatok kijavitására az 1901. év május 1-től 1902. év április 30-áig terjedő teljes évről párhuzamos följegyzések állanak rendelkezésre, melyeknek egyik sorozata a régebbi hibás följegyzések folytatását képezi, a másik sorozat Ozvald J. tanitó lakásán egészen kedvező helyen felállitott hőmérőkről való s ma már ez a hely a nyiregyházi meteorologiai állomás. Ezen kettős sorozatból nyert javitásokkal kerültek az emlitett 11 évi adatok az alább következő táblázatban foglalt 31 évi középhőmérsékletek megállapitásához, nemkülönben a táblázatban foglalt minden észlelés eredménye az 1891—1901. évekről javitva szerepel. Ide állitom a párhuzamos megfigyelések havi és évi közepeit és a hibásak kiigazitására szolgáló javitásokat:

	Máj.	Jun.	Jul.	Aug.	Szept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Márc.	Ápr.	Évi
Uj felállitásban	16·0	20·6	21·7	19·2	14·5	11·4	2·8	2·9	0·7	2·0	3·4	8·9	10·34
Régiben	18·0	22·2	23·4	20·9	16·2	12·5	3·5	3·4	1·2	2·6	4·5	10·5	11·57
Javitás	—2·0	—1·6	—1·7	—1·7	—1·7	—1·1	—0·7	—0·5	—0·5	—0·6	—1·1	—1·6	-1·23

Ezen számok mind Celsius hőfokok s mint látható, az új felállitásban a középmérsékletek mind alacsonyabbak, de különböző mértékben; a legnagyobb eltérés mutatkozik a tavaszi utolsó hónapban, legkisebb a két első téli hónapban; a különbség előidézésében szerepe van a felállitáson kivül még a terminus-időnek is, a reggeli és estinek fokozó, a délinek pedig enyhitő hatása van: a két felállitásban melegebb idő mellett jobbára 1—2 fok különbséget mutatnak a hőmérők, télen kisebb a különbség; de rekkenő hőségben mégis az új felállitásban volt nehány esetben magasabb hőmérséklet, mint az 5 hónapon át (május—szeptember) egyidejűleg is (r. 7, d. u. 2, e. 9 órakor) végzett följegyzések összehasonlitása mutat; igy 1901. május

26-án d. u. 2 órakor: 27·6 (új) és 25·9 (régi helyen); junius 25-én: 32·0 (új) és 29·4 (régi); julius 30-án: 33·7 (új) és 31·8 (régi) Celsius fok volt a följegyzett hőállás; de érdekes ugyan e napok napi középmérséklete is: május 26-án: 21·1 (új) és 21·9 (régi); junius 25-én: 25·9 (mindkét helyen); julius 30-án: 27·5 (új) és 27·6 (régi) fok Celsius; mig a rendes időbeli (8. 1. 8. órai) följegyzések napi középértékei ezek voltak: május 26-án: 23·2; junius 25-én: 27·1; julius 30-án: 28·3 fok Celsius. Látjuk tehát, hogy a szokatlan meleg napokon az egyidejű följegyzések középértékei egymást jobban megközelitik, de az eltérő időbeliek még ekkor is nagyban különböznek, a junius 25-iki kivételes.

A fennebb megállapitott javitások fölhasználásával az 1891. február 8-ától 1901. deczember 31-éig terjedő időről a hőmérsékletbeli havi és évi közepek megváltozott értékeikkel kerültek a megelőző 19 évi és a követő egy évi adatokkal össze s ily értelemben történt a 31. évről úgy a havi, mint az évi középhőmérsékletnek kiszámolása. Az alább következő táblázatban foglaltatnak: 1. 31 évről a havi és évi középhőmérsékletek; 2. a 31 év alatt előfordult havi és évi középhőmérsékletek határértékei (közepek maximuma és minimuma) és azoknak éve; 3. a havi és évi közepek ingadozása; 4. a hónapokban és években leolvasott hőmérsékletek szélső értékei (észlelések maximuma és minimuma) és azoknak előfordulás ideje; 5. az észlelések abszolut ingadozása a 31 évről havonkint és évenkint; 6. az észlelések havonkinti és évenkinti ingadozásának határértékei (maximum, minimum) az év följegyzésével.

Hőmérséklet Celsius fokokban:

	Közép	Közepek					Észlelések					Észlelések ingadozásának			
		max.	éve	min.	éve	ingadozása	max.	ideje	min.	ideje	abs. ingad.	max.	éve	min.	éve
Január havi	—3·3	1·4	99.	—11·5	93.	12·9	11·2	73.21	—28·6	88.2	39·8	31·2	88.	14·6	82.
Febr. »	—1·6	4·1	00.	— 6·6	75.	10·7	13·3	71.27	—24·5	80.8	37·8	28·6	71.	14·4	90.
Márcz. »	3·9	8·2	73·82	— 1·3	75.	9·5	23·3	72.31	—15·0	90.5	38·3	38·2	90.	14·0	94.
Április »	10·4	16·0	76.	7·7	96.	8·3	29·0	76.23	— 0·8	02.1	29·8	27·0	85.	15·2	83.
Május »	15·4	20·8	72·	11·5	74.	9·3	33·2	72.20	— 1·6	86.7	34·8	33·2	86.	15·4	94.95
Junius »	19·5	23·2	75.	17·1	99.	6·1	33·7	73.25	8·8	88.2	24·9	24·2	73·	14·3	95.
Julius »	21·5	24·1	74.	19·5	98.	4·6	36·7	73.14	11·1	00.11	25·6	23·5	73.	14·5	01.
Aug. »	20·1	23·6	90.	18·1	85.	5·5	35·5	72.2	8·6	85 6.20	26·9	24·3	72.	13·0	91.
Szept. »	15·6	19·1	92.	12·5	89.	6·6	33·8	71.6	1·2	02.24	32·6	30·0	71.	13·8	93.
Okt. »	10·2	14·2	96.	7·3	77.	6·9	26·4	88·3	— 5·8	90.24	32·2	30·4	90.	15·7	96.
Nov. »	3·3	7·7	72.	—1·4	76.	9·1	20·2	73·4	—15·6	84.18	35·8	29·4	73.	15·0	82.
Decz. »	—1·7	3·2	72.	—10·6	79.	13·8	15·0	72·2	—24·0	71.28	39·0	29·8	71.	10·4	00.
Évi	9·4	11·7	72.	8·2	75·	3·5	36·7	73· VII. 14.	—28·6	88. I. 2.	65·3	60·8	88.	38·8	00.

A 31 évről kiszámolt havi közepek itt elősorolt értékeiből látható, hogy a legkisebb hőmérsékletű hónap január, a legmelegebb pedig július; az átmenet az egyik határértéktől a másikhoz lassan és fokozatosan történik. A havi középhőmérsékletek szélsőségei és azok-

nak ingadozása arról tanuskodnak, hogy legnagyobb a havi középhőmérsékletek ingadozása a téli hónapokban, de kivált a két első hónapban (decz. jan.) és legcsekélyebb eltérést mutatnak az előfordult havi közepek a megállapitott 31 év középhőmérséklettől a nyár derekán, julius hónapban; látható még az is, hogy a tavaszi hónapok erősebben és nem oly fokozatosan ingadoznak a 31 évi középhőmérséklet körül, mint az őszi hónapok. — A följegyzések szélső értékei a havi közepekkel egyezőleg fordulnak elő, januárban a legmélyebb minimum és juliusban a legmagasabb maximum s meglepő, hogy a juliusi maximális minimum fok számban majdnem teljesen egyezik a januárban előfordult minimális maximummal. A hav iszélsőségek abszolut ingadozása, vagyis 31 év alatt, legerősebb a téli hónapok két elsejében; márcz. szélesebb határok közt mozog, mint febr. és május erősebben ingadozik áprilnál; legkisebb ingadozást mutat a nyári első hónap junius; az őszi szept. erősebben ingadozik, mint okt. hónap. Az egyes évek hónapjaiban előforduló legnagyobb ingadozás (38·2) márcziusra s ezek közül a legkisebb maximális ingadozás (23·5) juliusra esik; a minimális havi észlelésbeli ingadozás már nem mutat oly nagy eltéréseket, amennyiben valamennyi 15·7—10·4 határok közé esik s ezek okt. és decz. hónapokban fordultak elő.

Az évi középhőmérsékletek csak 3·5 fok Celsius ingadozást mutatnak s minthogy az itt megállapított 31 évi középhőmérséklet 9·4 fok (az 1890. évi »Évkönyvben« 20 évre megállapitott középhőmérséklet 9·2 Celsius fok volt), a 31 év alatt előfordult két szélső középérték (11·7 és 8·2) számtani közepénél (9·95) valamivel kisebb, azért nyilvánvaló, hogy a 31 év többségében az évi középhőmérséklet a kiszámolt középhőmérséklet alatt maradt, vagy legalább egyezett vele (egyezett 6, alatta maradt 12, felette állott 13 évben); a 0·2 foknyi emelkedés a 20 évi középmérséklet fölé szintén a gimnáziumi kedvezőtlen elhelyezés rovására eshetik, a mit különben az ország többi állomásaival való összehasonlitás fog eldönteni; mert ha más helyeken is emelkedés mutatkozik a középhőmérsékleteken, úgy az alkalmazott javitások helyes vagy legalább megközelitő volta igazolást nyer.

Egy-egy évben a leolvasott két szélső érték ingadozásának legnagyobb értéke (60·8 fok) 1888. évben, a legkisebb (38·8 fok) 1900. évben fordult elő, a többi évek ingadozása e két határ közé esett: mig az egész 31 évi időközben előfordult két szélső érték különbsége 65·3 Celsius fok volt, tehát ily hőkülönbséget kellett éreznie annak, ki ezen egész időt Nyiregyházán élte át; hogy a valódi különbség valamivel nagyobb volt még árnyékban is, könnyű elgondolni, ha tekintetbe vesszük, hogy a legmagasabb hőmérséklet rendszerint nem délutáni 2 órakor van, az előforduló legmélyebb sem esik kizárólag reggeli 7 órára. Tudva levő dolog, hogy verőfényen 8—10 fokkal magasabbra emelkedik a levegő hőmérséklete, miről mindenkinek hőmérő nélkül is van tudomása, ki árnyékos helyről verőfényre kénytelen átmenni, vagy ha napos helyről árnyékosra menekülhet, érzi az enyhülést. Hogy a szellő lengedezés elviselhetőbbé teszi a legnagyobb meleget is, még ha mesterségesen idézzük is elő, általánosan ismert do-

log s élünk is ezen enyhitő móddal a türhetetlen hőség könnyebb elviselhetése czéljából; okát ennek a párolgást gátló párás levegő eltávolitásában s a fokozott párolgás hőelvonásában találjuk.

A havi középértékekből, mint a légnyomásnál, 3—3 havonként megállapitható az évszakoknak 31 évről való középhőmérséklete is, melyeknek a fennebbiekhez hasonló táblázatos összehasonlitása ime ez:

Hőmérséklet Celsius fokokban.

Évszak	Közép	Közepek					Észlelések				
		max.	éve	min.	éve	ingadozása	max.	ideje	min.	ideje	ingadozása
Tavasz	9·6	13·7	72.	7·5	75.	6·2	33·2	72. V. 20.	—15·0	90. III. 5.	48·2
Nyár	20·3	21·7	75.	18·7	99.	3·0	36·7	73. VII. 14.	8·6	85 VIII. 6·20	28·1
Ősz	9·8	12·7	72.	7·9	81.	4·8	33·8	71. IX. 6.	—15·6	84. XI. 18.	49·4
Tél	—2·2	1·9	72—73. 01—02.	—8·2	79—80.	10·1	15·0	72. XII. 2.	—28·6	88. I. 2.	43·6

E táblázat szerint tavaszi és őszi közép hőmérsékletünk közel egyenlő s csak valamivel állanak magasabban az évi átlagos hőmérsékletnél; az évszakok középhőmérsékleteiben kisebb és egyenletesebb ingadozást látunk, mint a hónapoknál, legkevésbbé a nyári, legjobban a téli középmérsékletek ingadoznak, az ősz egyenletesebb a tavasznál. A hőmérőállások ingadozása a nyár kivételével, mikor szokatlanul kicsiny, közel egyenlő; figyelmet érdemel, hogy őszkor a legnagyobb, közel áll hozzá a tavasz ingadozása, a tél ingadozása 4·6 fokkal áll alattuk. Tavasz—nyári középhőmérséklet: 15·0, ősz—téli 3·8 Celsius fok.

Az évi hőváltozást és menetet a havi és évszaki középhőmérsékletek figyelmes vizsgálata szembeszökővé teszi ugyan; de ezeknél sokkal jobban föltüntetik az évi menetet az öt naponkint kiszámolt hőmérsékleti közepek (pentad értékek), melyeknek egymásutánját a 31 évi észlelés adataiból megállapitva, az alábbi táblázatos összeállitás mutatja, melyben szintén benfoglaltatik a pentádértékeknek úgy két szélső határa (max. mín.), mint minden pentádnak 31 évi ingadozása. Megjegyezni való, hogy a szökő évek fölös napja a febr. 25. márcz. 1. pentádhoz van adva s ekkor a hat nap középértéke jött számitásba. Az 1891. febr. 8-tól 1901. decz. 31-ig terjedő időközben az 5 napi közepek észlelésből vett értékeit az egy éven át folyt párhuzamos megfigyelések pentád értékeiből nyert javitások segélyével vettem számitásba. A 73 javitás előszámlálása helyett elégnek vélem megemliteni, hogy a legnagyobb —2·6 május hó 3-ik pentádjánál, a legkisebb —0·2 a januári 5-ik pentádnál fordult elő; a többi 19 év pentádjai az évkönyvekben foglalt értékeikkel, az 1902. évek pedig a közvetlen észlelésből kiszámolt értékekkel szerepelnek. Ime az összeállitás:

Hőmérséklet Celsius fokokban.

Pentád	Közép	Közepek max.	éve	min.	éve	ingadozása
Január 1—5.	-4·3	3·8	00.	-18·4	88.	22·2
„ 6—10.	-3·7	4·6	77.	-14·3	76.	18·9
„ 11—15.	-3·7	3·3	77.	-17·0	93.	20·3
„ 16—20.	-3·3	2·0	99.	-12·6	80.	14·6
„ 21—25.	-2·9	3·7	99.	-13·7	93.	17·4
„ 26—30.	-2·9	2·5	86.	-14·6	93.	17·1
Jan. 1, febr. 4.	-1·9	4·2	00.	-12·2	80.	16·4
Február 5—9.	-2·3	5·0	00.	-16·0	80.	21·0
„ 10—14.	-1·7	6·5	01.	—8·7	91.	15·2
„ 15—16.	-2·1	4·6	99.	—9·0	75.	13·6
„ 20—24.	-1·2	4·0	79.	—8·4	81.	12·4
Febr. 25. márc 1	0·5	5·8	82.	—6·0	88.	11·8
Márcz. 2—6.	0·6	7·5	73.	—8·0	88.	15·5
„ 7—11.	2·1	7·1	71.	—4·7	86.	11·8
„ 12—16.	2·7	9·2	73.	—3·5	02.	12·7
„ 17—21.	5·7	12·5	01.	—2·7	80.	15·2
„ 22—26.	5·1	12·5	82.	—2·5	83.	15·0
„ 27—31.	7·7	14·4	88.	2·2	75.	12·2
Április 1—5.	8·3	13·9	76.	3·2	00.	10·7
„ 6—10.	8·7	13·2	74.	3.1	96.	10·1
„ 11—15.	9·8	13·7	74.	6·2	93.	7·5
„ 16—20.	11·3	22·4	76.	4·5	77.	17·9
„ 21—25.	11·7	22·0	76.	3·9	77.	18·1
„ 26—30.	12·5	18·8	72.	5·6	73.	13·2
Május 1—5.	13·8	19·6	91.	6·9	86.	12·7
„ 6—10.	14·0	20·6	72.	8·0	86.	12·6
„ 11—15.	14·4	21·5	89.	7·1	00.	14·5
„ 16—20.	15·3	24·0	72.	6·7	74.	17·4
„ 21—25	17·0	25·7	72.	12·2	83.	13·3
„ 26—30.	18·1	23·6	92.	12·2	99.	11·4
Máj. 31. jun. 4.	19·3	24·1	86.	15·6	71.	8·5
Junius 5—9.	19·9	24·4	77.	15·6	92.	8·8
„ 10—14.	19·0	24·9	89.	11·7	81.	13·2
„ 15—19.	18·8	24·1	75.	13·8	84.	10·3
„ 20—24.	19·4	24·8	75.	15·0	84.	9·8
„ 25—29.	20·1	24·4	75.	16·4	99.	8·0
Jun. 30, jul. 4.	21·2	25·5	91.	15·4	96.	10·1

Pentád	Közép	Közepek max.	éve	min.	éve	ingadozása
Julius 5—9.	20·8	24·6	74.	16·7	98.	7·9
„ 10—14.	21·5	27·6	73.	16·9	00.	10·7
„ 15—19.	21·9	25·6	80.	17·4	93.	8·2
„ 20—24.	21·7	26·2	82.	16·9	84.	9·3
„ 25—29.	21·7	26·7	96.	17·2	85.	9·5
„ 30 aug. 3.	21·6	27·2	72.	17·7	97.	9·5
Aug. 4—8.	20·9	26·1	90.	16·2	82.	9·9
„ 9—13.	20·5	23·6	71.	16·6	99.	7·0
„ 14—18.	20·4	24·5	92.	13·3	84.	11·2
„ 19—23.	19·9	27·1	92.	15·0	99.	12·1
„ 24—28.	19·7	24·0	73.	14·4	84.	9·6
Aug. 29 szept. 2.	18·8	22·3	77.	14·6	01.	7·7
Szept. 3—7.	18·5	24·3	77.	12·4	01.	11·9
„ 8—12.	16·6	21·0	88.	11·6	01.	9·4
„ 13—17.	15·9	20·5	92.	10·3	89.	10·2
„ 18—22.	14·5	18·1	72.79. 85.	8·7	89.	9·4
„ 23—27.	12·9	17·9	92.	8.2	77.02.	9·7
„ 28. okt. 2.	13·9	19·2	00.	9·4	77.81.	9·8
Okt. 3—7.	12·5	16·4	93.	6·5	97.	9·9
„ 8—12.	11·8	18·0	93.	5·8	97.	12·2
„ 13—17.	11·0	16·2	85.	6·5	71.	9·7
„ 18—22.	8·9	14·2	86.	2·6	88.	11·6
„ 23—27.	7·8	14·9	91.	1·2	90.	13·7
„ 28. nov. 1.	7·2	12·5	96.	0·5	91.	12·0
Nov. 2—6.	5·3	13·7	73.	—2·2	81.	15·9
„ 7—11.	4·8	12·4	86.	—3·0	88.	11·4
„ 12—16.	3·2	9·1	72.	—6·3	76.	15·4
„ 17—21.	2·1	9·9	00.	—5·4	02.	15·3
„ 22—26.	1·6	7·2	72. 91.	—7·4	84.	14·6
„ 27. decz. 1.	1·5	9·9	98.	—7·5	92.	17·4
Decz. 2—6.	-0·4	8·5	76.	—8·0	96.	16·5
„ 7—11.	-1·4	5·6	72.76.	-15·2	79.	20·8
„ 12—16.	-2·1	5·3	82.	-18·7	02.	24·0
„ 19—21.	-0·6	8·0	86.	—7·3	02.	16·3
„ 22—26.	-2·8	7·5	01.	-14·6	79.	22·1
„ 27—31.	-4·1	3·6	80.	-15·2	71.	18·8

E táblázatból látható, hogy a 31 évi időköz legmélyebb középhőmérséklete (—4·3 fok) épen a januári első pentádra esik, mely után az emelkedés — 7 pentád leszámításával, melyek közül 2 megállást, 5 csökkenést mutat — július hó közepéig folytonos és fokozatos; a julius 15—19-iki pentád (21·9 fok Celsius) a legmagasabb; ettől kiindulva a pentádértékek közepei — 3 pentád kivételével — folyton és fokozatosan csökkenők egész az év végén túl. A pentádértékek ingadozása legnagyobb télen, (deczember 12—16. pentádján, a mint csak az utolsó 1902. év szigorú és tartós hidege idézett elő), legkisebb nyáron, még pedig augusztus 9—13. pentádján. — A májusi

úgynevezett fagyos szentek (május 11—15.) pentádja ezen 31 év alatt alacsonyabb hőmérséklettel nem tűnik föl, csak annyi látszik, hogy ebben és a rákövetkező pentádban az ingadozás a természetes csökkenéstől eltér és nagyobb közökben történik az évek közepeinek értékváltozása.

De már az úgynevezett Medárdnapi esőzés hatását, mint a hőmérsékletet csökkentő okot, junius hó harmadik és negyedik pendádjának csökkenése elárulja, a mennyiben a természetes hőfokemelkedés a második pentád után csak az ötödikben következik be. Meglepő még a szeptember végi (28. október 2.) pentád középértékének egy egész fokkal való emelkedése és a decemberi negyedik (17—21.) pentádnak 1·5 fokkal való szokatlan emelkedése. Jelentéktelenebb a februári két pentádnak (5—9. és 15—19.) csökkenése, mert csak 0·4 fokot tesz; ugyanilyen csökkenést mutat a juliusi második pentád (5—9.), mely utóbbinak az ezen időtájban beálló esős, hűvös időjárás gyakoriságában kell okát keresnünk. — Az emlitett szabálytalanságoktól eltekintve, kimondhatjuk a törvényt, hogy Nyiregyházán ezen 31 év alatt a pentádértékek az év elejétől julius közepéig növekedtek, onnan kezdve szintén majdnem 6 hónapon át fokozatosan csökkentek.

4. Páratartalom.

A levegő páratartalma alatt a levegőben foglalt légnemű állapotban levő vizrészeket értjük, melyeknek forrását a nagy vizfelületeknek a nap hevétől való párolgása képezi s a messze vidékeken keletkezett párákat a légáramlások a földön szétosztják. A párák vizzé sűrűsödvén okaivá lesznek azon légköri lecsapódásoknak, melyeket köd és felhő néven ismerünk, ha a levegőben láthatóan lebegnek vagy úsznak; harmatnak, esőnek mondunk, ha a földre folyékony állapotban jutnak; dérnek, zuzmarának, hónak darának, jégesőnek hivunk, ha szilárd állapotban kerülnek a levegőből a szilárd földre és annak tárgyaira. Hogy lakásunkban is vannak ily vizpárák, bizonyitja a tény, hogy a szobába hozott hideg tárgyra vizcseppek rakódnak le és az ablak időnként harmatos lesz. De ezen páráknak jelenléte lakóhelyeinken az egészségre szükséges tényező, viszont túlságos mennyisége káros hatású, mit oly zárt helyiségekben lehet tapasztalni, hol sok nedves ruhát száritgatnak.

A levegő páratartalmát kétféleképen szokták meghatározni; keresik, hány grammot nyom a levegő térfogat egységében (liter, köbméter) foglalt vizpára s ez az általános (absolut) páratartalom, vagy pedig azt kutatják ki, mily arányban van a létező párák súlya azon párák súlyához, melyek adott hőmérséklet mellett azon térbe belefférnek; ez a viszonylagos (relativ) páratartalom másként légnedvesség foka s ezt rendszerint százalékokban fejezik ki; igy a párák teljes hiányát 0, a tértelitettségét 100 százalék jelenti. Telitett térnek nevezzük azt, melyet sem lehűteni, sem összenyomni nem lehet anélkül, hogy a párák egy-

része vizzé ne sűrűsödjék, ellenben nem telitett tér az, melyet bizonyos mértékig hűthetünk, vagy összenyomhatunk s belőle vizcseppek még nem válnak ki. Figyelemre méltó, hogy hideg levegőt kevesebb, meleget jóval több pára telithet.

A párák súlya helyett egyszerűbb dolog úgy az absolut, mint a relativ páratartalom meghatározására a párák nyomását használni; ezen pedig oly higanyoszlop milliméterekben kifejezett magasságát értjük, melylyel a levegőbeli párák egyensúlyt tartanak. Az alábbiakban a páratartalmat ily értelemben fogjuk ismertetni, tehát a relativ páratartalom a létező párák és a lehetséges (ugyanazon hőfokon) párák nyomásának hányadosa lesz százzal szorozva. Ezek előre bocsátása után még csak azt jegyezzük meg, hogy emberre, állatra, növényre legkivánatosabb a 75% körül levő relativ páratartalom; mert a jóval alantabb járó, kelleténél gyorsabb nedvkeringést okozván, hat károsan, a magasabb tartalom pedig a nedvek keringésének megakasztásával pangást idéz elő s igy árt a szerves lénynek, mit a tapasztalás is igazol, igy a hosszas esözés alatt a sok pára ép úgy tönkre teszi a növényzetet, mint a hosszas szárazság leperzsel mindent.

A páranyomásból a párák súlya is kiszámolható. A páranyomás megállapitása a met. észlelő állomásokon rendszerint nem közvetlenül, hanem közvetve az Auguszt-féle hőmérőkről történik, melyeknek egyike az uralkodó hőmérsékletet mutatja, a másiknak gömbje szövetbe burkolt, melyről pamutfonal ér le vizzel telt edénybe s ebből hajcsövességével a vizet fölszivja s igy a hőmérő gömböt boritó szövetet folyton nedvesen tartja, mely körülmény a hőmérő higanyát a párolgás okozta hőelvonás miatt kisebb térfogatra szoritja s igy a két hőmérő különböző hőfokot mutat. A naponként háromszor leolvasott két hőállás képezi alapját a páratartalom két tényezőjének, melyeknek segélyével az észlelő a rendelkezésére bocsátott táblázatokból kiirja a páranyomást mm.-ekben és a relativ páratartalom százalékos értékét.

A páratartalom meghatározásának egyéb eszközei (Dániel-féle, Regnault-féle) is vannak, sőt önműködő műszereket is használnak, melyek a páranyomást folyton följegyzik, mások meg a relativ páratartalmat (Saussure-féle) mutatják. — A páratartalom megfigyelése nagyobb gondot és több időt kiván, mint a többi tényező följegyzése, kivált téli időben, mikor a viztartó csésze vize és a burkolatban levő megfagy; ekkor helyes adatokat csak úgy kap az észlelő, ha legalább félórával a följegyzés előtt megnedvesiti a burkolt hőmérő gömbjét, mely nedvesség szintén odafagy, de mégis idéz elő hőkülönbséget. Nyáron az edény vize gyorsabban párolog, tehát sűrűbben kell felöntögetni. Téli vagy őszi ködös napokon a levegő egészen telitve van párákkal vagyis relativ páratartalma 100; ezen állapotot a két hőmérő egyenlő magasságú oszlopa jelzi; mert ez esetben a száraz hőmérő gömbjét épen olyan párás levegő veszi körül, mint a nedves hőmérő gömbjét, tehát hőkülönbség köztük nincs.

A páratartalom eloszlásának feltüntetésére elégnek mutatkozik csak a 31 évi középnyomások összeállitása s a határértékek följegyzése,

továbbá a relativ páratartalom ugyanezen értékei százalékokban a mint következik:

	Páranyomás mm.-ekben						Százalékos páratartalom					
		Közepek						Közepek				
	Közép	max.	éve	min.	éve	ingadozása	Közép	max.	éve	min.	éve	ingadozása
Január havi	3·4	4·7	73.	2·0	93.	2·7	90	96	93.	84	83. 99.	12
Február »	3·8	5·3	00.	2·6	75.	2·7	87	94	72. 80.	75	82.	19
Márczius »	4·9	6·8	73.	3·7	75.	3·1	78	87	87.	63	98.	24
Április »	6·7	8·7	76.	4·4	93.	4·3	69	82	79.	48	93.	34
Május »	9·4	11·3	72. 90.	7·4	02.	3·9	69	81	73. 76.	56	95.	25
Junius »	12·1	14·5	75.	10·3	82.87.99.	4·2	70	82	72.	58	96.	24
Julius »	13·4	15·8	71.	11·2	92.	4·6	69	79	72.	58	92.	21
Augusztus »	12·6	15·5	71.	10·9	89.	4·6	70	82	71.	59	94.	23
Szeptember »	10·3	12·9	72.	8·4	75.	4·5	76	88	76.	62	98.	26
Október »	8·0	9·9	96.	6·4	76.	3·5	82	90	72. 87.	72	91.	18
November »	5·3	7·3	72.	3·7	97.	3·6	88	95	74.	79	67. 01.	16
December »	3·9	5·5	72.	1·9	79.	3·6	60	95	87. 89.	87	91.94.95. 96. 01.	8
Évi	7·8	9·2	72.	7·1	02.	2·1	78	84	72.	72	94. 95.	12

A páranyomás tehát, a táblázat szerint, januártól júliusig fokozatosan növekszik, innen január hóig ugyanily módon csökken; az egyes hónapok középértékeiben azon törvényszerűség mutatkozik, hogy legnagyobb a nyár két utolsó és az ősz első, legkisebb a tél két utolsó hónapjában. Minthogy pedig a kisebb nyomás kevesebb párát, a nagyobb többet jelent absolút értelemben vagyis súly szerint, tehát legtöbb pára van a levegőben nyáron és legkevesebb télen; épen ellenkezőt mutat a táblázat a relativ páratartalomra nézve, amennyiben az utolsó őszi és a 3 téli hónap relativ nedvessége a legnagyobb s a téli napok nem kis számban párateltek. A tavaszi 2 utolsó és a nyári 3 hónap a relativ páratalomnak, tehát a légnedvességnek majdnem ugyanazon fokát mutatja a földszínéhez közel, ahol a hőmérök állanak; mert a légköri lecsapódások java részét a magasabb légrétegekből kapjuk, ahol a hőmérséklet jóval alacsonyabb, tehát a relativ páratartalom nagyobb s így a lecsapódás — a könnyebben beálló telítettség miatt — gyakoribb. A relativ páratartalom ingadozása télen kisebb, a többi évszakokban nagyobb; a legnagyobb április hóban, mikor a legkisebb relativ nedvességek az uralkodók. — A 31 évi középpáranyomások csekély (2·1) ingadozást mutatnak, a légnedvesség évi középfoka a két szélső évi értéknek épen számtani közepén van.

Az 1891—1901. évi adatok minden javítás nélkül kerültek az évi középértékek meghatározásához, mi azoknak értékén némi változást tesz, miről a középpáranyomásoknak és légnedvesség fokának következő összeállitása tanúskodik:

	Jan.	Febr.	Márcz.	Április	Május	Junius	Julius
20 évben	3·4.91	3·7.88	4·9.80	6·9.72	9.4.73	12·4.73	13·6.71
11 évben	3·4.89	3·8·86	4·9.73	6·4,63	9·3.62	11·5.64	13·2.64
31 évben	3·4.90	3·8.87	4·9.78	6·7.69	9·4.69	12·1.70	13·4.69

Aug.	Szept.	Okt.	Nov.	Decz.	Évi
12·6.73	10·3.79	7·8.85	5·2.89	3·8.91	7·9.80
12·6.66	10·3.70	8·3.70	5·4.83	4·1.89	7·7.74
12·6.70	10·3,76	8·0.82	5·3.88	3·9.90	7·8.78

mint látható, a páranyomásoknak úgy havi, mint évi középértékei a meghatározott 31 éviekhez elég közel járnak, sőt 4 hónapban teljesen megegyeznek, kettőben pedig csak az egyik tér el egy-egy tized mm.-rel; ellenben a relativ nedvesség százalékos középértékei 11 évről minden esetben jóval alacsonyabbak, mint a 20 évről valók; még pedig ezen számok átlagosan a 11 évben 6 százalékkal állanak a 20 éviek alatt és 4-gyel a 31 évi közepek alatt; ezen eltérés valószinűvé teszi a 11 évi kelleténél magasabb hőállomásoknak a relativ nedvesség kiszámolására gyakorolt tévesztő hatását s így a valóságos relativ nedvességnek inkább a 20 évre kiszámolt adatok felelnek meg.

5. Felhőzet.

A felhőzet megfigyelés módja a meteor. állomásokon az, hogy teljesen felhőkkel boritott égbolt jelölése 10, a felhőtlen égboltét pedig 0 számmal történik, a közbenső számok tehát a szemmérték szerint megitélt és felhővel borított égboltozat tizedrészeit jelentik s így a megfigyelés valami biztos alapra, mint csalhatatlanra nem támaszkodhatik. Nyilvánvaló dolog mégis, hogy a meteorologus rövid idő alatt e tekintetben is oly gyakorlottságot szerez, hogy följegyzései a valóságtól nagy eltérést nem igen mutathatnak; mert az elkövetett hibák meglehetősen kiegyenlítődnek.

A felhőzet megfigyelések adatai szigorúan csakis az észlelések idejére vonatkoznak s így ezekből a nap többi részére biztos következtetést nem tehet az, aki tudja, hogy felhőzet tekintetében mily alakulások fordulnak elő az év minden szakában, bár téli időben mégis nagyobb állandóság mutatkozik. Nyáron, kivált zivataros időjáráskor, a délelőtti felhőtlen verőfényt sokszor hirtelen támadó felhőzet váltja föl, melyből erős villámlás tör elő olykor jéggel vegyes záporral; de fordulnak elő nyári időben is napokra terjedő teljes borulatok, melyekből olykor csendes, huzamosan tartó és országrészekre kiterjedő eső hull, néha több napon át is. Az megállapitható tény, hogy a felhőzet és a légköri lecsapódás mennyisége egymással bizonyos viszonyban állanak s valamely hónapban nagyobb a lecsapódás, ha a középfelhőzet nagyobb; de azért a hónapok közül nem a legfelhősebbek adják a legtöbb lecsapódást; az évek közép felhőzetének csekély

ingadozása miatt szintén nem lehet az évi felhőzetből az év kisebb, vagy nagyobb csapadék mennyiségére következtetni, minek oka abban van, hogy némely hónapban a leesett csapadékot java részben néhány nap adta, a többi pedig felhőtlen volt.

Városunk 31 évi felhőzeti állapotát a következő táblázatból itélhetjük meg, melyben a felhőzetnek havi és évi középértékei, a havi és évi közepek szélső értékei évükkel és a középértékek havi és évi ingadozásai foglalnak helyet.

Felhőzet	Január	Február	Márczius	Április	Május	Junius	Julius	Augusztus	Szeptember	Október	November	Deczember	Évi
Középértéke	6·5	5·8	5·1	5·1	4·9	4·8	4·0	3 7	3·9	5·3	6·3	7·0	5·2
Közepek max.	8·7	7·9	7·6	7·4	6·9	6·6	6·3	5·5	5·9	7·3	9·0	8·8	6·1
Éve	73.	02.	01.	98.	99.	94.	97.	99.	89.	81.	74.	00.	00.
Közepek min.	3·2	2·4	2·4	3·0	2·7	1·9	2·2	2·0	2·0	2·6	3·1	5·0	4·5
Éve	85.	90.	80.	76.	84.	77.	73.	90.	74.	76.	02.	73.79.	85.
Közepek ingad.	5·5	5·5	5·2	4·4	4·2	4·7	4·1	3·5	3·9	4·7	5·9	8·8	1·6

Mint látjuk, legfelhősebb a tél első hónapja, követik a tél második és az ősz utolsó hónapjai; legkisebb a felhőzet a nyár utolsó hónapjában, innen fokozatos az emelkedés deczemberig, ettől a süllyedés tovább tart. Legnagyobb az ingadozás a novemberi közepekben, legkisebb az augusztus haviakban. Az évi közép 31 évről közel áll az 5 számhoz s az évi közepek igen csekély mértékben ingadoznak. Külön fölemlítésre méltó, hogy a felhőzetek havi közepeinek határértékei nem mindig találkoznak a lecsapódások mennyiségeinek szélső számaival, igy csak egy felhőzeti maximum (98. évi ápril) és négy minimum (90. évi febr., 84. évi máj., 76. évi okt., 02. évi nov.) találkozott a legnagyobb, illetőleg a legkisebb havi csapadék-mennyiséggel; a négy felhőzeti minimum közül kettőben (90. évi febr. és 02. évi nov.) egyáltalában nem volt mérhető csapadék. (Folytatjuk.)

Hazánk időjárása az elmult julius és augusztus hónapokban.

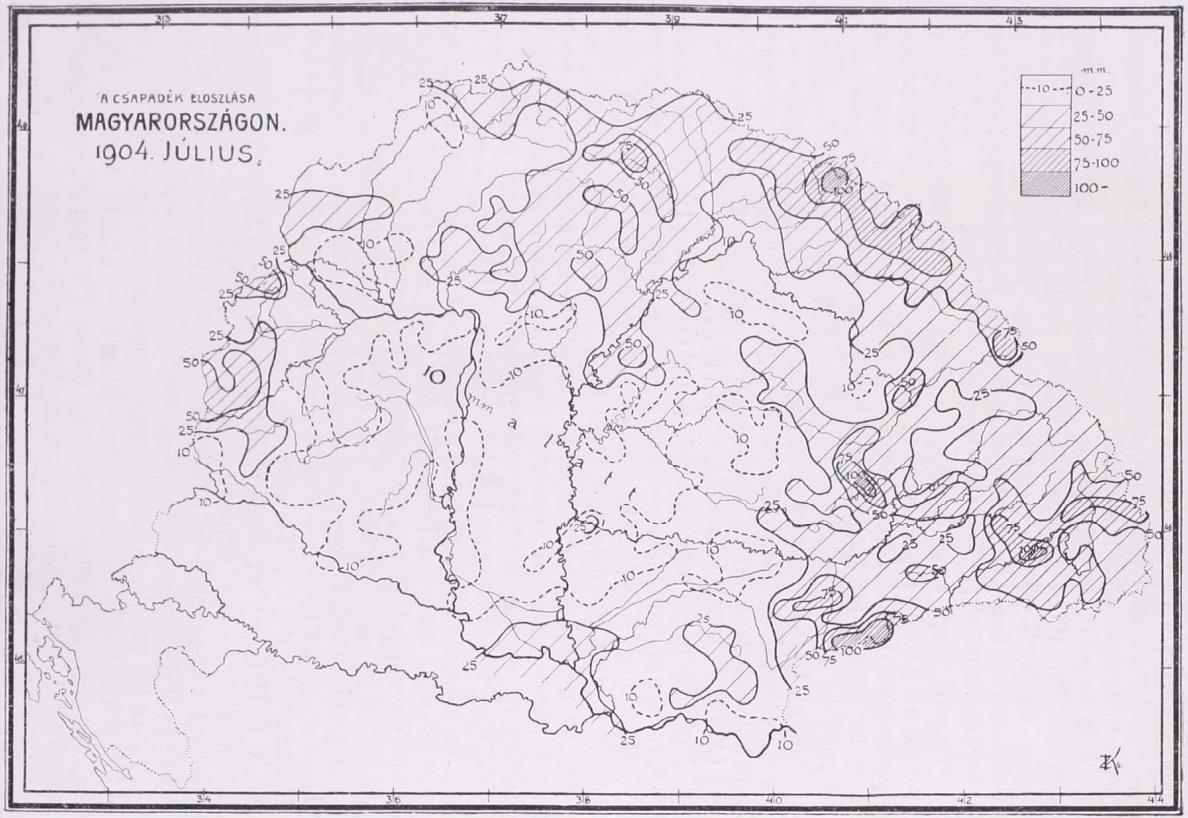
Az elmult két hónapon át az Atlanti óczeán felől benyomuló hatalmas levegő-árhullámok állandóan magas levegőnyomás alatt tartották az egész európai kontinenst s a tavaszi megszakitatlan verőfényt tovább is csak szárító izzó napfényes derült égboltozat folytatta.

A légnyomás állandóan magasabb volt a normálisnál, mig a többi elemek értékei mindkét hónapban többé-kevésbé mélyen a normális alatt maradtak s a normális értékeket legfeljebb jelentéktelen kis területeken érte el egyik-másik.

Eső — legalább is számottevő és nagyobb területekre kiterjedő — egész júliusban nem volt, kivéve a hónap utolsó napjait s akkor is csak a hegyvidékeken esett. Azután ismét augusztus közepéig szünet állt be, a mikor is végre lehülés és a kora tavasz óta tartó szárazság végnapjai állottak be.

Állomások	Hőmérséklet C⁰						Felhőzet		Csapadék	
	havi közép	eltérés a norm.-tól	Max.	nap	Min.	nap	havi közép	eltérés a norm.-tól	havi összeg	eltérés a norm.-tól
Liptóujvár	18·7	+2·2	32·0	17	10·4	13	4·1	—	15	— 79
Igló	18·6	—	32·0	17	8·8	21	3·8	—	33	— 64
Selmeczbánya	20·2	+1·8	30·6	17	12·4	20	2·6	—2·0	22	— 59
Losoncz	22·0	+1·5	33·3	17	11·2	1	2·6	—	34	—
Rimaszombat	22·0	—	33·4	26	14·2	14	1·9	—	30	—
Ungvár	21·1	+1·1	32·8	18	12·2	21	2·5	—1·5	16	— 79
Bustyaháza	20·9	+0·6	32·4	18	12·6	20	3·5	—1·6	76	— 30
Aknaszlatina	19·0	—	32·8	25	10·0	21	2·7	—1·5	35	— 70
Pozsony	22·9	+1·9	32·3	17	16·0	7	3·3	—1·4	14	— 54
Ószéplak	20·8	—	33·0	26	12·0	20	1·8	—	13	— 60
Ógyalla	22·5	+1·4	33·9	17	15·4	30	2·7	—1·8	19	— 31
Budapest	24·0	+2·0	33·7	18	16·9	1	2·2	—1·6	5	— 50
Herény	21·9	+1·2	32·0	17	16·2	29	3·6	—	50	— 37
Keszthely	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pécs (bányatelep)	22·7	+1·1	32·5	18	16·0	1	2·2	—1·3	36	— 36
Csáktornya	22·6	+1·7	34·5	17	15·9	21	2·8	—0·6	11	— 84
Eszék	23·8	—	36·4	26	16·4	5	2·3	—	14	— 50
Fiume	25·9	+2·5	36·0	16	19·9	1	2 3	—1·6	1	— 69
Baja	22·5	+1·1	32·6	18	15·7	14	2·2	—1·1	16	— 50
Szeged	24·2	+1·6	32·6	18·26	16·4	31	2·7	—	14	— 44
N.-Palánka	23·8	—	34·9	18·26	16·2	30	2·0	—	25	—
Nyiregyháza	22·0	—	34·0	25	15·2	1·21	2 9	—	9	— 70
Debreczen	22·5	+1·2	34·6	9	15·0	21	2·1	—	40	— 40
Turkeve	23·5	+1·4	33·7	18	17·2	21	2·5	—1·4	12	—
Arad	23·2	+0·9	33·1	18	17·0	29	2·6	—1·3	23	— 49
Temesvár	23·8	+0·8	34·6	25	16·2	21	3·4	—	22	— 60
Bavaniste	23·6	—	33·4	18	15·2	30	1·9	—	23	—
Kolozsvár	20·1	+0·6	31·4	18	11·0	20	3·4	—	48	— 43
Marosvásárhely	20·5	+0·4	31·6	17·25	10·5	21	2·6	—1·6	16	— 79
Sepsi-Szt.-György	19·6	—	32·0	17	10·9	1	2·6	—	66	—
Botfalu	18·4	—	31·2	18	7·0	21	3·7	—	53	—
N.-Szeben	19·7	0·0	30·8	18	11·4	21	2·4	—2·1	50	— 59
Petrozsény	18·9	—	31·8	25	9·0	1	4·0	—	100	—

A júliusi hőmérsékelt $^1/_2$—2 C⁰-al nagyobb az átlagosnál. Ezen eltérés nagyságra nyugatról keletre csökken, amennyiben az Északnyugati Felföldön az eltérés 2 C⁰ körül van, a Dunántúlon és a Nagy-Alföldön $1^1/_2$ C⁰ körül, a Tiszántúli dombvidékeken 1 C⁰ és Erdélyben $^1/_2$ C⁰ körül. Az extrém értékek: Liptóujvár + 2·2 C⁰ és Nagyszeben O C⁰.


A CSAPADÉK ELOSZLÁSA
MAGYARORSZÁGON.
1904. JÚLIUS.
mm.
10
0-25
25-50
50-75
75-100
100-

A felhőzet 1—2 fokozattal általánosan kisebb az átlagosnál. Legderültebb az Északi Felföldön és Erdélyben (elt. 2 fok), legfelhősebb a tengermelléken (elt. 1/2 fok); e két terület között az eltérés elég egyöntetűen 1—1 1/2 foknyi volt. Az extrém értékek: Selmeczbánya — 2 fokozat, Csáktornya — 1/2 fokozat.

A csapadék eltérése — ugyancsak általánosan negativ irányban — 40—80 miliméter közt ingadozik.

Legnagyobb az eltérés az Északkeleti Felföldön, valamint a tengermelléken (60—90 mm), legkisebb pedig a Dunántúlon (30—50 mm); e területek között — tehát az ország czentrumában — az eltérés 40—50 mm-t tett ki. Az extrém értékek: Csáktornya: — 84 mm, Marosvásárhely — 79 mm és Ógyalla — 31 mm.

Éppen ilyen rendkivülisége mellett szembeötlő képet nyujt a levegőnedvesség eltéréséről vázolt térkép A levegőnedvesség országszerte 10—20%-kal kisebb a sok évi átlagnál! Legnagyobb az eltérés az ország középső részein és a tengermelléken (Fiume — 20%, Budapest — 18%, Turkeve — 18%, Ungvár — 18%), azután a Dunántúlon 13—16% közt, Selmeczbánya — 16%, Ó-Gyalla — 13% és Erdély keleti felében (Marosvásárhely — 16%), mig a Nagy Alföldet keletről határoló vármegyékben a legkisebb eltérés is 10% felett van! (Arad — 15%, Bustyaháza — 11%!).

Érdekes még megjegyezni, hogy Ógyallán 12 év — tehát az obszervatorium fennállása — óta a legkisebb levegőnedvességi adatot jegyezték július 17-én délután 4 órakor, nevezetesen 13%-ot. Ez év április havában fordult elő még egy ízben 12%, de a relativ nedvesség tudvalevőleg ez utóbbi hónapban szokta elérni a minimumát.

A képek szomorú sorozatát befejezi a csapadék-térkép, amelyből kitünőleg az ország gazdasági értelmében vett egész területén csak 10—30 mm közötti mennyiségben esett eső. (Lásd a következő táblát.)

Az augusztusi hőmérséklet is legnagyobb részt nagyobb a normálisnál, kivéve a Dunántúl déli felét, ahol 0·1—0·3 C°-al alatta maradt (legnagyobb negativ eltérés Keszthelyen — 0·3 C°), mig egyebütt elég egyöntetűen 1/2—1 C°-al nagyobb annál. A pozitiv eltérés maximumai Pozsony, Szeben és Hunyad megyékre, valamint a Tisza középső medencéjének környékére esnek. (Pozsony + 1·0 C°, Petrozsény + 1·7 C°, Turkeve + 1·2 C°).

A felhőzet az ország északi felében és a Duna-Tisza közén a normálisnál 0·2—0·5 fokozattal kisebb, mig nyugati és keleti vármegyéiben ugyanannyival nagyobb volt. (Selmecbánya — 0·5, Csáktornya + 0·8, Marosvásárhely + 0·6 az extrém értékek.)

A csapadék eloszlása evvel nincs összefüggésben.

A normálisnál — szokatlan leirni! — több esett a Dunántúlon, illetve a tengermelléken 25, illetve 75 mm-el, mig egyebütt átlag 25—50 mm-el kevesebb maradt az eső.

Az extrém értékek: Fiume: + 79 mm., Keszthely + 56 mm., Liptóujvár — 49 mm és Petrozsény — 49 mm.

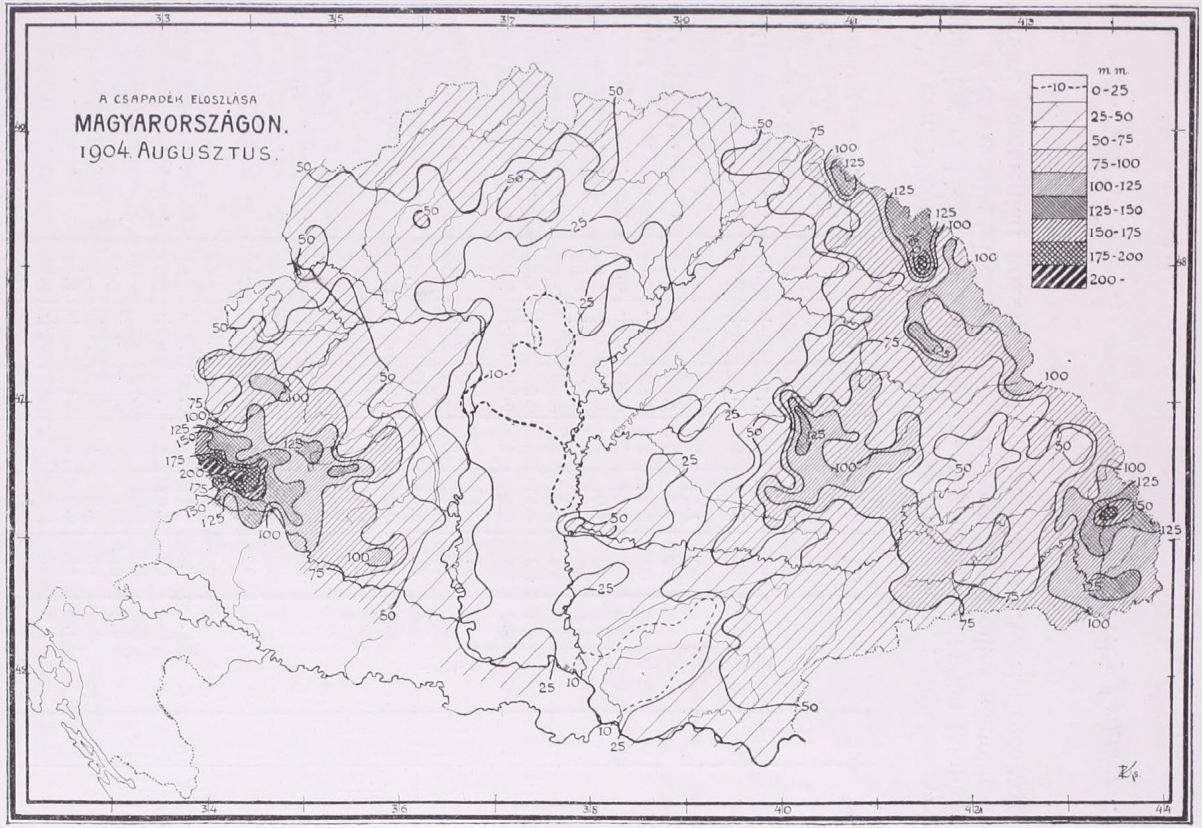
De a csapadék eloszlását feltüntető térképre vetett pillantás ismét csak arról győz meg, hogy az ország szivében az eső mennyisége

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
Liptóujvár	16·3	+0·8	31·4	18	8·4	24	4·7	—	40	—49
Igló	17·1	+0·6	29·9	18	6·8	25	3·7	—	54	—31
Selmeczbánya . . .	18·4	+0·9	29·9	7	9·6	24	3·7	—0·5	41	—36
Losoncz	20·3	—	33·4	7	7·2	30	3·5	—	25	—
Rimaszombat . . .	20·9	—	34·0	18	10·4	30	3·0	—	22	—
Ungvár	19·8	+0·8	32·1	7	10·8	25	3·6	+0·3	34	—40
Bustyaháza	19·3	+0·1	30·4	7	11·4	30	4·3	—0·3	60	—34
Aknaszlatina . . .	18·2	—	32·2	7	8·8	30	3·6	+0·1	85	+1
Pozsony	21·1	+1·0	33·3	7	12·0	27	4·3	+0·3	64	+ 2
Ószéplak	19·1	+0·3	32·8	15	8·8	25	3·0	—	38	—23
Ógyalla	20·4	+0·5	34·9	7	10·5	30	4·2	+0·2	29	—22
Budapest	21·1	+0·7	33·2	7	13·2	24	3·3	—0·2	18	—34
Herény	19·8	+0·3	33·9	7	11·4	25	4·6	—	104	+14
Keszthely	21·0	—0·3	33·4	7	13·2	25	3·0	—	127	+56
Pécs (bányatelep) .	20·6	—0·1	32·8	18	12·0	24	3·0	—0·1	78	— 1
Csáktornya	19·7	—0·1	33·8	6	10·2	30	3·8	+0·8	118	+19
Eszék	21·9	—	36·8	18	11·6	24	3·0	—	41	—19
Fiume	22·8	+0·1	33·2	17	13·1	25	3·7	+0·3	186	+79
Baja	20·4	+0·1	32·4	7	9·5	25	2·9	—0·1	32	— 25
Szeged	22·2	+0·9	33·5	18	11·2	30	4·0	—	56	+ 12
N.-Palánka . . .	22·1	—	36·0	18	12·8	24	2·2	—	24	—
Nyiregyháza . . .	20·5	+0·3	34·0	7	10·1	25	3·6	—	44	—8
Debreczen	20·7	+0·6	35·1	18	10·1	31	4·4	—	47	—15
Turkeve	22·0	+1·2	34·2	7	12·2	24	3·3	—0·2	28	—
Arad	21·5	+0·3	32·8	18	12·4	30	3·9	+0·3	17	—25
Temesvár	21·8	+0·5	33·4	18	9·5	30	3·6	—	35	—17
Bavaniste	22·1	—	33·7	18	11·7	30	2·3	—	43	—
Kolozsvár	19·2	+0·9	30·5	18	10·2	29	5·6	—	61	— 3
Marosvásárhely . .	19·6	+0·6	31·1	18	7·8	30	3·9	+0·6	32	— 35
Sepsi-Szt.-György .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Botfalu	17·8	—	32·6	18	5·8	30	4·8	—	101	—
N.-Szeben	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Petrozsény	18·4	+1·7	31·9	20	7·6	25	6·9	—	29	— 49

10—25 mm. között maradt és alig érte el az 50 mmt. : ennél nagyobb csapadékot csakis a nyugoti széleken és a Keleti Felföldön látunk.

Egész gazdasági életünket oly mélyen érintő emez adatokhoz a szomorú kommentárt hozzáfűznöm — ismétlés s igy felesleges volna.

Karvázy Zsigmond.


A CSAPADÉK ELOSZLÁSA
MAGYARORSZÁGON.
1904. AUGUSZTUS.
m m.
10
0-25
25-50
50-75
75-100
100-125
125-150
150-175
175-200
200-

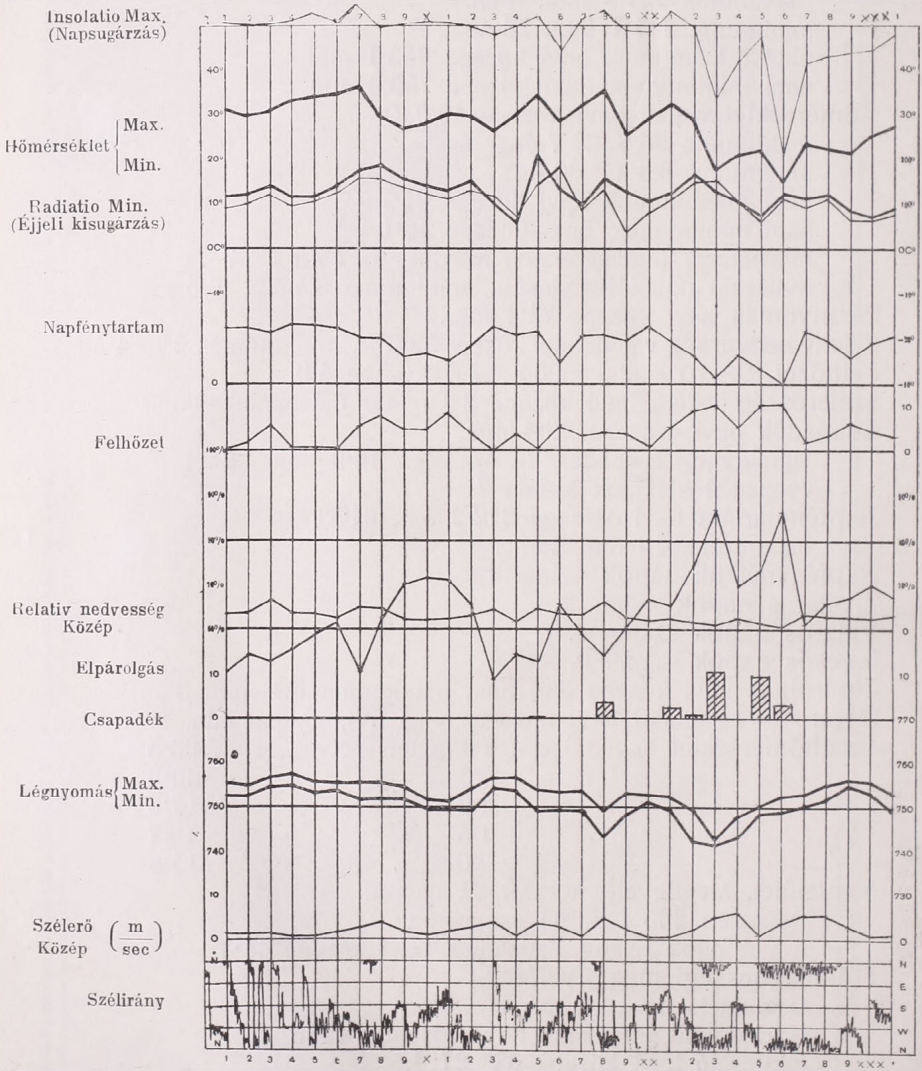
Az **ógyallai** m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei 1904. augusztus havában.

Légnyomás (0°-ra red.) valódi havi közepe: **751·7** mm.
maximuma **757·3** mm. 4-én.
minimuma **741·1** mm. 23-án.
napi maximumok havi közepe **753·1** mm.
napi minimumok havi közepe **750·3** mm.
Hőmérséklet valódi havi közepe **19·9** C°
maximuma **35·8** C° 7-én.
minimuma **6·8** C° 30-án.
napi maximumok havi közepe **27·7** C°
napi minimumok havi közepe **12·1** C°
inszolácziő (napsugárzás) maximuma **55·0** C° 7-én.
radiácziő (éjjeli kisugárzás) minimuma **3·5** C° 19-én.
Páranyomás havi közepe **11·4** mm.
Relativ nedvesség valódi havi közepe **63·5**%, minimuma **22**% 4-én.
Felhőzet (0—10 skála) valódi havi közepe **4·6**.
Szélerősség valódi havi közepe **2·3** méter másodpercenkint.
Csapadék havi összege **28·8** mm.
legnagyobb csapadék 24 óra alatt **10·3** mm. 23-án.
csapadékos napok száma **7**.
Napfénytartam havi összege **272·2** óra. **61·8**%,
maximuma **13** óra, 4-én.
Napfénynélküli napok száma **1**.
Zivataros napok száma **2**.
Viharos napok száma **0**.
Jégesős napok száma **0**.
Elpárolgás havi közepe **3·0** mm., maximuma **6·4** mm. 3-án.
Ozon (0—14 skála) havi közepe: éjjel **5·8**, nappal **3.9**.
Talajhőmérséklet havi közepe 0·0 méter mélységben **22·5** C
0·5 » » **20·6** »
1·0 » » **17·6** »
1·5 » » **16·7** »
2.0 » » **14·8** »
Napfelület. Megfigyelés történt **21** napon.
Összesen **225** folt, **65** csoportban.
A napfoltok relativ számainak havi közepe **41·7**.
Földmágnességi megfigyelések.
Deklináció havi közepe **7° 7·3'**.
Horizontális intenzitás havi közepe **2·1165**.
Inklináció havi közepe **62° 27·4'**.

Jegyzetek: **Ó-Gyalla** (Komárom m.) geogr. hossza 35° 52' Ferro-tól, szélessége 47° 53', tengerszinfeletti magassága 113 méter.
A légnyomás, hőmérséklet és relativ nedvesség valódi közepei, úgyszintén szélső értékei a Richard-féle önjelző műszerek adatai.
A mágneses elemek a regisztráló műszerek adataiból számittattak.

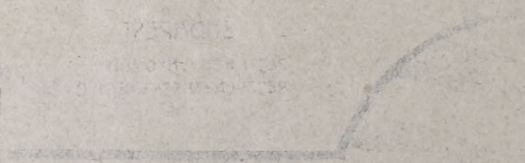
Ó-Gyalla. 1904. augusztus.

Átnézet.



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.



ATMOSPHAERA



Előbb:

„AZ IDŐJÁRÁS"

METEOROLOGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

A m. kir. orsz. meteorologiai intézet és a m. kir. ógyallai Konkoly-alapítványú asztrofizikai obszervatórium támogatásával

szerkesztik

HÉJAS ENDRE ÉS RAUM OSZKÁR,

csillagászati részében

DR. KÖVESLIGETHY RADÓ

tud. egyetemi tanár közreműködésével.

VIII. évfolyam. **1904. Október.**

BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA-RÉSZVÉNYTÁRSASÁG NYOMÁSA.

TARTALOM:

A szél fordulása és okai. *Hegyfoky Kabos-tól.*

Sárkány-felereszteséknek beltavakon való lehetőségéről és előnyéről. *Dr. Assmann Richard-tól.*

Időjárás Nyiregyházán. (1871 - 1902.) *Mészáros Ferencz-től* Bef. közl.

Hazánk időjárása az elmúlt szeptember hónapban. *Karvázy Zs.-tól.*

Irodalom.

Apró közlemények: Régi magyar földrengések. — Villám által felrobbantott tenger alatti akna. — A szentjánosbogár és a villám. — Módositás a zivatarjelzőn. — A viharágyuzás hatása. — Villámfotografia a tropusokból. — Villám hófergeteg alkalmával. — A villámnak a szürke színre való hatása. — Ógyallai adatok 1904. julius szárazságához. — Villámcsapás egy sárkány drótjába. — Rendkivül heves zivatar Máriafalván. — Villámkisülések esőcsöppek között. — Robbanó villám.

Az ó-gyallai m. kir. orsz. meteorologiai és földmágnességi obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei. 1904. szeptember. — 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 havonkint jelenik meg, rendszerint 2½ nyomtatott ivnyi tartalommal, színes boritékban, 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 számu példányban** 5 Koronáért visszavesz a folyóirat kiadóhivatala.

Folyóiratunk összes Olvasóit kérjük, hogy folyóiratunknak ismerőseik körében hiveket szerezni sziveskedjenek, hogy folyóiratunkat mentől bővebb tartalommal és mentől díszesebben állithassuk ki.

VIII. ÉVFOLYAM. 10. FÜZET. 1904. OKTÓBER.

ATMOSPHAERA

(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.

A szél fordulása és okai.

Irta: Hegyfoky Kabos.

Három czikkben*) megismertettem a szél fordulására vonatkozó adatokat állomásonkint. Az egyező vonások alapján az állomásokat immár csoportositom s bemutatom a fordulásra vonatkozó átlagos értékeket. Lássuk tehát, mikép jelentkezik a szélfordulás tüneménye a sikságon, a völgyekben, a hegyek csúcsain, az alsóbb és felsőbb felhők szintáján.

I. A szél fordulása irányra való tekintet nélkül. %.

	Délelőtt		Délután	
	—	+	—	+
3 síksági állomás	35	**65**	**54**	46
6 völgyi állomás	36	**64**	**57**	43
11 hegyi állomás	50	50	42	**58**
3 állomáson az alsó felhők				
3 állomáson a közepes és felső felhők	**67**	33	**52**	48
23 síkföldi állomás Sprung szerint	39	**61**	**53**	47
3 hegyi állomás Sprung szerint	**55**	45	41	**59**

A három siksági állomás: Kunszentmárton s Túrkeve a Nagy- és Ógyalla a Kis-Alföldről.

A hat völgyi állomás: Ungvár, Aknaszlatina, Tardos, Bánhorvát, Arad, Gyergyószentmiklós.

*) Ezen folyóirat 1904. évfolyamának 219—221., 285—301., 321—327. lapján.

A 11 hegyi állomás: Pannonhalma, Eiffeltorony, Puy de Dôme, Schneekoppe, Schafberg, Rigi, Bjelašnica, Obir, Säntis, Pic du Midi, Sonnblik.

A három állomás felhőmegfigyelésekkel: Ebersdorf, Lichtenwalde, Túrkeve.

Sprung állomásai meteorologiai tankönyve 347. lapján vannak egyenkint felsorolva.

Tekintet nélkül az irányra, a szél fordulása ekként jelentkezik:

Délelőtt mind a síkságon, mind a völgyekben túlnyomók a jobbra való fordulatok. A felsőbb felhők szintáján leggyakoriabbak a balra való fordulatok. A hegyi állomásokon és az alsó felhők szintáján egyenlők a jobbra és a balra való fordulatok. Sprung síkföldi állomásai egyeznek a mieinkkel; hegyi állomásain azonban túlnyomók a balra való eltérések. Kevés (3 állomás) adatai a 14 állomás adatai mellett háttérbe szorulnak s elvesztik érvényöket.

Délután mind a síkságon, mind a völgyekben, mind a felsőbb felhők szintáján a balra való fordulatok gyakoriabbak, de kisebb mértékben, mint délelőtt a jobbra való eltérések. A hegyek csúcsain s az alsó felhők szintáján ellenkezőleg a jobbra való eltérések túlnyomóak. Sprung síkföldi és hegyi adatai egyeznek azokkal, melyeket én csoportositottam.

A bemutatott adatok arra engednek következtetni, hogy a jobbra való fordulatok alulról fölfelé terjednek, mivel alant délelőtt, a hegyek csúcsain és az alsó felhőkben pedig délután válnak túlnyomókká, de fent nem oly nagy mértékben, mint alant. A felső felhők délelőtt is, délután is főkép balra fordulnak; de délelőtt nagyobb mértékben, mint délután. A cirrusfelhőknek azt a túlnyomóan balra való fordulását az 1896/7-iki nemzetközi felhőévben [1]) a potsdami és egyéb német állomásokon is tapasztalták.

Különitsük már most el a szél fordulását a déli (E—SW, ESE—WSW) és az északi (W—NE, W—ENE) irányok szerint, hogy láthassuk a különbséget, mely ekként előáll.

[1]) Meteorologische Zeitschrift. 1904. évf. 370. l.

II. A szél fordulása irányra való tekintettel. %.

	Déli szeleknél				Északi szeleknél			
	délelőtt		délután		délelőtt		délután	
	−	+	−	+	−	+	−	+
3 síksági állomás	22	**78**	**58**	42	45	**55**	**51**	49
6 völgyi állomás	25	**75**	**74**	26	47	**53**	42	**58**
8 hegyi állomás . . . . } 3 állomáson az alsófelhők }	42	**58**	35	**65**	**57**	43	**51**	49
3 állomáson { a közepes és felső felhők }	**63**	37	43	**57**	**73**	27	**62**	38

A fentebb említett 11 hegyi állomás közül itt kimaradt: Schneekoppe, Schafberg és Ohir, mivel a fordulást irány szerint nem ismerjük.

1. A déli szelek. A jobbra való fordulatok délelőtt alant és a hegycsúcsokon, valamint alsó felhőkben túlnyomók; délután még nagyobb mértékben válnak gyakoriabbakká a hegyeken és az alsó felhőkben, sőt a legmagasabb felhők szintáján is túlnyomókká lesznek. Ez arra mutat, mintha alulról fölfelé terjedne a fordulás, de fölfelé délután gyengülne, mivel ott nem oly gyakori akkor a jobbra való fordulás, mint alant délelőtt. A déli szelek délután alant gyakran visszafordulnak, balra csapnak át, de a sikságon ritkán, a völgyekben pedig igen gyakran. Délelőtt a felső felhők túlnyomólag balra fordulnak akkor is, ha déli tájakról jönnek is.

2. Az északi szelek. Itt a felső felhők viselkedése, épen ellenkezője délelőtt a föld szinén fúvó szeleknek, legtöbbnyire balra fordulnak. Balra fordulnak legtöbbször az északi tájakról fúvó szelek délelőtt a hegyek csúcsain és az alsó felhők szintáján is, csakhogy kisebb mértékben, mint a felsőbb niveauban. Ebből arra lehet következtetni, hogy a mozgás lefelé tart s egyre gyengül; délután némi nyoma mutatkozik még a sikságon is. Hogy délelőtt leggyakoriabb s leghatározottabb a felső felhők balra való fordulása, annak oka a délelőtti konvekciós áramlatok feltünő ritka voltában keresendő. Akkor zavartalanul fejlődik a balra való fordulás. Délután a konvekciós áramlatok a cirruszok régiójába is hatolnak, miként a déli szeleknél láttuk, s háttérbe szoritják a balra való fordulásokat.

A déli szeleknél reggeltől estig gyengül a jobbra való fordulatok gyakorisága fölfelé, az északi szeleknél pedig ugyancsak reggeltől estig a balra való fordulatok lesznek ritkábbakká felülről lefelé. Az ellenkező viseletnek okát másban, mint föl- és leszálló áramlatokban, nem kereshetjük.

Hogy némi bepillantást tehessünk a mozgások ama különféleségébe, mely a szél fordulásánál az alsóbb és felsőbb áramlatok között mutatkozik, legyen szabad saját megfigyeléseimből néhány esetet felhozni. Látni fogjuk, mint fordul a szél a talajon, az alsóbb és felsőbb felhők szintáján reggeltől estig úgy a légnyomási depressziók, mint a maximumok idején. Megjelölöm egyszersmind a Meteorológiai Intézet időjárási térképei nyomán a légnyomási képződmények középpontjának helyzetét s a napot, melyen a megfigyelés történt. Az idevágó adatokkal a III. táblázat ismertet meg.

Minthogy a légnyomási depressziók kelet felé tartanak, a délies szelek jobbra fordulnak reggeltől estig, miként az I. 1—5. számú eset tanusitja. Két depresszió hatása alatt a szél előbb jobbra, majd kissé balra fordult, mit az I. 6-ik eset tüntet fel. Az alsó felhők mind a hat esetben jobbra fordultak; a felsők azonban négy esetben balra tértek el, egy esetben nem fordultak, egyben az alsó felhők terjedelmes borulata miatt láthatatlanok maradtak. A depressziókban a szél gyorsabban fordult, mint a felhők. Az alsó felhők többnyire még délről, délnyugatról jöttek, mikor a szél délkeletről, délről már nyugotra fordult, a mi bizonyitékul szolgál arra, hogy a fordulás alulról hatott fölfelé. Ezen fölfelé való hatolás a depressziók utórészén néha felhat a felső felhőkig is, miként az I. 4-ik számú eset tanusitja; néha azonbau csak az alsó felhőkre terjed ki, miként az I. 3. eset feltünteti.

Légnyomási maximumok idején a szél nem fordult oly feltünően egy-egy pont felé, mint a depressziók hatása alatt. Az alsó felhők is ritkán mutatkoztak, s forgásuk is ingadozóbb, mint a depressziónál. A felső felhők egy esetben (II. 1-ső szám) feltünő módon fordultak bal kéz felé, északnyugatról nyugaton át dél-délkeletre, tehát azon pont felé, a honnan reggel a szél fúvott. Egy másik esetben

(II. 4. sz.) úgy tűnik fel a fordulás, mintha a felső áramlat magával ragadná az alsóbb légrétegeket, a mennyiben hamarabb fordul balra, mint az alsó felhők és a szél. Ugyanaz áll a II. 2-ik eset alsó felhőiről, melyek hamarabb fordulnak délnyugotra, mint a szél. Érdekes a II. 5-ik és 6-ik eset; a szél két nap alatt észak-északkeletről dél-délkeletre fordul, az alsó felhők pedig szintén jobbra tartanak kelet-északkeletről délkelet felé.

Már ezen tizenkét eset is szép fényt vet arra, hogy a szél főleg jobbra, a felső felhők pedig balra szoktak fordulni; a mennyiben a szélnél 7 eset jobb, 1 eset balra való fordulást tüntet fel; a felső felhőknél 6 balra és 3 jobbra való fordulás mutatkozik; az alsó felhők pedig 7 izben jobbra s 2 izben balra fordultak.

A szél fordulásánál igen fontos szerepet játszanak e szerint a légnyomási depressziók. Előrészökön a szél jobbra fordul, alulról fölfelé terjed a fordulás az alsó felhőkbe; a felső felhők pedig ugyanakkor balra fordulnak. A depressziók utórészében a fölfelé tartó áramlás a felső felhőkbe is felhat; a szél gyorsabban, a felhők lassabban fordulnak. Maximumok idején, mint láttuk, a felső áramlat fordulása néha maga után rántja az alsóbb légrétegeket is. A felemelkedő áramlat tehát főkép jobbra, a leereszkedő balra téríti a fordulást.

Kiírtam az 1894-ik és 1895-ik nyári féléves feljegyzéseimből (5 r. — 9 e. minden páratlan órában) mindazon napokat, midőn naponta legalább három izben láthattam felső felhőket, melyeknél fordulás mutatkozott s arra az eredményre jutottam, hogy 49 nap közül előfordult 37, midőn a fordulás balra, s 12, midőn jobbra tartott. A kiinduló pont a NNW és SSW között levő égi tájon, tehát a szemhatár nyugoti felén tünt fel, és pedig a + jelű fordulatoknál 11, a — jelűeknél 31 esetben; a többi fordulat kiinduló pontja a többi égi tájra esett Megnéztem az időtérképeket is s azon tapasztalatra jutottam, hogy a felső felhők arról az égi tájról jöttek csaknem kivétel nélkül, hol a légnyomási depressziók középpontja volt; főképen Európa NWN vidékeiről.

III. A szél fordulása a föld szinén és a felhők szintáján Turkevén.

	A fordulás jobbra (+); balra (—)		5 r.	7	9	11	1 d. u.	3	5	7	9 e.	A légnyomási helyzet
I. Depressziók:												
[1] 1895. ápr. 26.	+	Szél	SE^2	SE^3	SE^3	SSE^4	S^4	S^6	SSW^5	SSW^5	SW^6	Depresszió Angolországban.
	+	Alsó f.	—	—	—	SSE	SSE	—	S	S	—	
	—	Közepes f.	SW	SW	—	—	SW	SSW	—	—	—	Előrészének hatása
	—	Felső f.	—	WNW	WNW	WNW	W	—	—	—	—	
[2] 1894. márcz. 12.	+	Szél	—	S^2	S^3	S^3	SW^4	SW^4	W^3	W^1	W^3	Depresszió Angolországban.
	+	Alsó f.	—	—	—	SW	SW	W	—	—	—	
	+	Közepes f.	—	—	—	—	—	SW	—	WNW	—	Előrészének hatása
	—	Felső f.	—	WNW	WNW	W	W	—	W	—	—	
[3] 1894. szept. 4.	+	Szél	S^1	S^1	SSW^2	SW^3	WSW^4	WSW^3	WNW^2	NW^1	NW^1	Depresszió Szt.-Pétervár körül.
	+	Alsó f.	—	—	—	—	SW	SW	WSW	WSW	—	
	nem fordul	Közepes f.	WSW	WSW	—	WSW	WSW	—	WSW	WSW	—	Utórészének hatása
		Felső f.	WSW	—	WSW	—	—	—	—	—	—	
[4] 1894. aug. 18.	+	Szél	WSW^2	WSW^3	W^4	W^4	N^3	NE^3	NE^2	NE^1	NE^1	Depresszió Oroszországban.
	+	Alsó f.	SW	—	WNW	W; WSW	WNW; NNW	NE	—	—	—	
	+	Közepes f.	—	SSW	WSW	—	—	—	—	—	—	Utórészének hatása
	+	Felső f.	SW	—	WSW	—	—	—	—	—	—	
[5] 1895. ápr. 8.	+	Szél	SW^1	SW^1	W^3	NW^3	NW^3	NE^6	NE^6	NNE^5	NE^6	Depressziós zsák Magyarországon.
	+	Alsó f.	—	WNW	—	NW	—	—	NNW	NNW	—	
	+	Közepes f.	—	SW	WSW	SW; WNW	WSW	WSW	—	—	N	Fődepresszió Finnországban
	. . .	Felső f.	—		—	SSW	—	—	—	—	—	
[6] 1894. máj. 30.	— +	Szél	W^1	W^1	SW^2	SW^3	SW^2	WSW^1	C	C	C	Két depresszió: Angolországban és Moszkva körül távozóban
	+	Alsó f.	—	—	—	—	SW	WSW	WSW	—	—	
	—	Közepes f.	—	W	—	WSW	—	—	—	—	—	
	—	Felső f.	—	—	W	WSW	WSW	—	—	—	—	

II. Maximumok:

[1]) 1894. máj. 7.	+ —	Szél	SE^0	SE^1	SE^2	SSE^3	SE^2	SE^2	E^2	C	E^1	Maximum Magyarországon.
	...	Alsó f.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	...	Közepes f.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Skótországtól
	—	Felső f.	NW	NW	—	WNW	W	SW	—	S	SSE	északra depresszió
[2]) 1894. aug. 22.	— +	Szél	WNW^1	WNW^1	WNW^3	WNW^2	W^2	SW^1	WSW^1	C	C	Maximum Közép-Európában.
	—	Alsó f.	WNW	—	—	W	SW	SW	—	—	—	
	...	Közepes f.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Skandináv félszigeten 750 mm. alatt
	—	Felső f.	—	—	—	—	—	NNW	NW	WNW	—	
[3]) 1894. aug. 23.	+ —	Szél	C	S^1	SW^2	SW^3	SW^3	WSW^3	SW^3	SW^1	SSW^1	Maximum Német— Magyarországban és a Balkánon.
	Nem fordul	Alsó f.	—	—	—	—	W	W	—	—	—	
	...	Közepes f.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	755 mm. Skandináviában és Angolországban
	+	Felső f.	W	—	—	—	—	—	NW	NW	—	
[4]) 1894. aug. 5.	—	Szél	C	S^2	S^1	SSE^2	SE^2	ESE^2	ESE^2	E^1	C	Maximum Közép-Európában.
	—	Alsó f.	ESE	ESE ; S	SSE	SE	E	E	NE	NE	NE	
	—	Közepes f.	—	—	ESE	—	ESE	—	NE	—	—	Minimum Angolországban és a Fekete tengeren
	—	Felső f.	—	—	—	—	ESE	ENE	—	—	—	
[5]) 1895. máj. 7.	+	Szél	NNE^2	NE^4	NE^4	NE^6	NE^6	ENE^4	ENE^4	ENE^3	ENE^3	Maximum egész Európa fölött.
	+	Alsó f.	—	—	—	ENE	ENE	E	ESE	ESE	—	
	+	Közepes f.	—	—	—	—	—	—	—	ESE	SE	Földközi tengeren 760 mm.
	+	Felső f.	—	WNW	—	—	—	—	—	NW	—	
[6]) 1895. máj. 8.	+	Szél	ENE^1	E^2	E^2	ESE^3	SE^4	SSE^4	SE^2	SSE^1	C	Maximum Észak-Európában; 762 mm. W- és SW-Európában
	+	Alsó f.	—	—	—	ESE	ESE	SE	SE	SE	ESE	
	...	Közepes f.	—	—	—	—	—	—	--	—	—	
	...	Felső f.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Szemügyre vettem azon szög mekkoraságát, melyet a 16 irány szerint jegyzett fordulás feltüntetett s az eredmény az lett, hogy e szög volt:

29 napon . . $22^1/_2{}^0$
14 » . . 45^0
3 » . . $67^1/_2{}^0$
1 » . . 90^0
2 » . . 90^0-nál nagyobb.

E szög a + fordulatot feltüntető 12 napon 36, a — fordulatú 37 napon 39 fokkal volt egyenlő. A fordulás mekkorasága tehát, akár jobbra, akár balra történt is, csaknem teljesen egyenlőnek bizonyul és átlagosan 38 fokot tesz. A fordulás sokkal többször esett meg délelőtt, mint délután, és pedig reggel 5 és 11 óra között 25, délután 1 és 7 óra között 14 napon. Ez megint szépen egyez fentebbi kimutatásommal, mely szerint három megfigyelő helyen a fordulás a felső felhők szintáján főképen délelőtt mutatkozik, midőn a konvekcziós áramlatok még nem hatnak zavarólag.

S vajjon miképen fordult a szél e 49 napon a felső felhők alatt levő szintájon, le egészen a talajig? Az eredmény, mire jutottam, a következő:

I.
A felső felhők 37 napon balra fordultak.
A közepes felhők 9 napon balra, 3 napon jobbra fordultak.
Az alsó felhők 8 napon balra, 13 napon jobbra fordultak, 3 napon + — volt a fordulás.
A szél 11 napon balra, 11 napon jobbra, 7 napon jobbra—balra vagy megforditva fordult.

II.
A felső felhők 12 napon jobbra fordultak.
A közepes felhők 2 napon jobbra, 1 napon jobbra — balra fordultak.
Az alsó felhők 4 napon jobbra, 2 napon balra, 2 napon jobbra—balra, vagy megforditva fordultak.
A szél 6 napon jobbra, 2 napon balra, 3 napon jobbra—balra fordult.

Jóllehet ugyan mindennap nem volt közepes és alsó felhő, midőn a felső felhők fordultak, s igy az összemé-

rés nem terjedhet ki mind a 49 napra, de ezen csonka adatok is tanusitják, hogy akkor, midőn a felső felhők balra fordultak, többnyire balra fordultak a közepesek is s hogy ezen fordulás némileg még az alsó felhőkbe is leért. A szél egyaránt gyakran tér el jobbra és balra, de az alsó felhők inkább jobbra, mint balra fordulnak. Midőn pedig a felső felhők jobbra fordulnak, többnyire jobbra fordulnak a közepes és alsó felhők is, s jobbra fordul a szél is. A fordulás e szerint egyöntetűbb, ha jobbra történik, s ez főképen a depressziók utórészén áll be.

Az 1894. és 1895-ik nyári félévi adataimból kiirtam azokat a napokat is, mikor a szél reggeltől estig megszakitás nélkül, vagy csekély megszakitással fúvott, hogy megtudjam a jobbra és balra történő fordulatokat s mekkoraságukat. A fordulás négy tipus szerint ment végbe, úgymint: 1. egész nap jobbra, 2. egész nap balra, 3. mintegy fél napig jobbra s azután vissza balra, 4. mintegy fél napig balra és azután vissza jobbra. Ha a reggeli 5 órához mérjük a 7 órai feljegyzést, ehhez a 9 órait s igy tovább esti 9 óráig, azon eredményre jutunk, hogy a szél a következő számú fokkal fordult:

IV. A szél fordulása.

	5 r.	7	9	11	1 d. u.	3	5	7	9 e.
1. Fordulás jobbra (10 nap)	—	+ 8	+ 14	+ 18	+ 23	+ 29	+ 20	+ 16	+ 3 fokkal
2. Fordulás balra (7 nap)	—	—	— 10	— 16	— 16	— 16	— 3	— 10	— 13 „
3. Fordulás jobbra és vissza (13 nap) .	—	+ 6	+ 11	+ 12	+ 15	— 7	— 10	— 17	— 13 „
4. Fordulás balra és vissza (7 nap) .	—	— 9	— 19	0·0	— 19	+ 3	6	+ 19	— 3 „

Ezen számok tanusitják, hogy a fordulás akár jobbra, akár balra, legélénkebb déltájban; ha pedig a szél visszafordul, úgy délután 1—3 óra tájban előbb gyengébben, azután nagyobb mértékben történik a visszacsapás. Hogy a szabályosság nem tünik ki egészen határozottan, az bizonyára az adatok csekély voltára irandó.

Minthogy a szél fordulása a bemutatott adatok szerint déltájban a legélénkebb, bizonyos, hogy létrejötténél a fokozódó hőmérséklet szerepet játszik.

Eddig a szél fordulásának meghatározásánál csak a délelőtti és délutáni adatokat vettük tekintetbe. Lássuk már most, hogy mi történik éjjel. Az éjjeli fordulatok feltüntetésére csak a négy hegyi állomás: Eiffeltorony, Puy de Dôme, Säntis és Sonnblik adataival rendelkezünk. Felhasználom a pannonhalmiakat is, melyek az esti 9 és a reggel 7 órai feljegyzések összemérésére vonatkoznak.

V. A szél fordulása irányra való tekintettel %.

	ESE—WSW szeleknél								W—ENE szeleknél							
	6 r. — 12 dél.		12—6 e.		6 e. — 12 éj.		12—6 r.		6 r. — 12 dél.		12—6 e.		6 e. — 12 éj.		12—6 r.	
	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+
Négy hegyi állomás	46	**54**	38	**62**	38	**62**	39	**61**	**53**	47	44	**56**	45	**55**	50	50
	7 r. — 2 d. u.		2 d. u.— 9 e.		9 e. — 7 r.				7 r. — 2 d. u.		2 d. u. — 9 e.		9 e. — 7 r.			
Pannonhalma	37	**63**	35	**65**	34	**66**			**57**	43	**58**	42	**61**	39		

A déli szeleknél a jobbra való fordulatok úgy a négy hegyi állomáson, mint Pannonhalmán, egész nap a túlnyomók, de délelőtt valamivel kisebb mértékben, mint a többi napszakban.

Az északi szeleknél is a jobbra való fordulások kerekednek fölül a négy hegyi állomáson, de csekély számmal; délelőtt azonban a balra való fordulatok a leggyakoriabbak. Pannonhalmán egész nap túlnyomók a balra való fordulatok. Itt a szelek SE—W és NW—E szerint csoportositvák, nem pedig mint a négy hegyi állomáson ESE—WSW és W—ENE tájak szerint.

Ezen négy állomásnak 24 órai adatai is a mellett bizonyitanak, a mit már föntebb kimutattam, hogy a déli szelek jobbra való fordulása délután 2 óráig a föld szinéről hat fel az alsó felhők régiójába, a négy hegyi állomásunk szintájára, hol még este is, egészen éjfélig és azután is érezteti hatását; de bizonyitanak a mellett is, hogy délelőtt a felső és közepes felhők gyakori balra való fordulása a hegyek szintájára is kihat s növeli a balra való fordulások gyakoriságát.

A szélfordulás tüneményén, a mint a talajtól a felső felhőkig jelentkezik, első sorban a keletre vándorló lég-

nyomási képződmények mechanikai hatása tükröződik és csak másod sorban a hőmérsékleti viszonyok váltakozása. A depreszsziók előrészén leereszkő s a magas nyomás területére tartó, valamint a depressziókban felszálló áramlások folytonos játékának rovására irandó tehát a szélfordulás tüneménye. S mivel a légnyomási depressziók főképen Európa északi részén vonulnak át, azért fordulnak leginkább a déli szelek is úgy a föld szinén, mint a hegyek és alsó felhők szintáján, leggyakrabban jobbra. A felső felhők ilyenkor balra térnek el egyideig; sőt, megesik, hogy déli vidéken is mutatkozik depresszió, mikor is azután a balra való fordulás még feltünőbbé válik s az északnyugati áramlás dél-délnyugotivá is válhatik, a mennyiben a déli depresszió előrészéből is tart kifelé a felső felhők áramlása. A balra való fordulás valamennyi légrétegben akkor áll be leginkább, midőn egyik depresszió elvonult keletre s nyugoton egy másik tünik fel. Akkor a nyugoti depresszió hatása alatt a cirruszok balra fordulnak s a szél is W-ról SW, SE felé tart. Az alsó felhőknek is balra kell ilyenkor térniök.

VI. A szél fordulása a sikságon és völgyekben. %.

	—				+			
	135°	90°	45°	0°	45°	90°	135°	180°
	7 r. — 2 d. u.							
I. E—SW szelek:								
Sikság [1]	1·6	2·8	9·4	34·7	27·5	15·4	5·4	3·2
Völgyek [2]	6·7	3·4	4·9	22·8	17·1	13·5	13·2	18·4
II. W—NE szelek:								
Sikság [1]	2·1	4·3	16·9	46·5	21·0	5·3	2·0	1·9
Völgyek [2]	4·7	7·8	12·5	35·8	10·6	6·5	11·4	10·7
	2 d. u. — 9 e.							
I. E—SW szelek:								
Sikság [1]	2·4	6·8	22·9	41·6	14·3	6·2	3·4	2·6
Völgyek [2]	16·9	13·1	12·3	29·0	7·6	3·5	4·0	13·6
II. W - NW szelek:								
Sikság [1]	2·5	4·7	16·3	52·0	15·3	4·4	2·7	2·1
Völgyek [2]	5·5	4·1	10·0	34·8	10·0	8·2	8·8	18·2

[1]) Kunszentmárton, Turkeve, Ó-gyalla.

[2]) Ungvár, Aknaszlatina, Tardos, Bánhorvát, Arad, Gyergyószentmiklós.

A völgyekben és torkolatuk körül kissé másképen fordul a szél, mint a sikságon. Ennek oka, mint tudjuk, a légnyomás egyenlőtlen eloszlásában rejlik, mely nappal sokkal kisebb a völgyekben, mint a sikságon ugyanazon szintájon; éjjel, reggel és este pedig megforditva szokott lenni. Az előző (363.) oldalon elhelyezett kimutatás megismertet a szélfordulás mekkoraságával 3 siksági (298 hónap) és 6 völgyi (87 hónap) állomásunkat illetőleg.

E kimutatás tanusitja, hogy mind délelőtt, mind délután gyakrabban fordul a szél a völgyekben, mint a sikságon; továbbá, hogy a sikságon a 45 fokon belül való fordulatok a túlnyomók, a völgyekben pedig a 135—180 fokos fordulások állanak be leggyakrabban azért, mivel a reggeli szél délután 2 óráig ellenkező, vagy csaknem ellenkező irányúvá lesz s este megint visszatér arra a pontra, a honnan reggel fúvott.

Sárkány-feleresztéseknek beltavakon való lehetőségéről és előnyéről.

Irta: dr. Assmann Richard, tanár.*)

L. Rotch (Északamerika) és Teisserenc de Bort (Páris) kezdeményezésére ma már mindenütt első helyet foglalja el a légkör magasabb rétegeinek önjelző műszereket vivő sárkányokkal való kikutatása, mialatt mindenütt oda irányul a tevékenység, hogy elméleti megfontolással és gyakorlati próbálkozásokkal e kisérletek tökéletesbitése és kibővitése éressék el.

A szóban forgó törekvések két különböző irányban haladnak; egyfelől maguknak a sárkányoknak megjobbitása a cél, másrészt pedig a feleresztésekhez alkalmas szélnek mesterséges úton való előállitására törekesznek, mely utóbbi a sárkányt tartó megerősitési pontnak tetszésszerinti továbbvitele által éretik el. Jelen sorok az utóbbi törekvéssel foglalkoznak.

Midőn gyermekkorunkban sárkányokat eregettünk, kellő körültekintéssel meglehetős nagy és minden oldalról hozzáférhető teret választottunk; kiválóan alkalmasak voltak e célra az őszi tarlóföldek, nemcsak azért, mert ekkor untig elég friss szél fujdogál, hanem mert a vetemények sem korlátozták a szabad mozgást. Ha gyenge szelünk volt, teljes erővel a széllel szemközt futottunk, ha pedig igen erős

*) »Das Wetter« 1903. II.

volt a szél, oly gyorsan haladtunk a széllel, hogy az sárkányunk felereszto zsinórját eltépni nem tudta. Különös tehetséggel megáldott sárkányzó gyerekek a széllel való futás közben a zsinórjukat is fel tudták csavarni és sárkányukat az erős szél dacára sértetlenül lehuzni.

Ezeket a gyermekek végezte játékkisérleteket a fentemlitett fáradhatatlan L. Rotch oly módon teljesitette, hogy a tarlót avagy rétet az óceánnal cserélte fel és a földön való szaladást a sárkánynak gyorshajó által való tovamozgásával helyettesitette. Első kisérleteit az északamerikai nagy beltavak egyikén, a későbbieket pedig már az északi atlanti óceánon végezte.

Ezen kisérletek váratlanul kedvező eredménye és e módszer közvetlenül szembetünő számos előnye a legkülönbözőbb helyeken a kisérletek utánzására vezetett és megérlelte L. Rotchnak és a fáradhatatlan léghajós Bersonnak egyidőben felmerült tervét, hogy t. i. a passát régióit sárkányexpediciókkal kellene kikutatni, ami remélhető, hogy rövid időn belül közös kivitelre is fog kerülni. A szakkörök nem kételkednek e kutató út rendkivüli fontosságában, mert hisz oly vidéken történne az, amelynek 100 m. magasságban uralkodó viszonyairól való tudásunk majdnem a semmivel egyenlő, pedig ezen vidék légköri eseményei majdnem teljesen uralják földgömbünk levegőáramlását.*)

Az itt jelzett nagy vállalkozásnak mintegy előexpediciójaként az 1902. év augusztus havában Berson és Elias a berlini aëronautikai obszervatórium asszisztensei igen sikerült sárkánykisérleteket végeztek az Oihonna nevű utasokat vivő hajón. E kisérletek a Spitzbergákig terjedtek és remélhető, hogy rövid időn belül tudományos eredményeikről is bővebbet fogunk hallani.

Angliában is megkezdődtek az ilynemű kisérletek, melyekről a »Wetter«-ben (1902. évf. 293 old.) már szó volt. Dines ez alkalommal Skócia nyugati partjain egy uszályos gőzhajóról felereszteti négy sárkánynyal a 4420 méternyi tekintélyes magasságot érte el.

Közelfekvő volt a gondolat, hogy ezen új módszer hasznavehetősége Németország nagyobb beltavain is kipróbáltassék és csak természetes, hogy a kisérletek a németek legnagyobb taván a svább tengernek nevezett Bodeni tavon kezdődtek meg. A kisérletezéseket Hergesell tanár a württembergi király által e célra rendelkezésre bocsátott hajóval kezdte meg.

Sajnos, hogy Németországnak nincs több oly nagy tava, amely körülbelül 65 km. hosszú és 17 km széles és rajta földünk összes lakói egymás mellett elférnének, amiért kénytelenek vagyunk kisebb tavakkal is megelégedni, hacsak ezen rendkivül értékes módszertől eltekinteni nem akarunk.

Jelen fejtegetés célja annak megvizsgálása, hogy mennyire és mily eredményekkel volna ez elérhető.

Ha a legnagyobb északnémet tótól, a Mecklenburg-Schwerinben fekvő 26 km. hosszú és 12 km. széles Müritztől és a többi nagyobb

*) Lásd bővebben: »Das Wetter« 1902. Pap. 251.

mecklenburgi tavaktól külső okok miatt eltekintünk, már csak a következő tavak közt választhatunk: a 15 km. hosszú és 3 km. széles Madüe-tó, a 12 km. hosszú és 7 km. széles Dratziger-tó (mindkettő Pommern-ben), a Spirding-tó Keleti-Poroszországban, amely utóbbi 13 km. hosszú és szélessége 12 km.; ugyancsak ott van az Augenburgi (Mauer-)tó, melynek hossza 20 km., szélessége 17 km., továbbá a keleti Poroszországból a nyugati Poroszországba nyuló 30 km. hosszú és 5 km. széles Geserich-tó. Ezen igen tekintélyes méretekkel biró tavak rendetlen alakulásuk miatt — hogy ugy mondjam — nagyon is meg vannak csorbitva, számos keskenyebb résekkel birnak, minélfogva nagyobb egybefüggő vizfelületek ezeknél ki vannak zárva.

Brandenburg tartomány számos tavai közül sárkánykisérletek végzésére legalkalmasabbnak látszik a Berlintől körülbelül 50 km.-nyire keletdélkelet felé fekvő 11 km. hosszú és 1—5 km. széles Scharmützel-tó, mely egyenletes szélességű és egy könnyed kanyarulattal olyképen terül el, hogy a 6 km. hosszú déli része SSW-ről NNE felé, a másik, 5 km. hosszú északi része pedig SSE-ből NNW felé nyulik. Sárkánykisérletek szempontjából nagyfontosságú az a tény is, hogy folyó viz nem megy e tavon keresztül, északon más tavakkal összeköttetése nincsen és csak igen kicsiny, belátható időben nem is nagyobbodó hajóforgalma van, melylyel a raueni hegyekből fuvarozzák le a barnaszenet.

Alábbi vizsgálatainkban a Scharmützel-tó viszonyaira való tekintettel meg fogjuk vizsgálni, hogy sárkányfelereszt ések céljaira mily előnyök érhetők el e tavon.

Egy 8 méter másodpercnyi sebességgel haladó modern mótoros hajó épitése éppen nem ütközik nehézségbe, amint azt egy, a »Daimler Motoren-Gesellschaft in Cannstadt« által a Berlin melletti Wann-See-re 1902-ben épitett $11^{m}/_{sec}$ (óránként 39·6 km. = 22 csomó) sebességgel haladó mótoros hajó már is bizonyitja. Ha azonban 8 $^{m}/_{sec}$ maximalis (de mindenkor elérhető) sebességet tételezünk is fel, hogy biztos számokkal dolgozzunk, ez szélcsendes időben $8^{m}/_{sec}$-ás szélerőnek felel meg, ami azt jelenti, hogy képesek vagyunk teljes szélcsendben sárkányt fereszteni és — ha tekintélyes vizfelülettel rendelkezünk — azt nagyobb magasságokba is felvinni.

Egy 8 méter másodpercnyi sebességgel haladó gőzbárka 1 óra alatt körülbelül 29 km-t halad. Tapasztalásból tudjuk, hogy egy 8 $^{m}/_{sec}$-ás széllel a sárkányok átlag 0·7 méterrel emelkednek egy mp. alatt. Igy tehát a fentemlitett viszonyok tekintetbevétele mellett egy 30 km. hosszú távon 2500 méternyi magasságot tudnánk elérni. Igen nagy veszteség éri ezt a hatást azáltal, hogy az ezen magassághoz szükségelt 4000—5000 m. hosszú huzalt egy sárkány egymaga nem tudja fentartani és azok az időközök, amelyek 2—3 segéd-sárkány beigtatására szükségesek — mely idő alatt a gőzcsónak gyorsmenetét nem lassithatja — a felereszt ési időből még elesnek. Továbbá a magasabb levegőrétegek ritkább levegője is kisebb ellentállást fejt ki a sárkányokra és ebből folyólag a 8 $^{m}/_{sec}$ mesterséges szélerő

már nem elegendő arra, hogy másodpercenként 0·7 méternyi felhajtó erőt fejtsen ki, vagy a sárkányokat a leeséstől egyáltalán megóvja.

Ezekből az következnék, hogy teljes szélcsend mellett igen nagy vizfelületre vagy oly sebességekre volna szükség, melyek a 8 $^{m}/_{sec}$-át meghaladják. Ha áll is az, hogy teljes szélcsend, fölfelé a magasabb légrétegekig csak rendkivüli esetekben és csak ideig-óráig fordulhat elő, nem állhatjuk meg, hogy ezen időjárási helyzetet a tavon való sárkánykisérletezésekre teljesen alkalmatlannak ne mondjuk.

Szerencsére a Parseval—Sigsfeld-féle sárkánylléghajóban a léghajózás oly kitünő segédeszközzel rendelkezik, amely a szélerőnek a magassággal ritkán hiányzó nagyobbodása esetére jelentékeny előnyöket biztosit a gömbalakú léghajó ellenében, mert egy gömbalakú léghajó burok kisebb súlylyal bir, mint egy hasonló térfogatú, de henalakú burok. Tekintve azt, egy jól berendezett aëronantikai obszervatorium semmi esetre sem nélkülözheti teljesen a sárkányballont, ámbár annak alkalmazása a kérdésben levő módszerből folyólag nagyon is korlátok közé szorítható.

Vegyünk egy igen egyszerű esetet, melyben például a szél 200 méternyi magasságig 3 $^{m}/_{sec}$ erősségű, 500 méternél már 4 $^{m}/_{sec}$ 1000 m.-nél pedig eléri a 5 $^{m}/_{sec}$ sebességet. Ugy itt, mint a később tárgyalandó esetekben abból a feltevésből indulunk ki, hogy egy jól megépitett sárkánynak 0·7 $^{m}/_{sec}$-nyi emelkedéséhez a 8 $^{m}/_{sec}$ erejű szél teljesen elegendő. Hogy egy sárkányt 3 $^{m}/_{sec}$ szél mellett 0·7 $^{m}/_{sec}$ emelkedősebességgel 200 méternyire hozzunk, szükséges volna, hogy a gőzcsónak 290 mp. alatt 5$^{m}/_{sec}$ sebességgel haladjon, innen kezdve 430 mp.-en át 4 $^{m}/_{sec}$-val, 715 mp. idő alatt pedig 3 $^{m}/_{sec}$ sebességet fejtsen ki, azaz 1435 mp. vagy 24 perc alatt 5·3 km-nyi utat tegyen a szél ellen, ami által elérhető a sárkánynak 1000 m. magasságba való emelése. Hogy 2000 méternyire vigyük fel, szükséges még 5 km.-nyi útnak a megtétele. A 11 km. hosszú Scharmützel tavon az itt elfogadott feltételek mellett — tekintetbe véve a segédsárkányok beigtatása általi feltartóztatást és a levegő ellenállásának csökkenését — a 2000 méteres magasság elérhető lenne.

Ha ezen szélviszonyok előfordulásai nem is valami ritkák, mégis általánosságban azok közé tartoznak, amelyeknél egy 2000 m. magasságig menő sárkánylléghajó felereszthése lehetséges; tehát ily esetekben inkább az utóbbi módszert részesitjük előnyben. A sárkánylléghajónak alkalmazása oly esetekben már ki van zárva. midőn a talajmenti szél 4 $^{m}/_{sec}$ erejű s az a magassággal 10 $^{m}/_{sec}$ erejüvé növekedik.

Ott vagyunk ime, ahol a sárkányballon a szolgálatot már megtagadja, vagy a kábelra való igen erős húzás kifejtése dacára említésreméltó magasságot nem ér el, itt van a magasság-kutatások eddig szokásos módszereinek egyik érzékeny hézaga: sok a szél a sárkánylléghajó részére, az alsó rétegekben pedig kevés a sárkányok számára. Noha egy jól berendezett obszervatóriumban — amelynek az égtájak minden irányaba 500 m.-nyi távolságig használható szabad terének kell lennie — a kábeleknek kirakása és gyors behúzása által sikerül, a mesterséges szél létesitése, mely elég erős egy sárkány felemelésé-

hez, de viszont a kábelnek ezáltal való megrövidülése csökkenti az elérhető magasságot is és ezáltal késlelteti a nagyobb szélsebesség elérését.

Ezen esetet is egy példával megvilágositandó, tegyük fel, hogy 1000 m-nyi huzal fektettett ki, itt tehát 4 $^{m}/_{sec}$ alsó szél mellett 150 mp. alatt 4 méterével 600 méter huzal vonatott be. Ekkor azonban a már emelkedő sárkány csak 400 méternyi huzallal rendelkezik és az alsó, lomhán mozgó levegőrétegből alig fog kijutni tudni. Világos dolog, hogy a kirakott huzalnak behúzása által nagyobb felszálló gyorsaságot érünk el, mint a sárkánynak rendes eleresztése által, mert az a gyorsaság, melylyel utóbbi történik, a szél sebességéből még levonandó. Ha 8 $^{m}/_{sec}$ sebességű szél mellett a sárkány elrendezésénél 0·7 $^{m}/_{sec}$ felszálló sebességet tételezünk fel, akkor a kifektetett huzal behuzásánál nagyobb felhajtó erőt kell tekintetbe vennünk, ami körülbelül 1·3 $^{m}/_{sec}$-ának felelne meg.

Egy gőzhajó avagy gőzcsónak alkalmazásával egészen másképen alakul ki ezen feladat, nevezetesen a szükséges sebesség 290 mp.-en át 4 m., 430 mp.-ig 2 m. és végül 715 mp. alatt 1 m.; illetve, hogy a sárkány az 1000 m. magasságot elérje 24 perc alatt 2·7 km.-nyi utat szükséges megtennie; továbbá 1000 m. magasság eléréséhez elegendő lenne még 1·5 km.-es hajóút, úgy hogy — tekintettel a már emlitett kikötésekre — a Scharmützel tavának egész hosszábani kihasználása mellett legkevesebb 5000 méteres magasság lenne elérhető. Ha tekintetbe vesszük még, hogy 1000 m. magasságon felül a szélsebesség a leggyakoribb esetekben nagyon is megnövekedik, azonnal látjuk, hogy ez az eredmény éppen nem tekintendő kivételesnek.

A szélerőnek a magassággal való lassú — de fokozatos nagyobbodásának nevezett esetein kivül — melyek általánosságban szabályszerüek — még a rendellenességek által kitünő eseteket is figyelembe kell vennünk.

Ezek két természetes csoportra oszlanak, nevezetesen:

1. A sárkányok emelésére az alsó szél elég erős volna, de a felső szél gyenge.

2. A szél alant igen gyenge, de fent már elég erős.

Az első esetben a sárkányra kedvező szélirányú helynek kiválasztása után az álló hajóról a sárkányt — vagy ha lehetséges sárkányokat — feleresztik és ha nagyobb magasságban a szél már gyengül, indul meg a hajó bizonyos menetsebességgel a szél ellen. Ha további drótot nem is eresztünk már ki, megnyertük azt a nagyobb felhajtó sebességet, melyet a kirakott drótnál kaptunk; ez esetben persze az bizonyos tekintetben a levegőben van kirakva. Tehát képesek vagyunk a sárkányokat tekintélyes magasságba vinni, anélkül, hogy a drótot meghosszabbitanók. Ha a szélsebbesség magasabb rétegekben csak 6$^{m}/_{sec}$ volna, elegendő hogy hajónk 2 $^{m}/_{sec}$ sebességgel haladjon és elértük sárkányaink részére a 8 $^{m}/_{sec}$ sebességet, azaz 1 km.-nyi útra 500 méternyi emelkedést nyerünk, hacsak ugyanazon huzalhosszúság mellett a sárkányok huzala által képzett magassági

szög ennek határát meg nem vonná. További huzal kiengedése által ugyanily úthosszra 300 méternyi magasságemelkedés; 10 km.-es útnál pedig 3000 méteres többlet érhető el.

A második esetben szükséges, hogy a hajó mindaddig gyorsan a szél ellen haladjon, mig a sárkány az alsó, szélcsendes rétegekből ki nem kerül. Még ha azt a legkedvezőtlenebb és csak kivételesen előfordulő esetet vesszük is, hogy 500 m. magasságig teljes szélcsend uralkodik, akkor is 1 $^{m}/_{sec}$ sebességgel haladó gőzhajócska 125 mp. alatt 1 kilométert, 21 perc alatt pedig 10 kilométert tesz meg, mely menetelés mellett a sárkányt máris 900 m. magasra emelte, amely régiókban — ami feltevésünk szerint — további emelkedéshez máris elegendő erősségű a szél. Abban az esetben, ha a szél ereje a szükségesnél nagyobb volna, a hajóval lassan visszafelé megyünk, hogy maga a sárkány lehuzásánál — midőn az alsóbb nyugodt rétegekbe kerül — többszöri előreutazással a sárkány leesését megakadályozzuk.

A mindeddig előadottakban csakis a szélerőnek a célnak megfelelő erősbitéséről volt szó, nyilvánvaló azonban, hogy ezen módszer által a szél gyöngitése is elérhető, amennyiben a gőzhajócska a széllel egy irányba menetel. A magasabb levegőrétegekben a jól megépitett sárkányok egész 20 $^{m}/_{sec}$ sebességű szélerőt kibirnak, különösen, ha a szélállandó és örvénylésektől ment. Tekintve, hogy erősebb szeleknél a sárkány felületére gyakorolt nyomás nem egyenletesen, hanem a sebesség négyzetével emelkedik, erősebb szelek növelik a sárkány eltörésének vagy a huzal elszakadásának veszedelmét. Ha feltételezzük (Rotch igen megközelitő adatait használva), hogy egy 10 $^{m}/_{sec}$ sebességű szél mellett normálisan repülő sárkánynak egy m^2-nyi területére gyakorolt nyomás öt kilogrammot tesz, úgy a szélsebességnek megkétszereződése a nyomást az előbbi nyomás négyzetére, azaz 25 kilogrammra emeli. Ennek következtében tehát, ha egy 5 m^2 területű sárkányra a 10 $^{m}/_{sec}$ sebességűnél 25 kilogramm nyomást gyakorol, 20 $^{m}/_{sec}$ szélnyomásnak 100 kg. felel már meg, szerencsére azonban a magasabb rétegek ritkább levegőjében ezen nyomás nem éppen kevéssel csökken; igy pl. 3200 m. magasságban 1 m^2-re már csak 13 kg., egy 5 m^2-es sárkány felületére tehát összesen 65 kg. nyomás gyakoroltatik. Mig a szélsebességnek 10-ről 12 $^{m}/_{sec}$-ra való erősbödése sárkányunkra 11 kg.-nyi nagyobb nyomást eredményez, addig ezen nyomástöbblet 20-ról 22 $^{m}/_{sec}$-ra való emelkedésére már 21 kilogrammot, 22-ről 24 $^{m}/_{sec}$-ra való emelkedésnél 23 kilogrammot és 24-ről 26 $^{m}/_{sec}$-ra való erősbödésnél már 25 kg.-ot tesz ki, ami által már majdnem az acéldrót elszakadási határa éretik el, különösen, ha a szélnek ezen erősbödése már az alsóbb rétegekben áll be. Ezen szélsebességnek 8 $^{m}/_{sec}$-val való gyengitését gőzhajónk annyival inkább megtudja tenni, mivel akkor a széllel együtt halad és igy igen tekintélyes befolyása van arra a szélnyomásra, a melynek a sárkány ki van téve. Vegyük az esetet, midőn sárkányunkra 24 $^{m}/_{sec}$-es szél 144 kg.-nyi nyomást gyakorol, mely nyomás igen közel van már ahhoz az abszolut erőhöz, melyet a 0·9 mm. átmérőjű huzal még kibir; ha tehát a hajónak széllel való menetelésével a szélsebességet

8 m/sec-val csökkentjük, a nyomás is csökken 64 kg.-mal és máris el van háritva sárkánybaleset. Ezen hajóalkalmazási módszer tehát oly segédeszközt nyujt nekünk a balesetek elháritására, amelynek alkalmazása szárazföldi sárkányeresztések teljesen ki van zárva. Utóbbi helyütt csak a huzalnak utánaeresztése által gyengithetjük a szelet, továbbá azáltal, hogy a sárkányt gyorsan ritkább légrétegekbe hozzuk: de egyrészt 8 m/sec sebességü szél mellett sohasem leszünk abban a helyzetben, hogy huzalt tudnánk még utána ereszteni — anélkül, hogy a felereszt ógép fékezőjét túl ne melegitsük — másrészt pediglen a huzal elfogyásával is vége szakad az utánaeresztésnek.

Nyáron, midőn zivatarok előtt és alatt hirtelen viharos szél kerekedik, igen nagy fontosságú az ily hajóról való felereszt ési módszer, mert ámbár ezen szélrohamok gyakran csak percekig tartanak, nagy és hirtelen jövő erősségük miatt igen sokszor letépik a sátkányokat a huzalokról. Ily esetekben az itt leirt módszer teljes fölénye nyilvánvalóvá válik, mert a dinamometer által jelzett szélnyomáshoz alkalmazkodó s a széllel való elővigyázatos menetelés által sikerül végrehajtani a különben kétségtelenül meghiusuló felszállást. Nagy fontosságú még az a tény is — amely ugy a mi kisérleteinknél, mint Elias és Bersonnak a Spitzbergákra menő expediciójuknál is kétséget kizárólag megállapittatott, bogy a hajó egyenletes menetelése által a szelet sokkalta magasabbá teszi és a lökések és örvénylések erejét gyöngiti.

Fejtegetéseink eddigi fonalán az egyszerüség kedvéért egyik feltételünk volt, hogy bármilyen szélirány mellett képesek vagyunk a szél ellen vagy avval visszafelé menetelni s ehhez egy nagy kiterjedésü köralakú vagy négyszögletü tóra volna szükségünk. Sajnos azonban az elmélkedésünknél alapul vett scharmützel tó méreteinél fogva (11 km. hosszúság és 5 km. szélesség) ezen feltételnek nem felel meg. Tiz kilométernyi hosszúságban csak észak-déli, illetve dél-északi irány áll rendelkezésre, 6—7 km.-nyi úthoz NNW-től SSE-ig és NNE-től SSW-ig és viszont menő irányunk van. További megfontolás tárgyává teendő már most, hogy mennyire lehet ily korlátolt kisérletezési területen működni.

Ismert dolog az, hogyha egy testet két erő különböző irányba huz, az illető testnek mozgási iránya a két irány közé fog esni; ha a két erőnek erőhatása is különböző, akkor a tovahaladási sebesség az erőparallelogrammából eredő lesz. A legkedvezőtlenebb esetet feltéve, vegyük fel, hogy nyugati szél mellett a sárkány a huzalt feltekerő géppel ellátott észak felé menő hajótól keletre ál; ez esetben tehát a sárkány keletről délkeletre fog letérni, avagy helyesebben mondva, mindaddig nem vesz részt a hajó menetelésében, mig az eredő délkeleti irányba be nem állott. Ha úgy a szélnek, mint a hajónak 8 m/sec a sebessége, akkor az erőparalellogrammé átlója által eredményezett sebesség 11·3 m/sec lesz, ami mellett még 3·3 m/sec sebesség nyereségünk van. Ellenben ha csak 4 m/sec a természetes szél szebessége, a hajóé pediglen 8, akkor a sárkány SSE-be fog beállani és 9 m/sec erejü szelet nyer, ami által 5 m/sec az elért többlet. Egy 2 méteres természetes szél, 8 méteres mesterséges szél ellenében

$8{\cdot}2^{m}/_{sec}$ sebességű szelet eredményez, tehát $6{\cdot}2^{m}/_{sec}$ növekedést, mely esetben a sárkány még inkább dél felé áll be. Abban az esetben, ha a természetes szél erősebb a műszélnél, a szélerő növekedése csekélyebbé válik. Ebből látható, hogy éppen a gyenge természetes szél eseteiben mutatja fel a hajóval való vontatás a legnagyobb előnyt.

Lényegesen kedvezőbb az eredmény minden más feltétel mellett, ha például $8^{m}/_{sec}$ NW szél fuj és a hajó hasonló sebességgel N-felé menetel, a sárkány SSE-be fog beállani $14{\cdot}6^{m}/_{sec}$ sebességű szél ellenébe, miáltal a szél növekedése $6{\cdot}4^{m}/_{sec}$.

A valószinű szélirányokról és azok sebességeiről áttekintést nyerendő, az aëronautikai obszervatóriumnak 1902. évi augusztus havától 1903. februáriusáig terjedő időközben 175 sárkánylléghajó és sárkány felereszteséből megállapittatott az alsó szélirány és a felereszténél uralkodott szélsebesség, külön-külön ugy a sárkánylléghajók, mint a sárkányokra nézve. Ezen osztályozásból az alábbi táblázatot nyertük:

Az aëronautikai obszervatórium sárkánylléghajó és sárkányfelereszt ései 1902. aug.-tól 1903. febr. haváig.

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	
Sárkánylléghajó felereszt ések esetei --- --- ---	4	1	—	3	14	2	10	7	7	3	2	8	7	4	1	1	6	összesen 80
Előbbieknek közepes szélsebessége $^{m}/_{sec}$--- ---	0·7	2·0	—	2·3	2·9	2·5	2·4	2·0	2·0	2 3	2·5	2·0	3·0	3·0	2·0	2·0	—	Közép 2·2 $^{m}/_{sec}$
Sárkányfelereszt ések esetei ---	—	—	3	5	16	2	4	2	5	10	9	14	18	6	—	1	—	Összesen 95
Utóbbiaknak köpes szélsebessége $^{m}/_{sec}$ --- ---	—	—	5·0	3·6	4·9	6·5	4·3	6·0	5·0	4·7	4·6	5·5	6·0	8·7	—	6·0	—	Közép 5·5 $^{m}/_{sec}$

A legtöbb sárkánylléghajó felszállás keleti és déli szelek mellett történt, azonban WSW és W szél mellett is még aránylag sok felszállás eszközöltetett. A 80 felszállás alkalmával a közepes szélsebesség $2{\cdot}2^{m}/_{sec}$ volt, amely érték az egyes irányok szélsebességétől igen csekélylyel tért el. A sárkányfelereszt ések legtöbbje SSW és W-ből fuvó szelekben történt, feltünően sok felszállás volt még tisztán keleti szélben is; valamennyi többi irányban történt felszállások száma igen hátra maradt. Legerősebbek voltak a WNW szelek $8{\cdot}7^{m}/_{sec}$-al és általában a W szelek $6{\cdot}0^{m}/_{sec}$ sebességgel, mig az oly gyakori E szélnek közepes sebessége csak a $4{\cdot}9^{m}/_{sec}$-át érte el, mely sebesség még az alsóbb rétegekben lényegesen kisebb volt. Ellenben nagyobb magasságokban gyakran igen erős széllé változott, úgy hogy a magas, sőt

még a legmagasabb sárkányfeszállások éppen keleti szél mellett voltak lehetségesek. Az alsóbb levegőrétegek közepes sebességge 95 felszállásból 5·5$^{m}/_{sec}$ volt. Ha feltételezzük, hogy mindazon sárkányballon felszállások, melyek kezdeténél 4$^{m}/_{sec}$ vagy ennél nagyobb volt a szélsebesség, 3—6$^{m}/_{sec}$ szélsebességtöbblettel jó sárkányfelszállásokká lettek volna változtathatók, ilyen eset — bár táblázatunkból épp ki nem tünik — legalább 12 lett volna a fenti időközben. Ha viszont meg azon sárkányballon felereszt ések számát vesszük, melyeknél a magasabb levegőrétegek sokkalta nagyobb szélsebessége miatt a ballont le kellett vonni, úgy ily esetet 48-at találunk, tehát az összes esetek felénél többet. Ami ezen felszállások szélsebességét illeti, az az alsó levegőrétegekben középben 2·5$^{m}/_{sec}$ volt, a magasabb — de mindig 1000 m alatti — régiókban már 7·6$^{m}/_{sec}$-ra erősbödött.

Egy 5—6$^{m}/_{sec}$-al járó gőzhajó segitségével tehát — amint látható — az összes esetekben jó sárkányfelereszt éseket lehetett volna eszközölni. Ami az egyes eseteknek szélirányok szerint való eloszlását illeti, ugy E szélnél 9, W-nél 7, SE-nél 7, WSW-nél 5, WNW, SW, S és SSE mellett 3—3, ESE—ENE szélnél pedig 1—1 s végre szélcsendben 5 esetben lehetett volna jó sárkányfelereszt ést eszközölni hajó segitségével. Egy szélcsendben eszközölt felszállás alkalmával a magasabb rétegekben 16$^{m}/_{sec}$ sebességű szélbe került a sárkányballon, melyben az természetesen le is szakittatott.

Hasonlóképen, mindazon esetek is kiszámittattak, amelyekben az alsó szél sárkányfelereszt ésre alkalmas volt, de a magasabb rétegekben már annyira gyöngült a szél, hogy számottevő magasságok már nem voltak elérhetők. 30 ily eset fordult elő. midőn az alsó közepes sebesség 4·6$^{m}/_{sec}$ volt, nevezetesen E szélnél 9, W-nél 5, WSW-nél 4, SW-nél 3, NNW-nél 2 és WNW, SSW, S, SSE, SE, ENE és NNE szélirányok mellett 1—1 eset. Hogy gőzcsónak segélyével még ezen 30 esetben is tekintélyesebb magasságok érethettek volna el, kétséget nem szenved.

Ezen, csak rövid hat hónapra terjedő és épp ezért nem kifogástalan statisztika alapján kitünik, hogy 78 felszállásnál — azaz az összes esetek 45%-ában — sokkal jelentékenyebb előnyök lettek volna elérhetők. Kétségtelen továbbá az is, hogy a majd éppen a közepén kanyarodó Scharmützel-tónak az összes adott szélirányok és sebességek esetein kivül a tulsúlyban lévő nyugati és keleti szeleknél mindig elegendő hajózható vize lett volna nevezett cél elérésére.

Ezen kisérletek végzésére — a Scharmützel-tó viszonyait tartva szem előtt — egy 15 m. hosszú és 3½ m. széles, sekélyjáratú csavaros gőzbarcasse felelne meg a legjobban. A hajó szükségelt menetsebessége legkeveseb 6$^{m}/_{sec}$, kell hogy legyen, melylyel úgy a szél mint a hullámok ellen tudjon menni, leszámitva azt a huzó erőt is, amelyet a sárkányokra kell kifejtenie. Szükséges továbbá, hogy a hajó teljesen fedett és a sárkányok, — valamint egyéb készletek és a kisérletezők részére az időjárás viszontagságai ellen kellő védelmet nyujtó helyisége legyen. Az explóziós hajtó motornak circa 40—45

H_p-vel kell birnia és egyuttal a sárkány motollát is hajtania, mert erős szélnyomások esetében 100—200 kg-nyi nyomás várható, amikoris az emberi erővel való dolgozás már eleve ki van zárva.

Egy ily gőzcsónak költségeit 20.000 márkára (24.000 K) tenném, amely összegnek azonban, — tekintve az általa elért jelentékeny előnyöket — nem is szabad számba jönnie, különösen amidőn már fennebb kimutattam, hogy ezáltal a sárkányballon felszállások igen megcsökkennek, mely utóbbiak felszállási költsége jóval felette állanak a sárkányfelszállások költségeinek. Egy modern aëronautikai obszervatórium — amely hivatásának magaslatán akar állani és a reábizott feladatokat el is óhajtja végezni — ezt a magasabb régiók kikutatására szolgáló új és becses segédeszközt éppenséggel nem nélkülözheti.

(Ford. R. A.)

Időjárás Nyiregyházán.*)

(1871—1902.)

— Irta: Mészáros Ferencz tanár. —

— Befejezés. —

6. Szelek.

A levegőnek egyik helyről más helyre, kisebb-nagyobb sebességgel való áramlását szélnek nevezzük. A szelek keletkezése a légkör nyomás- és hőmérsékletbeli különbségére vezethető vissza; mert a légnyomások maximuma helyéről a levegő a minimum felé mozog, nem mindig egyenes, hanem inkább ív-alakban, azonban mégis úgy, hogy egy-egy helyen a megfigyelő előtt a szélnek iránya bizonyos világtájjal egyező; a levegő hőmérsékleti különbsége az által indítja mozgásnak a légtömegeket, hogy a nagy mértékben fölmelegedett levegő a talaj közeléből, mint kiterjedett és könnyebb a magasba emelkedik s igy hozzájárul a légnyomás csökkentéséhez és az egyensúly megzavarásához, minek természetes következménye lesz a kiegyenlitődésre való törekvés, vagyis a környezetből ily ritkább térbe a légtömegeknek belerohanása; ez egyensúly helyreállása a szél megállását vagy enyhülését hozza magával; újabb zavarok újabb szeleket hoznak.

A szelek vagy párás tengeri levegőt visznek szárnyaikon s igy lecsapódásokra adnak alkalmat, vagy az északi vidékekről hideg, száraz levegőt hoznak hozzánk s ha nem találnak nálunk párás levegőt, lecsapódásra nem adnak okot. Nyári zivataros időben sokszor tapasztaljuk szélviharnak hirtelen keletkezését, melyet nagy sebesség, romboló erősség és rövid időtartam jellemeznek; az ily viharos szelek okát abban találhatjuk, hogy az ily zivatarok alkalmával zápor és jégeső

*) A nyiregyházi ág. hitv. evang. főgymn. 1903. évi értesitőjéből.

alakjában lehullott csapadékhoz rengeteg mennyiségű párának kell vizzé, majd jéggé alakulnia; ámde a nagy térfogatú vizpárákból hasonlithatatlanul kisebb térfogatú folyékony és szilárd test válik, ami a levegő nyomásában hirtelen nagy csökkenést létesit s a környezetből a sűrűbb levegő a megritkult térbe nagy erővel és nagy sebességgel rohan: igy keletkezett a viharos szél hirtelen, de a kiegyenlitődés is rohamos, tehát csak rövid ideig tartott a szélvihar; de a kár, melyet rombolása olykor okoz, annál érzékenyebb és nagyobb.

A szélirányok meghatározása azon világtáj szerint történik, melyből a levegő felénk áramlik; e szerint nyolcz szélirányt különböztetünk meg, melyek az észak, kelet, dél, nyugat irányok nagy kezdő betűivel jelölve a következők: É., Ék., K., Dk., D., Dny., Ny., Ény.; a szokásos nemzetközi jelölés ugyanazon sorrendben: N., NE., E., SE., S., SW., W., NW., (North észak, East kelet, South dél, West nyugat). — Mig a forró földövön és ehhez közel, kivált a világ-tengerek felett a szabályszerű passzát és antipasszát szelek az uralkodók, melyek közül a passzátok a sarkok hidegebb levegőjét viszik alul az egyenlitő felé, elinduláskor É és D szelek, az egyenlitő felé közeledvén a föld tengelyforgása miatt Ék és Dk szelekké lesznek; az antipasszátok az egyenlitő meleg levegőjét szállitják a sarkok felé a magasban, ezek mint D és É szelek indulnak el s csakhamar Dny (nálunk) és Ény (déli földgömbön) irányban haladnak; legnevezetesebbek ezen szabályszerű szelek az indiai oczeán északi részében, hol okt. elejétől márcz. végéig a passzát, áprilistól szept. végéig az antipasszátok fujnak és monszun néven ismeretesek; addig a mérsékelt övekben, kivált a kontinensek felett, a szelek törvényszerűségét sok körülmény háborgatja s csakis a hosszabb időről való följegyzések teszik lehetővé a szelek közül a gyakrabban előfordulókat megállapitani, miből a jövőre való következtetés mint jóslat nem volna helyes, legfölebb annyit lehet mondani, hogy eme szelek voltak túlnyomóak a multban, tehát valószinű, hogy a jövőben is azok maradnak uralkodóknak.

A nyiregyházi 31 évi szélmegfigyelések egyöntetueknek épen nem mondhatók, mert a szélzászló immár harmadik helyen áll és a megfigyelők is hárman voltak. Az első felállitásban bizonyára hatással volt az á. h. ev. templom közelsége a szélirányok alakulására, melytől a szélzászló Ék irányban mintegy 56 m.-nyi távolságban állott, csak kevéssé emelkedve a környező épületek fölé; második helyen, a főgimnázium tornacsarnokán, jól emelkedett ki a környezetből a szélzászló de ott állott tőle É felé a főgimnázium új emeletes épülete 60 m. távolban, a régi, valamivel alacsonyabb épület 35 m. távolságban, melyek a szelek irányát többé-kevésbbé módositották; harmadik felállitásban (1902. óta) az új szélzászló a templomhoz még közelebb van Dk felé s mig a szél É-ról minden irányváltozás nélkül éri, addig az Ény irányból jövő, tapasztalat szerint ritkább, szelek a magas templom miatt alig érvényesülhetnek s mégis ez utóbbi helyen egy év alatt tett megfigyelések jobban egyeznek irány tekintetében a torna-

csarnok szélzászlóján megfigyelt adatokkal, mint a 19 évi eredmények az első felállitásról.

Álljon most itt a következő táblázatban a 31 évről megállapitott szélirány, még pedig nem számszerüleg, hanem mint könnyebben áttekinthető, százalékos előfordulása szerint; mert az első 3 évről (71. 72. 73.) csakis ilyen adatokat tartalmaznak az évkönyvek s bennük az előfordult szélcsend megfigyelések följegyezve nem találhatók; miért is a szélcsendnek havi átlagai csak 28 évre (74—02.) vonatkoznak s a napi 3 följegyzésből merítvék s azt jelentik, hogy a havi 93 (90) följegyzésből hány volt átlagosan szélcsendes; továbbá ugyancsak az utolsó 28 évről a havonként előfordult összes szélviharok száma; a szél erősségét ugyanis 0—10 fokozat szerint határozzák meg, amikor is 0 fok szélcsendet, 1 falevelet mozgató szellőt, 2 kis galyat 3 nagyobb galyakat, 4 vastag ágakat, 5 fákat mozgató szelet jelent, 6 galyakat tördelő viharos szelet, 7—8 károkat okozó szélviharokat jelent, 9 és 10 nálunk elő nem forduló orkánok jelölésére szolgálnak. Az utolsó rovatban a (91—02) 12 utóbbi évről kiszámolt havi és évi közép szélerősségek vannak.

	Szélirányok százalékos előfordufása:								Szélcsend közép száma	Viharos napok száma	Közép szélerősség
	É.	Ék.	K.	DK.	D.	Dny.	Ny.	Ény.			
Január . . .	16	27	7	8	10	23	6	3	19	37	1·8
Február . .	19	25	9	7	10	22	5	3	17	32	1·9
Márczius . .	19	21	5	8	10	24	9	3	12	72	2·1
Április . . .	21	24	7	8	11	18	7	4	11	67	2·3
Május . . .	19	26	6	7	9	20	9	4	10	50	2·2
Június . . .	20	26	6	6	8	17	12	5	13	42	2·0
Július . . .	22	26	6	6	7	15	11	7	15	42	2 0
Augusztus .	18	28	6	6	8	16	12	6	17	38	1·8
Szeptember .	19	26	7	7	7	21	9	4	20	28	1·7
Október . .	16	24	7	7	12	23	8	3	21	24	1·7
November .	16	28	5	8	11	23	6	3	22	17	1·7
Deczember .	15	27	6	7	12	25	6	2	19	30	1·7
Évi	18	25	7	7	10	21	8	4	197	479	1·9

A táblázat szerint az egyes hónapokban a szélirányok százalékos középértékei nem nagy ingadozást mutatnak, ha mind a 31 évet vesszük tekintetbe, igy a legnagyobb ingadozás a Dny. szélirányban mutatkozik, melynél 10% eltérést látunk a hónapok középértékei között. Az évi értékek százalékos közepei azt tanusitják, hogy Nyiregyházán legtöbbször fújnak az Ék szelek (passzátok), azután a Dny. szelek (antipasszátok); de közel járnak ezekhez még az É szelek is, melyeknek a nyiregyházai por és homok fölkavarásában nagy szerepük van, miről a vasuti útnak déli oldalon levő gyalogjáróján 1—2 deczimeter magasra időnként fölhalmozott homok- és szemétbuczkák tanuskodnak, mig az északi oldalon sokkal ritkábban fordulnak elő. A többi

szélirányok jóval kisebb százalékos számokkal szerepelnek, de legritkábbak az Ény. szelek. A szélcsendek legtöbbször november, legkevesebbszer május hóban fordulnak elő; a 28 évnek évi szélcsend átlaga (1095 megfigyelésből) 197 eset; azonban ezeknek ingadozása igen nagy, mert a felsőhatár 344 (77. évben), az alsó 87 (01 évben) eset volt. A viharos napok száma (legalább 6 erejű) a különböző hónapokban 28 évről összeadva nagy változásokat mutat; legtöbb márciusban (egy-egy évre majdnem 3 jutott), legkevesebb novemberben (minden 2 évben 1) fordult elő; a 28 évben átlagosan minden évre 17 szélviharos nap jutott, tehát körülbelül minden két hónapban 3 viharos nap volt.

Az utolsó 12 évben legerősebb szelek áprilban, leggyöngébbek az év négy utolsó hónapjában fujtak. Összehasonlitás okából ide állitom elkülönitve az első 10 és az utolsó 12 évi százalékos szélirány középértékeket s alájuk a fennebb kihozott 31 évieket:

	É.	Ék.	K.	Dk.	D.	Dny.	Ny.	Ény.
19 évről	22	19	9	7	13	16	10	4
12 évről	12	35	3	8	6	28	5	3
31 évről	18	25	7	7	10	21	8	4

tehát az első 19 évben legnagyobb számmal az É szelek fordulnak elő, azután 3—3 százalékos kevesbedéssel az Ék és Dny szelek s ugyanezen számtani haladvány szerint a D és Ny szelek, megváltozott különbséggel K, DK és Ény szelek; tehát itt is az Ény szelek legritkábbak, az utolsó 12 évben legszámosabbak a passzát és antipasszát szelek, de egymástól is 7%-kal térnek el; az É szelek száma majdnem háromszor kevesebb, mint az Ék szeleké; a többi irány a következő rendben fogyatkozik: Dk, D, Ny, K, Ény. — Itt a keleti és északnyugatiak százalékos közepe egyenlőnek mutatkozik. A két sorozatnak a valósághoz vagy esetleg a 31 évre megállapitott eredményekhez való viszonyát a legujabb felállitásban levő szélzászlón még huzamosabb ideig végzendő megfigyelések fogják eldönteni; most csak annyit látunk, hogy városunkban a szélirányok változatosan jelentkeznek, három irány (Ék, Dny, É) határozottan kiemelkedőleg, egy pedig (Ény) a többihez képest nagyon gyéren.

7. Légköri lecsapódások.

A mezőgazdaság sikeres űzésének legfontosabb föltétele a kellő mennyiségű és idején való esőzés, télen pedig az elég bőséges hótakaró jelenléte biztositja egyrészt az őszi vetések veszélytelen kitelelését, másrészt a tavaszi szántás alá való terület is megkivánja a jövendő terméshez a hótakarót, hogy a kivánt nedvességgel és lazasággal rendelkezzék a növénytenyészet idején.

Nyiregyháza város öt négyszögmérföldnyi (50000 kat. hold) területe, a városban végzett megfigyelések szerint megkapja a kivánatos esőmennyiséget úgy a havi, mint az évi átlagokban s e tekintetben

sem túlzás, sem hiány nem mutatkozik általánosságban véve. Hogy e mellett az esőzések ideje nem mindig akkor következik be, mikor azt némely ültetvény megkívánja, máskor meg a huzamos esőzésben egyik másik tönkremegy, szomorú tapasztalat, amely bajnak ez idő szerint nincs még oly nemű orvossága, hogy esőt csináljunk, ha kell, szüntessük be, ha sok.

A meteorologia a lehullott csapadékot mindig folyékony állapotban méri és milliméterekben fejezi ki, így pl. 8 mm. csapadék, eső vagy olvasztott hó, annyit jelent, hogy a talajt a lehullott csapadék, eső vagy megolvadt hó, 8 mm. magasan fedné, ha a lehullott mennyiség a talajon úgy maradna meg, amint leesett, vagyis sem el nem folynék, sem a talaj be nem szivná, sem el nem párologna; a valóság persze az, hogy a leesett víz java része a lejtős helyeken lefolyik a patakokba s azokból a folyókba jut, melyek rendszerint a tengerbe ömlesztik; sík és laza talajon nagy rész a talajba szivódik, kivált csendes eső mellett, és vizenyős helyeken a talaj vizét szaporítja; de sokszor a fölszinen is marad s ekkor a meleg hatása alatt legnagyobb részében mint vízpára ujra a levegőbe kerül vissza, hogy körfutását tovább folytassa.

A csapadék helyes megoszlását nem egyedül a lehullott mennyiség mm. száma dönti el, hanem főleg a csapadékos napok száma, ha azoknak napi átlaga legalább 5 mm. körül jár; mert legtöbb esetben kivánatosabb a több napon eloszlott esőmennyiség által lassan áztatott talaj, mintha pár óra alatt 50—60 mm.-nyi lecsapódás borul szántóföldjeinkre, mely rohamos leesésével és nagy mennyiségével tudvalevőleg a felső termő réteget is elmozditja helyéből, ha csak kismértékben is lejtős a szántóföld vagy más művelt talaj. Hegyvidékek domboldalain levő szőlőültetvények húmuszát csak mesterséges uton és nagy költséggel tudják megvédeni nagy záporok vizeinek romboló hatásától; ugyanily káros hatású a talajréteg elmozditásában erősebb lejtésű vidékeken a téli hónak tavasz felé hirtelen végbemenő olvadása s mily fáradságos és költséges, ha nem lehetetlen, az ily lehordott föld visszaszállítása. A légköri lecsapódásoknak romboló munkája a nem sziklás hegyoldalokon ama rengeteg nagyságú árkoknak képződése, melyek rövid 20—30 év alatt a hegyvidék arczulatát egészen megváltoztatják (személyesen volt alkalmam ezt tapasztalni Nógrád és Pest vármegyék érintkező helyein) s az alant elterülő völgyek talaját pedig a hordalékkal jelentékenyen feltöltik; ily szerepe a légköri lecsapódásoknak a mi alföldi tájainkon nincs.

A következő táblázat 31 évről a hónapok közepes csapadékmennyiségét s az egyes hónapokban előfordult szélső értékeket s azok idejét foglalja magában, továbbá a csapadékos napok számának havi átlagát és az egyes hónapokban a napok számában a két szélső értéket és azok évét, végül az utolsó 28 év alatt előfordult havas zivatarok és jégesős napok teljes számát, ugyanezen adatok az évre vonatkozólag is benfoglaltatnak.

	Csapadék milliméterekben					Csapadékos napok száma					28 év alatt hány nap volt		
	közép	max.	éve	min.	éve.	közép	max.	éve	min.	éve	hó	zivatar	jégeső
Január havi	31	67	95.	1	82.	11	21	95.00.	2	82.	223	—	—
Február »	28	78	79.	0	90.	8	14	79.	0	90.	146	3	1
Márczius »	40	73	76.89.	8	75.	10	21	97.	3	80.	90	10	6
Április »	51	154	98.	4	93.	9	20	98.	1	93.	11	47	9
Május »	61	113	98.	12	84.	11	18	98.	4	72. 84.	4	116	14
Junius »	85	182	81.	40	82.	13	18	91. 93. 94.	6	77.	—	185	13
Julius »	77	242	91.	12	87.	11	17	93.	3	74.	—	174	12
Augusztus »	54	136	80.	16	97.	8	14	92.01.	3	83. 98.	—	122	7
Szeptember »	50	150	76.	6	91.	8	20	99.	3	71.73-14. 86.88.91.	—	28	1
Október »	61	117	94.	4	76.	11	18	99.	1	76.	1	12	2
November »	45	119	71.93.	0	20.	9	17	71.91.	0	02.	68	2	—
Deczember »	42	119	74.	6	93.	11	22	95.	3	73.	176	—	—
Évi	625	758	79.	502	86.	120	171	99.	82	73.	719	699	65

Látjuk tehát, hogy legkevesebb a közepes csapadék a téli hónapokban (február a minimum), legtöbb a nyári két első hónapban (június a maximum); a menet törvényszerűsége pedig az, hogy a minimalis februártól kezdve fokozatos előáll már a negyedik hónapban a maximalis érték, innen kezdve a fokozatosan csökkenést egy másodlagos gyengébb októberi maximum zavarja meg; nagy ugrás mutatkozik a május és június, továbbá a július, augusztus havi középértékek között, ellenben legenyhébb az átmenet november és deczember, azután január és február középértékei közt, mert a különbség csak 3 mm. mindkét átmenetnél; hogy mily határok között mozgott a havi mennyiség a havi szélső mennyiségek mutatják, így a legkisebb ingadozás 66 mm. januárban, a legnagyobb 240 mm. volt júliusban; az évi mennyiségek pedig 256 mm. ingadozást mutatnak, a mi nem oly nagy szám, mert a szomszédos Debreczenben 30 évről 677 mm. évi ingadozást találunk az évkönyvek nyomán s a két szélső határ volt 1123 mm. 1882. évben (nálunk 728 mm. volt) és 446 mm. 1894. évben (nálunk 548 mm.), tehát az elsőnél nálunk tetemesen kevesebb, a másodiknál jóval több csapadék volt, mely tény a csapadék változó eloszlásáról tanuskodik.

Följegyzésre méltó, hogy a havi legnagyobb érték nem a legbőségesebb közepű júniusban, hanem a következő júliusban fordult elő 1891. évben; de ezen pontosan 241·7 mm. csapadékot ily tetemesre azon hónap 5-én jéggel vegyes zápor adta 36·5 mm. és a 25-én lezúdult zápor 61·3 mm.-nyi csapadéka emelte; de a többi nap is jelentékeny mennyiséget adott; mert az egész összeg 13 csapadékos nap eredménye. Nevezetes, hogy a 31 év alatt kétszer akadt olyan hónap, melyben mérhető lecsapódás nem volt, mely körülmény a mezőgazdaságra nagyon káros nem lehetett, mert február és november hónapokban fordult elő.

A hónapok átlagos csapadékos napjai elég közel állanak egymáshoz (8—13.), annál nagyobb ingadozást mutatnak a valósággal följegyzett csapadékos napok, igy legtöbb volt 22, 1895. december hóban, egyáltalán nem volt 1890. február és 1902. november havában csapadékos nap; az években legtöbb: 171 volt 1899. évben, legkevesebb: 82 volt 1873. évben. A táblázat azt is mutatja, hogy csak 5 hónapban volt a napok száma és a leesett mennyiség maximum, a minimális mennyiség és napszám pedig 6 hónapban találkozott; de már az évi szélső mennyiségek és csapadékos napok nem találkoznak; oka ennek az, hogy csapadékos napszámba megy igen gyakran az olyan is, melyen a lecsapódás csak néhány tized milliméter volt.

Följegyzés tárgya lévén még havonként a 24 óra alatt leesett csapadék-mennyiség legnagyobb értéke is, a följegyzésekből kitünt, hogy a 31 év alatt a napi mennyiség legnagyobb értéke: 65·6 mm. az 1899. év szeptember 8-án volt, mint az évenként följegyzett napi maximumok közül a legkisebb az 1871. augusztus 5-én esett 20·5 mm, volt; a többi évnek napi maximuma ezen két határ közé esett.

Havas, zivataros és jégesős napok jelzése a 3 első évkönyvből hiányozván, csak az utolsó 28 évre vonatkoznak ebbeli adataink; a táblázat szerint ezen idő alatt évenként átlagosan 26 napon havazott, 25 nap volt zivatar (a villámcsapás romboló hatásának pontos följegyzését, minők: gyujtás, ember, állat megölése, fának széthasogatása, — csak a legújabb években sürgeti a központi állomás zivatarosztálya és a zivatarokról az egész ország területére kiterjedő részletességgel külön évkönyvekben számol el); a város belső területén a villám 4—5 izben sújtott le s gyújtott föl házat; azonban a közelebbi 12 év alatt a belterületen embert nem ölt; a város határában az 1898. évi április 10-én lefolyt zivatar valamelyik tanyán egy házat fölgyujtott, egy embert (Sallai Andrást) és két házi állatot megölt; az utóbbi 2 évben a következő két eset fordult elő, az egyik tanya közelében egy 17 éves legényt, más évben és más tanyán egy 9 éves kis leányt sújtott halálra a villám (anyakönyvvezető adatai). — Jégeső átlag csak 2 jut az utóbbi 28 év mindenikére; de minthogy a följegyzett 65 nap közül 18 február, márczius, április és október hóban fordult elő, mikor még vagy mikor már oly romboló hatást ki nem fejthet a jégeső: a nagyobb kárt okozó jégverések száma jóval kevesebbre olvad, melyek közül legkárosabb lehetett az 1891. július 5-én történt jégverés, mely a város nyugati határán mintegy 10 ezer hold területen fejtette ki pusztitó hatását s a gabonaneműeken kivül kivált a dohánytermést semmisitette meg; tartósság, mennyiség, valamint a jégszemek nagysága tekintetében emlékezetes marad az 1902. május 6-án délután fél három tájon leesett jég, mely körülbelül 25 percig tartott, darával volt vegyes, egyébként a házfedeleken meg nem maradhatott volna a vége felé egyes szemei a kisebb tyúktojás nagyságát megközelitették, jó ideig eső nélkül hullott a jég, a talajt mintegy deciméternyire boritotta s a hol fölhalmozták, 24 órán túl is maradtak meg nem olvadt részei; szerencsére a növényzet a hideg tavasz

miatt visszamaradt fejlődésében, s igy ezen jégverésnek nem volt megsemmisitő hatása a vetésekre (gyümölcs nem termett), mert zöme a város belterületén, nem a tanyákon zúdult le. A nyár végi jégesők homoki szőlőinknek ártottak; de szerencsére csak szórványosan, nem pedig nagy területen jelentkeztek.

Álljon végül még itt a csapadék mennyisége az évszakok szerint megoszolva átlagosan és teljes egészében 31 évi időről; de mig 3 évszakból 31 van, addig a tél (december, január, február) csak, 30 számmal szerepel, mert a hiányzó 1878. miatt két tél maradt ki (elején és végén); de az 1902—1903. évi pedig benfoglaltatik az ő csekély csapadékmennyiségével; ugyanigy történt a kiszámolás a többi elemnél is, melyeknél az évszakos értékekről szó van.

	Tavasz	Nyár	Ősz	Tél	
Közepesen volt:	152	217	155	98	milliméter.
31 év alatt volt:	4708	6721	4814	2935	»

Ezen összeállitás szerint Nyiregyházán a nyarak lecsapódása a legbőségesebb; a tavasz és ősz átlagos értékei közel megegyeznek, mégis az ősz vezet, a téli közép csapadékmennyiség az egész évi átlagosnak 15·75 százalékát képezi, mig a nyári 34·9 százaléka; a tavaszi és őszi az egésznek majdnem 50 százaléka; ezen csapadék-eloszlás a mi mezőgazdasági viszonyainkra nézve kedvező; mert a téli csapadékok szabály szerint hó alakjában jutnak a talajra s a laza hó ily mennyiség mellett is kivánatos magasságú takarót borit mezőinkre.

A 31 évi mennyiség évszakok szerint (kimaradt 5 hónap, hozzájött 2) 19.178 mm. volt, a teljes 31 évről pedig 19.385 mm, mely különbözet onnan ered, hogy a kihagyott 5 hónapban jelentékenyebb volt a csapadék mennyisége, mint a bevett 1903. év két első hónapjában (33 mm.) — Szép szám a lehullott csapadékmennyiség, mert közei 19·4 méter magas vizoszlopot kapott városunk a 31 év leforgása alatt, mely a számitásba nem vett 1378. év átlagos értékének hozzáadásával épen 20 métert tesz ki 32 évre; ezen fölvételt megengedhetővé teszi azon körülmény, hogy az 1878. évben a szomszéd Debrecen 862, Szatmár és Nagybánya pedig 1000 mm. fölött mért csapadékot s igy ezen év máshol sem volt az átlagosnál szegényebb csapadékban; tehát az 1871—1902-ig terjedő 32 évi időben Nyiregyházán leesett összes csapadékot 20 méter magas vizoszlop adja meg, vagyis egy négyzetméternyi területre 200 hektoliter jutott, egy-egy évben pedig ugyanaz a terület 625 liter csapadékot kapott. A hegyvidékeken és a tenger közelében sokkal nagyobb mennyiségű a lecsapódás; de van hazánkban sok vidék, melynek csapadékmennyisége tetemesen kevesebb, mint ezt nálunk átlagosan a 31 év följegyzéseiből megállapithattuk.

* * *

A fentebbiekben a meteorologiai megfigyelések alapján az időjárás egyes tényezőiről külön-külön volt szó; minthogy pedig a tárgyalt elemek együttesen alkotják meg egészében az időjárást és

döntik el városunk éghajlati viszonyait: most valamennyit összefoglalva és egymásnoz való viszonyában vizsgáljuk meg röviden.

A légnyomás középértékei, mint láttuk, legnagyobbak január, legkisebb április havában, a hőmérséklet középértékei pedig legalacsonyabbak január és legmagasabbak julius hónapban; tapasztalás szerint e két tényező egymással forditott viszonyban áll, vagyis minél alacsonyabb a hőmérséklet, annál nagyobb a nyomás és megforditva; kivált az egyes hónapok maximális és minimális nyomásai és szélsőséges hőmérsékletei között domborodik ki gyakran ez az éles ellentét; ha mégis igy egészben és átlagosan még sem érvényesül az ekként fölismert szabály, akkor ebben részének kell lenni valamely más időjárásbeli tényezőnek s ez bizonyára a páratartalom, melyről azt láttuk, hogy absolut mennyiségében, vagyis nyomásában a január havi legkisebb nyomástól a julius havi legnagyobb nyomásig fokozatosan emelkedik, mig a relativ nedvesség a két utolsó tavaszi és nyári 3 hónapban majdnem változatlanul ugyanazon minimális értéken marad és 4 hideg hónapban szintén közel egyenlő mértékben áll maximális fokán; ámde az absolut páranyomás a maga részéről hozzájárul a légnyomáshoz és pedig legjobban emeli a nyári és legkisebb mértékben a téli hónapokban, igy azután megérthetjük a legkisebb havi középlégnyomásnak eredőszerű (resultans) eltolódását, a hőmérséklet ugyanis csökkenti, a páranyomás meg emeli s igy a minimális légnyomás 3 hóval előbbre, áprilisra kerül.

A szelek az előbbi két tényezőnek: a légnyomásnak és hőmérsékletnek, mennyiségtani nyelven szólva, egyenesen függvényei (functio), hogy nem mondjuk szülöttei, a páráknak meg valóságos közlekedési eszközei s igy a felhőknek és azok termékeiknek: a csapadéknak is közvetve okozói; hogy ez csakugyan igy van, csak arra kell gondolnunk, hogy a légnyomásbeli különbségek kiegyenlitődése okozza a szeleket, nemkülönben a sarkvidékek és egyenlitői részek hőmérsékleti különbsége egymás felé tereli szélalakban a légtömegeket s ezek az egyenlitői tájakon levő világtengerek elpárologtatott vizeit szerte a kontinensekre hordják, hol azután ujra vizzé sürűsödnek s különböző alakban érnek a talajra.

A szelekből fölösleges mennyiségben jut ki városunknak, kivált 3 irányból (Ék, Dny, É), s mint a forróság enyhitőit, mint friss üdébb levegőt, párákat s igy esőt hozókat igen szivesen látjuk őket; de kellemetlenséget, boszuságot okoznak, mikor a nyiregyházai port, homokot, hulladékot szárnyaikra emelve ruhánkra és szemünkbe hordják igen gyakran s ezen támadás ellen szinte még lakásainkban sem találunk menedéket. Erősségük átlagosan nem nagy; de az egyesek elég erővel garázdálkodnak s nem ritkán okoznak anyagi károkat.

A felhők és csapadékok szoros viszonyát már fentebb is emlitettük, mégis meg kell még jegyeznünk itt is, hogy a kisebb mértékben csapadékos évszakok nagyobb mértékben felhősek, mint a bőségesen csapadékos nyári hónapok s átlagos csapadék tekintetében városunk nem áll hátrább az ország hasonló természetű vidékeinél. Hogy az őszi téli esőzések után szinte kivárhatatlan hosszú sarakat,

a tavasz-nyáriak után pedig, ha délelőtt esett, délután ujra port kapunk, városunk alföldi jellegéből folyólag magyarázzuk.

Az évszakoknak hőmérséklet tekintetében egymásba való átmenete nem lassú és egyenletes, hanem igen sokszor rohamos; mert még az évszakok közepén is hirtelen átmenetek észlelhetők. Bár az alföldön lakunk, mégis kemény hideg teleink és forró, tartós nyaraink nem tartoznak a ritkaságok közé. A telek szigorúságáról tanuskodnak a pentád értékek között található — 18 fok C körül való közepek, meg a följegyzett — 26·6 fok C hőmérséklet; a nyár forróságát meg a 27 fok C körül járó pentád értékek, meg az árnyékban leolvasott 36·7 fok C hőmérséklet bizonyitják; máskor meg a tél enyhül meg annyira, hogy karácsony táján almafáinkon diónagyságú másodtermést láthatunk; tavaszkor a kései fagyoktól minden évben rettegünk, kivált mikor márczius végén szinte nyári meleget voltunk kénytelenek eltűrni; legkellemesebb évszakunk kétség nélkül az ősz, de sokszor ez is a legkellemesebb időből fázós, esős időbe csap át szinte minden átmenet nélkül. Az előforduló hirtelen változások a város egészségügyi állapotának megrontásában fejtenek ki káros tevékenységet.

Időjárásunk tehát hosszabb időről nézve elég szabályos menetű; de egyes években a szabályszerűség a legnagyobb eltéréseket mutatják a följegyzések; tehát az időjárás, mint legtöbb helyen, nálunk is szeszélyes.

Hazánk időjárása az elmult szeptember hónapban.

Gyorsan mozgó depressziók és maximumok váltakozása az elmúlt szeptember hóban élénk, változékony őszi időjárást eredményezett, felüdítve végre a hosszantartó szárazság után az egész kontinens szomjas talaját. A hónap elején még ugyan egy anticiklon hatása alatt vagyunk, amely a Biscayai öböltől lassan végig vonúl Középeurópán át az Ural felé s bár ezt 9-én egy új maximum követi Portugallia felől, ez a maximum már csak Déleurópa felett terjeszkedik ki, a kontinenst pedig északnyugatról betörő depressziók járják át. Egy harmadik magas nyomás a hónap második felében a Pyreneusokon át északra nyomul és Európa északkeleti részeit szállja meg, meghozva egyúttal az őszi lehülést is.

Igy az időjárás nálunk változékony, nagyobbrészt esős, borús és a normálisnál jóval hüvösebb volt. A légnyomás értéke áll a normálishoz legközelebb. Az eltérés háromtized milliméternél sehol sem nagyobb. Keleten különben valamivel magasabb volt a légnyomás, mint nyugaton

A hőmérséklet eltérése — a mármarosi hegyeket kivéve, ahol a normálisnál 1—2 tized fokkal melegebb volt — mindenütt negativ az átlaghoz képest és az eltérés nagysága $^1/_2$ és 2 C^0 között ingadozik. Leghűvösebb a Dunántúl déli része, ahol az eltérés a $2^1/_2$ C^0-ot közeliti meg (Pécs — 2·3 C^0), mig a Dunántúl többi részén 1—$1^1/_2$

C⁰ között, az Alföldön és Erdélyben ½—1 C⁰ között, az Északkeleti Felföldön pedig 0—½ C⁰ között ingadozott. Pozitiv eltérés Mármaros, Bereg és Szatmár megyékben volt, de csak néhány tized foknyi. (Bustyaháza + 0·2 C⁰).

Állomások	Hőmérséklet C⁰						Felhőzet		Csapadék	
	havi közép	eltérés a norm.-tól	Max.	nap	Min.	nap	havi közép	eltérés a norm.-tól	havi összeg	eltérés a norm.-tól
Liptóujvár	11·5	—0·3	21·4	12	3·2	19	7·3	—	149	+ 80
Igló	11·7	—0·8	24·8	9	4·1	19	7·3	—	91	+ 29
Selmeczbánya	12·2	—1·3	22·6	8	3·7	18.19	7·3	—2·8	87	+ 15
Losoncz	14·5	—0·6	25·3	1	6·2	13	6,8	—	129	—
Rimaszombat	15·2	—	27·4	1	6·8	20	6·4	—	60	—
Ungvár	14·8	—0·2	24·6	9	6·4	22	5·4	+1·7	55	— 4
Bustyaháza	15·2	—0·2	24·4	10	4·3	22	6·6	+1·5	51	— 19
Aknaszlatina	13·8	—	25·7	11	3·0	22	4·9	+1·2	55	— 13
Pozsony	14·5	—1·7	23·7	8	6·0	19	7·5	+3·0	163	+116
Ószéplak	14·5	—0·5	24·6	8	1·6	19	6·3	—	68	+ 19
Ógyalla	14·8	—1·1	26·6	10	5·8	19	7·5	+3·2	69	+ 21
Budapest	15·2	—1·0	25·8	14	7·6	19	7·1	+3·2	47	— 6
Herény	13·9	—1·6	24·8	14	5·0	19	7·9	—	139	+ 77
Keszthely	15·4	—1·9	26·2	14	6·6	19	6·4	—	103	+ 46
Pécs (bányatelep)	14·5	—2·3	26·6	14	3·6	19	6·2	+2·8	107	+ 38
Csáktornya	14·3	—0·8	25·6	10	5·4	19	7·0	+3·7	85	— 8
Eszék	15·5	—	29·6	14	5·0	19	6·3	—	92	+ 37
Fiume	17·0	—2·0	25·6	10	8·3	20	5·7	+1·4	114	— 72
Baja	15·1	—1·2	27·2	14	5·5	19	5·6	+2·5	87	+ 45
Szeged	15·8	—1·1	28·6	14	6·2	19	7·4	—	33	— 11
N.-Palánka	16·2	—	29·9	14	6·2	19	5·5	—	46	—
Nyiregyháza	14·8	—0·7	26·5	14	5·5	22	5·8	—	49	— 2
Debreczen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Turkeve	15·8	—0·5	27·4	14	6·0	19	6·8	+3·1	49	—
Arad	16·1	—0·9	26·4	14	7·6	19	6·5	+3·0	46	— 5
Temesvár	15·8	—0·2	26·6	14	7·8	19	6·6	—	40	— 6
Bavaniste	15·7	—	27·2	14	7·4	19	5·5	—	32	—
Kolozsvár	13·6	—0·7	23·8	10	4·2	19	6·1	—	80	+ 28
Marosvásárhely	13·9	—0·9	23·8	10.12	5·0	30	5·7	+2·2	72	+ 26
Sepsi-Szt.-György	13·1	—	26·2	10.11	2·0	30	4·6	—	110	—
Botfalu	—	—	—	—	—	—	—	—	124	—
N.-Szeben	13·4	—1·3	24·0	2	4·8	23	5·6	+1·9	128	+ 81
Petrozsény	12·5	—0·3	26·5	2	3·6	17	7·2	+ 2·0	107	+ 33

A felhőzet átlagértéke mindenütt nagyobb a normálisnál, még pedig 2—4 fokozattal. A borultság erősebb volt nyugaton, mint keleten. A Dunántúlon az eltérés nagysága + 3 és 3½ fok között — (Csáktornya + 3·7 fok) a Nagy Alföldön és északnyugaton 2½—3½ fok között, a keleti részeken 1½—2½ fok között ingadozott. A minimális eltérés a mármarosi hegyek vidékére esik (Aknaszlatina + 1·2 fokozat). Nem arányos evvel a csapadék normálistól való


A CSAPADÉK ELOSZLÁSA
MAGYARORSZÁGON.
1904. SZEPTEMBER.
m.m.
0-25
25-50
50-75
75-100
100-125
125-150
150-175
175-200
200-

eltérésének eloszlása, amennyiben a Nagy-Alföld és az Északkeleti Felföld legnagyobb részén a csapadék a normális alatt volt és éppen igy az esőtöbblet és a borultság maximuma a Dunántúlon sem esnek össze.

Ami a csapadék eloszlását illeti, legnagyobb az eltérés az átlagtól a Dunántúl északnyugati megyéiben, 76—100 milliméteres többlettel (Pozsony + 116 m/m), azután Erdély déli részein és az Északi Kárpátokban 50—80 m/m-es eltéréssel. Az esőhiány a Nagy-Alföld középső részein és Mármarosban 10—20 milliméter (Bustyaháza — 13 m/m, Szeged — 11 m/m) és az extrém területek között az eltérés az átlagtól mindkét irányban 10—15 m/m között ingadozik.

A nyugati és keleti vármegyék bő esőzése mellett tehát még ebben a hónapban is volt esőhiány, éppen a Nagy Alföldön, ahol a csapadék havi összege még mindig az 50 millimeter alatt maradt. Ezt különben szokásos havi térképünk is illusztrálja.

Karvázy Zsigmond.

IRODALOM.

A m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi intézet hivatalos kiadványai. 1904. VI. kötet. **Magyarország hőmérsékleti viszonyai.** Irták: Róna Zsigmond aligazgató és Fraunhoffer Lajos adjunktus. Kapható Toldi Lajos könyvkereskedő bizományosnál, Budapest, II. Fő-utca 2. — Budapest. Pesti Könyvnyomda Részvénytársaság.

Tartalma: I. Bevezető. II. Terminus-közepek és valódi közepek. III. A feldolgozás módszere. IV. A hőmérsékleti adatok jelentősége és hibaforrásai. V. Harmincévi hőmérsékleti havi és évi közepek (1871—1900) VI. Megjegyzések az egyes állomások megfigyeléseihez. VII. Az izothermák szerkesztéséről. VIII. Magyarország izothermái. IX. Az interdiurnus változékonyság. 1. A hőmérséklet átlagos változékonysága az 1891—1900. időszakban. 2. Az interdiurnus változékonyság évi periodusa. 3. Különböző nagyságú hőmérsékleti változások gyakorisági értékei. X. A hőmérséklet szélsőségei és ingadozásai. A hőmérséklet 10 évi ingadozásai (1891—1900). Hosszabb időszakok szélsőségei. A hőmérséklet átlagos havi és évi ingadozása. Hosszabb időszakok abszolut havi és évi ingadozásai. XI. A havi és évi közepek változékonysága.

A hézagpótló munka ismertetésére visszatérünk.

*

A m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi intézet évkönyvei. Hivatalos kiadvány. XXXII. kötet, 1902. évfolyam, III. Rész. **Az 1902. évi zivatarmegfigyelések eredményei.** Kapható: Toldi Lajos könyvkereskedő bizományosnál, Budapest, II. Fő-utca 2. Budapest. Pesti Könyvnyomda Részvénytársaság. 1904.

Tartalom: Előszó. — Az 1902. évi zivatarmegfigyelések eredményei. — Zivatarmegfigyelő állomások lajstroma. — A zivatarmegfigyelések táblázatos áttekintése.

Függelékül: Tűzkárt-okozó villámcsapások 30 éves összefoglalása. Összefoglalta Szalay László asszisztens. — Jégesők és jégkárok Magyarországon 1896—1903. Irta: Kronich Lenárd asszisztens.

*

A m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi intézet évkönyvei. Hivatalos kiadvány. XXXI. kötet. 1901. évfolyam. IV. Rész. Az 1901. évi csapadék-megfigyelések eredményei. Kapható: Toldi Lajos könyvkereskedő bizományosnál. Budapest. II. Fő-utca 2.

Tartalom: Előszó. Héjas E.: Az 1901. évi csapadékmegfigyelések eredményei. 1. Bevezetés, történelmi visszapillantás. 2. A csapadékmérő hálózat és annak működése. 3. Megjegyzések a jelen évkönyv tartalmához. 4. A csapadék eloszlása az 1901. évben (1 évi izohiéta térképpel, külön mellékelve). 5. Függelék. — Dr. Anderkó A.: A csapadék átlagos eloszlása Magyarországon (1871—1900). (4 évszakos izohiéta térképpel a szövegben és 1 évi izohiétatérképpel külön mellékelve.) — Raum O.: A Nagy- és Kis Magyar Alföld csapadékviszonyai. — A csapadékmérő állomások betűsoros lajstroma. A vizgyüjtők beosztása Magyarországon. I. Havi és évi áttekintés. Az állomások vármegyék szerint csoportositva. II. Havi és évi összegek, valamint a 24 órai maximumok. Az állomások vizvidékek szerint rendezve. III. A csapadék óránkénti értékei a Hellmann-Fuess-féle regisztráló esőmérő nyomán. IV. A hóréteg vastagsága. Az állomások vizvidékek szerint rendezve. Függelék. *A*) A csapadék óránkénti értékei a Hellmann-Fuess-féle regisztráló esőmérő nyomán az 1900. évben. *B*) Hőmérővel felszerelt csapadékmérő állomások hőmérsékleti adatai az 1901. évről.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Régi magyar földrengések.

1738.

Huszonhat martii Torján földrengés volt,
Tizenegyed maji, az mely hó s hideg volt,
Szőllőt makkfa virágját elrontotta volt,
Mely miatt termése edgyiknek is nem volt.
— — — — — — — — —
Június havának tizenegyed napján,
Tizenegy-tizenkét közben óra folyván,
Éppen irtóztatóképpen az föld ingván,
Mely miatt tornyokban harangok szól-
[lalván.]
Nem mertünk maradni csendesen az
[házban,]
Mert eljövetele volt nagy zódulásban,
Sok károk estenek kőfalban s boltokban,
Földre hullott ember mező derekában.
— — — — — — — — —
Molduvában tizenedgy monastéria,
Edgyiknek ujjólag épittetett tornya,
Az földingás miatt földig leromola,
Tizenöt kőmivest az kő alá nyoma.

Megint júliusnak harminczadik napján
Az föld szép csendesen és lassan meg-
[ingván,]
Megint az marhadög nagyon uralkodván,
Igen kevés szarvasmarha megmaradván.

1742.

Hatodik április kis földingás vala,
Tizenhatod április bokáig hó hulla,

Az templomban aznap szánon mentem
[vala,]
De ugyanazon nap el is olvadt vala.

---

br. Apor Péter versei és levelei-ből (Budapest, 1903. I. köt. Akadm. kiad.)

Közli

Bencsik János.

Villám által felrobbantott tenger-alatti akna. Cherbourg franczia kikötő keleti bejáratánál elhelyezett tenger alatti aknák egyikét a villám felrobbantotta, a mely alkalommal nagymennyiségű vizet emelt a magasba és oly erős detonáczó kisérte, hogy az a parttól távol eső helyeken is hallható volt.

Ennek magyarázatát akképen adják, hogy a partról a tengerbe elhelyezett aknához vezető drótnak, a melynek segitségével szükség esetén az aknát villámszikrák felrobbantják, egy része az apály alkalmával a sekély vizben, másik része meg egészen szárazon fekszik, minek folytán vagy a villám indukczója által, vagy pedig közvetlenül maga a villám által előidézett szikra robbanthatta fel az aknát. Kis hija volt, hogy ugyanakkor a kikötőbe érkező *Bismarck* nevű gőzös, a melynek fedélzetén 1000 utas volt, a levegőbe nem repült.

Ha a robbanás néhány perczczel később történik, súlyos veszteséget idézhetett volna elő.

Az ilyen esetek ritkák, de még sem egészen ismeretlenek, mert mint a »Le Yacht« megjegyzi, Rochefort, Toulon és Cap St. Joquesnél Saïgon közelében is fordultak már elő hasonló esetek.

(Mitteilungen aus dem Gebiete des Seewesens. 1903. IX. Bd. pag. 775.)

Sz. L.

A szentjánosbogár és a villám. *Hardswell* nevű angol ember Houdsworth városban azt a különös tapasztalatot tette, hogy a szentjános bogár egy vagy egy és fél perczczel a villámlás bekövetkezte előtt színét megváltoztatja, azaz elsötétül. Hogy mennyiben felel meg e tapasztalat a valóságnak, arról érdekes volna mindazoknak meggyőződést szerezniök, a kiknek alkalmuk van állandóan a szabad természet magasztosságában gyönyörködniök és annak ezernyi csodás tüneményeit megfigyelniök.

(Nature 1903. (68) p. 527. Glow-Worm and Thunderstorm.)

Módositás a zivatarjelzőn. Azt hiszem, nem lesz érdektelen a meteorológia barátai előtt, ha egy új, s különösen a zivatarjelző készülékekkel birók előtt nagyon értékes, eredeti módositó találmányról számolok be. E módositás a 2-tűs kohererrel, multiplikátor tekercscse, s lengő mágnestűvel működő zivatarjelzőket illeti s feltalálója *Pényi Gyula* S. J. a kalocsai obszervatórium tudós igazgatója, a kinek szives engedélyével vagyok szerencsés e dolgot megirhatni.

2—3 hónappal előbb ugyanis fönnebb jelzett rendszerű zivatarjelzőm zavaros fungálásáról panaszkodtam, in specie arról, hogy a 2-tűs koherer rendkivül gyorsan meriti ki a multiplikátor áramkörébe kapcsolt Meydinger-elemet, a csekély feszültség elérésére szükséges folytonos rövid zárlat folytán. Mire Fényi ur a következőt ajánlotta nekem. Kapcsoljak egy Leclanche-elemet szembe egy Meydingerrel s ez úton nyerni fogok oly potenciálu áramot, amely egyenlő lesz a két elem potenciál-különbségével, mely különbség épen elegendő az egy tűs koherer számára. Tanácsa szerint alkalmaztam is zivatarjelzőmön, mely azóta kifogástalanul működik, miért is jó lélekkel ajánlhatom hasonló szerkezetű zivatarjelzőknél mindenkinek a rövid zár helyett.

Keczel (Pestm.).

Szabó Árpád, káplán.

A viharágyuzás hatása. 1904. április 2-án reggel 8 óra körül Hyéres környékét keletről jövő hófergeteg lepte el. A hópelyhek nagyon sürűen hullottak, amelyek között elvétve öt frank nagyságú gomolylyá tapadt darabok is voltak. Néhány perczczel a hófergeteg kitörese után az ott helyőrségen lévő 22-ik gyarmatbeli gyalogezred ezredese és tisztjei a dr. Vidal birtokos közellevő telepéről négy vagy öt lövést hallottak, a mely a fergeteg ellen volt irányitva. A hatás úgyszólván pillanatnyi volt. A havazás a laktanya és a *Vidal*-féle birtok környékén azonnal megszünt, mig a távolabb környéken még vagy 15 perczig tartott. Az igy a fergeteg ellen tett lövöldözések folytán mintegy 500—700 méter átmérőjű területet megkiméit a hó, a melynek középpontját maga a lövőtelep képezte. A 22-ik gyalogezred ezredese és tisztikara, valamint Vidal birtokos irásban adott nyilatkozatban erősitik meg az eset valódiságát. (Compt. rend. 1904. t. CXXXVIII. p. 1680.)

Villámfotografia a tropusokból. 1903. szeptember 16-án este 10 óra 28 perczkor *Señor José Gomez*-nak Havannában sikerült egy lesujtó villámot megfotografálnia. A kép tán nem annyira ritkasága folytán tünik fel, mint inkább azáltal, hogy azon ritka felvételek közé tartozik, amelyeket a trópusokban egyáltalán sikerült eszközölni, ahol állitólag a villámok sokkal intenzivebb szinüek szoktak lenni, mint az északi félgömb közepe táján, a honnét eddig a legtöbb kép ered. A tropusokban felvett villámok bő alkalmat nyujtanának a spektrumok és a különböző tipusok tanulmányozására. Gomez villámfotografiája két sávot tüntet fel, a melyről azonban nem tudja határozottan megállapitani, hogy a második sáv a fényképkamara elmozditása által támadt-e vagy sem, vagy pedig egymást követte-e a két sáv. Az adott pillanatban annyira el volt káprázlatva, hogy a lefolyásra nem emlékezik tisztán, sőt még a kamara objektivjét is elfeledte befedni. Valószinünek látszik azonban, hogy a két villám a másodpercz tört részében követhette egymást. (Monthly Weather Review 1904. XXXI. pag. 472. A Photograph of Lightning at Havanna.)

Sz. L.

Villám hófergeteg alkalmával. *Odenbach* Jézus társaságbeli atya a clevelandi St. Ignatius Collegium meteorologiai olszervatóriumának igazgatója a »Cleveland Leader«-ben közli, hogy Genéva (Ohio állam) községében 1903. november hó 19-én d. u. 5—6 óra között hófergeteg alkalmával látszólag a hópelyhek közül meglehetős intenziv fényü villám tünt fel, amely a környékbeli tárgyakat és épületeket elég jól megvilágitotta.

Ez a villám tulajdonképen két részből állott s bibor és tejfehér szinekben pompázott.

A tüneményt gyenge moraj követte, a mely hasonló volt ahhoz, a melyet távoli zivatar közeledtekor hallunk. E tünemény nem egészen ismeretlen, mert mintegy 20 évvel ezelőtt szintén ilyen időjárás alkalmával hasonló megfigyeléseket tettek. (Monthly Weather Review 1903. XXXI. p. 534.)

A villámnak a szürke színre való hatása. A Hamburg és Amerika között közlekedő »D Galicia« gőzös Cloud nevü másod kapitánya 1902. november 23-án délután 5 órakor St. Thomas felé való útjában a nyilt Oceánon az Azori szigetektől délnyugatra egy zivatar alkalmával tett tapasztalatait következőképen foglalta össze: A hajó parancsnoki hidjának összes fa- és vasrészei világosszürke szinüek voltak. Cloud, ki egy hatalmas villám után egy szürke festékkel mázolt szekrényről — amelyhez támaszkodott — kezét félrehuzta, azt tapasztalta, hogy kezének körvonalai a szekrény tetején sötét árnyalatban lerajzolódtak. A tünemény 5 percig tartott. Cloud tovább folytatta kisérleteit s többek között egy tengerészeti műszert tett a szekrény tetejére, a melyet egy újabb villámlás után onnan elvett és a legnagyobb meglepetésére a műszert a legélesebben lerajzolva találta. Mivel a hajó fedélzete is szürkére volt festve, Cloud egy mentőgyürüt oly módon fektetett a fedélzetre, hogy az arra festett hajó neve belülről, illetőleg a fedélzet oldalára esett. Miután többszörös villámlást várt be, leemelte a gyürüt, amelynek körvonalai, valamint a hajó neve a fedélzeten le volt rajzolódva. E tünemény hét percig tartott.

E kisérleteket Cloud még ugyanakkor tovább folytatta, amely alkalommal azt is tapasztalta, hogy mig a galvanizált, de szintén szürkére festett vas-alkotórészekre fektetett tárgyak nem hagytak maguk után nyomot, addig minden szürkére festett fatárgyon mindig visszamaradt az illető tárgy képe.

E kisérletek addig voltak ismételhetők, mig a szürkére festett tárgyak nedves állapotban voltak, a beállott felszikkadás után azonban nem mutattak hasonló érzékenységet.

Az a feltevés, mintha ezen tünemény talán az általuk elfedett terület fölött beállott felszáradástól származott volna, nem fogadható el, mert a nevezett műszer — diopter — szálai az esetben nem rajzolódtak volna oly tisztán le a szekrény tetejére, hanem csupán annak külső körvonalai maradtak volna azon vissza, másrészt a fára és vasra helyezett tárgyak ellenkező viselkedése más megoldást tételez fel.

Ezen farészeket a *Deutsche Seewarte* vizsgálat céljából bekérette, de mielőtt még a vizsgálat e különös jelenségre magyarázatot adhatott volna, az emlitett szürkére festett tárgyak vigyázatlanság következtében kezelés közben elvesztek. (Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie 1903. XXXI. pag. 413. Auffällige Wirkung des Blitzes auf hellgraue Farbe.)

Sz. L.

Ógyallai adatok 1904. julius szárazságához. Az elmult julius havának nagyfokú szárazsága inditott arra, hogy az utóbbi 12 évi ógyallai megfigyeléseket átnézzem (amióta t. i. az obszervatórium működik) s egyes meteorologiai elemek értékeit csoportositva, annál inkább kiemeljem az ez évi abnormis julius havi adatokat:

	7 óra	2 óra	9 óra	Közép	0—24 Közép
	Relativ nedvesség				
1893 . .	88	63	89	80	—
1894 . .	82	44	76	67	68·4
1895 . .	89	62	88	79	79·3
1896 . .	87	63	84	78	77·9
1897 . .	84	59	79	74	74·7
1898 . .	87	65	83	78	78·2
1899 . .	91	66	87	**81**	**81·7**
1900 . .	86	61	82	76	76·6
1901 . .	85	55	86	75	77·3
1902 . .	80	52	85	73	72·9
1903 . .	78	57	80	71	72·3
1904 . .	68	34	63	**55**	**58·0**

	Min.	Nap		Csapadék
	Relativ nedvesség			
1893 . .	45	9.		91·8
1894 . .	21	7.	5^h p.	20·5
1895 . .	40	29.	3^h—4^h p.	61·0
1896 . .	34	10.	12^h p.	90·5
1897 . .	34	20.	3^h—4^h p.	**116·9**
1898 . .	37	22.	5^h p.	63·3
1889 . .	**46**	26.	3^h—4^h p.	34·2
1900 . .	43	22.	2^h—3^h p.	84.4
1901 . .	37	15.	4^h p.	63·8
1902 . .	35	31.	3^h p.	109·0
1903 . .	33	3.	5^h p.	85·0
1904 . .	**13**	17.	4^h 30^m	**19·0**

	Párolgás	Felhőzet	Napfény	Napfoltok
1893 . .	1·7	3·6	8·8	66·74
1894 . .	2·7	3·4	9·4	65·10
1895 . .	**1·5**	4·5	8·9	36·27
1896 . .	1·8	4·6	7·7	25·57
1897 . .	1·6	5·3	7·6	26·93
1898 . .	1·9	3·4	9·9	26·48
1899 . .	1·7	5·6	8·5	11·05
1900 . .	2·5	4·1	10·5	4·00
1901 . .	2·5	5·6	9·0	0·00
1902 . .	2·1	5·7	9·1	0·00
1903 . .	1·9	**5·9**	**7·0**	21·00
1904 . .	**3·4**	**2·7**	**11·6**	44·24

A relativ nedvesség minimuma 13%-kal oly érték, mely még eddig nyáron Ogyallán elő nem fordult; ez év április havában volt 12% egy izben, de meg kell jegyezni, hogy a relativ nedvesség rendesen áprilisban éri el az évi minimumot.

Ez az adat nem egyezik az ógyallai havi bulletinben közölt minimummal, mert ott csak 16% van, u. i. az általam végzett aspirált pszichrométer-megfigyeléseknél kaptam e napra a — 3% korrekciót s annak figyelembevételével jött ki a 13%.

A párolgás elérte a maximalis havi értéket, de a természetben biz nem igen volt minek párolognia, a felhőzet közepe a legderültebb hónapul állitja elénk az elmult juliust. A napfénytartam havi közepe természetesen igen nagy. A csapadék mennyisége csak 19·0 mm. volt, amely 3 nap alatt hullott le, nevezetesen VII/3 = 4·6; VII/26—27 = 14·3; VII/28 = 0·1.

Az 1893—1903. időközből alkotott 11 évi középtől az eltérések a következők:

Relativ nedvesség terminus közepe — 21%; csapadék — 55·6 mm.; párolgás + 1·4 mm.; napfénytartam 2·8h, — a felhőzetnél pedig — 2·0.

Egyúttal átnéztem az ógyallai 30 évi megfigyéléseket, hogy vajjon előfordult-e julius havában oly nagy szárazsági periódus, mint a mostani s úgy találtam, hogy egyetlen egyszer sem fordult elő. A leghosszabb szárazsági periodósuk a következők voltak:

1873 julius	2—15	14 nap
1874 »	1—16	16 »
1880 jun. 28—jul. 11		14 »
1882 julius	3—16	14 »
1885 »	12—24	13 »
1894 és 1900		10—10 nap.

1904. jul. 3^h-ika 3^h 15^m a m — jul. 26-ikág 10^h 40^m p m = 23 nap 7^h 25^m.

Réthly Antal.

Villámcsapás egy sárkány drótjába. *Köppen* tanár, a hamburgi *Deutsche Seewarte* osztályvezetője, aki meteorologiai vizsgálódások céljából sárkány-kisérleteket végez, egy balesetet beszél el, amely kisérletei közben a magasba felereszteti sárkányát érte. A naponta rendesen felereszteti sárkány mintegy 1800 méter magasságban lebegett, midőn a villám annak sodronyába — közvetlenül az összekötőnél — belesújtott és az egész 3000 méter dróton — amelyen a sárkány lebegett — végigfutott és a lent megerősitett motollán át a földbe vette útját. Minthogy a motollának minden része a

földdel jó összeköttetésben volt, az a körül foglalatoskodó emberek nem vettek egyebet észre, mint egy erős durranást, amelyet tűzeső követett a sárkány azon irányából, ahol a villám a drótot szétrombolta.

A villám által előidézett drótmegolvasztás következtében a sárkány felszabadulván, az állomástól 17 kilométernyi távolságban szállott le. Ezen magasságból a sárkánynak teljes 13½ percnyi idő kellett, hogy a földet elérje s mint a sárkányra felszerelt és sértetlen maradt meteorográf feljegyzései igazolják, az esés sebessége másodpercenként 2¼ métert tett és egyidejűleg másodpercenként 21 métert haladt vizszintes irányban.

A sárkánykisérleti állomás fennállása óta ez a második eset, hogy villám érte a lebegő sárkányt.

Az első esetnél 1903. április 16-án a villám a sárkány drótját nem közvetlen annak közelében érte, hanem mintegy 600 méterrel annak felső vége alatt és a drótot nem olvasztotta meg a motolla végéig. (Illustrirte Aeronautische Mitteilungen 1904. VIII. pag. 335.)

Sz. L.

Rendkivül heves zivatar Máriafalván (Vas m.) szept. 27-én reggel 2 óra 30 p.-től 6 óráig. A leghevesebb zivatar volt, amelyet nemcsak e nyáron, hanem már évek sora óta megértünk. Majdnem minden villámot megrázó recsegés követett, úgyhogy a házak remegtek s az ablakok csörömpöltek; egy házban két üvegtábla össze is törött. A heves detonációkból a villám többszörös becsapására következtethettünk s ez tényleg nem kevesebb, mint négy esetben konstatálható is volt. Alkalmam volt mind a négy villámütötte tárgyat személyesen szemügyre vennem.

1. Máriafalvától mintegy 1 km.-nyire a villám egy öreg körtefába csapott — amely körülbelül 30—40 lépésnyire volt egy malomtól — melyet tetejétől a tövéig teljesen szétforgácsolt.

2. Grodno község közelében (amely innét 2 km.-nyire keleti irányban fekszik) egy halmon, néhány fiatal fenyűfától körülvéve áll egy kereszt. Ebbe csapott a villám, a tölgyfakeresztet szétforgácsolta s a Krisztus-test jobb kezét a testtől elválasztotta.

3. Innét északnyugatra Hamvasd irányában van egy fenyőerdő. Nem messze az úttól, amely nevezett községbe vezet, a villám egy nagy fenyőfába ütött, szintén teljesen széthasogatva, úgyhogy a fa- és kéregrészek 10 méternyi körben láthatók voltak.

4. A Borostyánkő felé északnak vezető út mentén a villám egy telegrafoszlopba csapott, az oszlop felső végéből 60—70 cm.-nyit szétforgácsolt, onnan pedig a villám az oszlopot tartó dróton át oldalt a földbe futott.

A két egymásra következő, délkelet felől vonuló zivatar csapadékmennyisége 34 milliméternyi volt.

Schuch M. észlelő.

Villámkisülések esőcsöppek között. *Fred. M. Taylor* titusvillei (Florida) helység postamestere 1903. szep. 17-én égi háboru alkalmával, röviddel naplemente után azt tapasztalta, hogy minden egyes villámot apró, tipikus és csupán néhány hüvelyk hosszúságú fényvonal kisért. Ezek az apró szikrák — a melyek az esőcseppek között egyidejűleg a villámok kiséretében támadtak — az arcon és kézen, ha azokat érték, szúrós érzést keltettek.

(Monthly Weather Review. Washington Vol. XXXI. 1903. pag. 425.) *Sz. L.*

Robbanó villám: *Butlin Vilmos*, a »*Varna*« gőzös másodmatróza a millvalli dockban 1903. nov. 23-ikán tett megfigyeléseit *Hepworth* kapitánynyal, a meteorologiai hivatal tengerészeti osztályának előljárójával közölte, ki azután bemondás alapján az észleletet következő módon összfoglalva tette közzé.

1903. novemberi 25-én este erős villámlás és dörgés által kisért jégzivatar közben sistergő hang volt hallható, a mely hasonló volt ahhoz, amelyet raketták eregetése közben szoktak észlelni. Ezen sistergést, amely csak néhány percig tartott, hatalmas ropogás és csattogás követte.

Az akkor láthatóvá vált szikra egy része élénk vörös színű volt, mig a kisebb részek — melyek mintegy 150 yardnyira a tengerbe hullottak — fényes sárga szinezetűek voltak. Az első explóziót mintegy 1½ perccel később második követte, amelyet azonban már két fülsiketitő dörgés kisérte. A jégeső 15 percig tartott. A hajó a melerdi (Dánia) világitó toronytól körülbelül 17 mértföldnyire lehetett.

(Quarterly Journal of Roy. Society Vol XXX. 1904. pag. 93.)

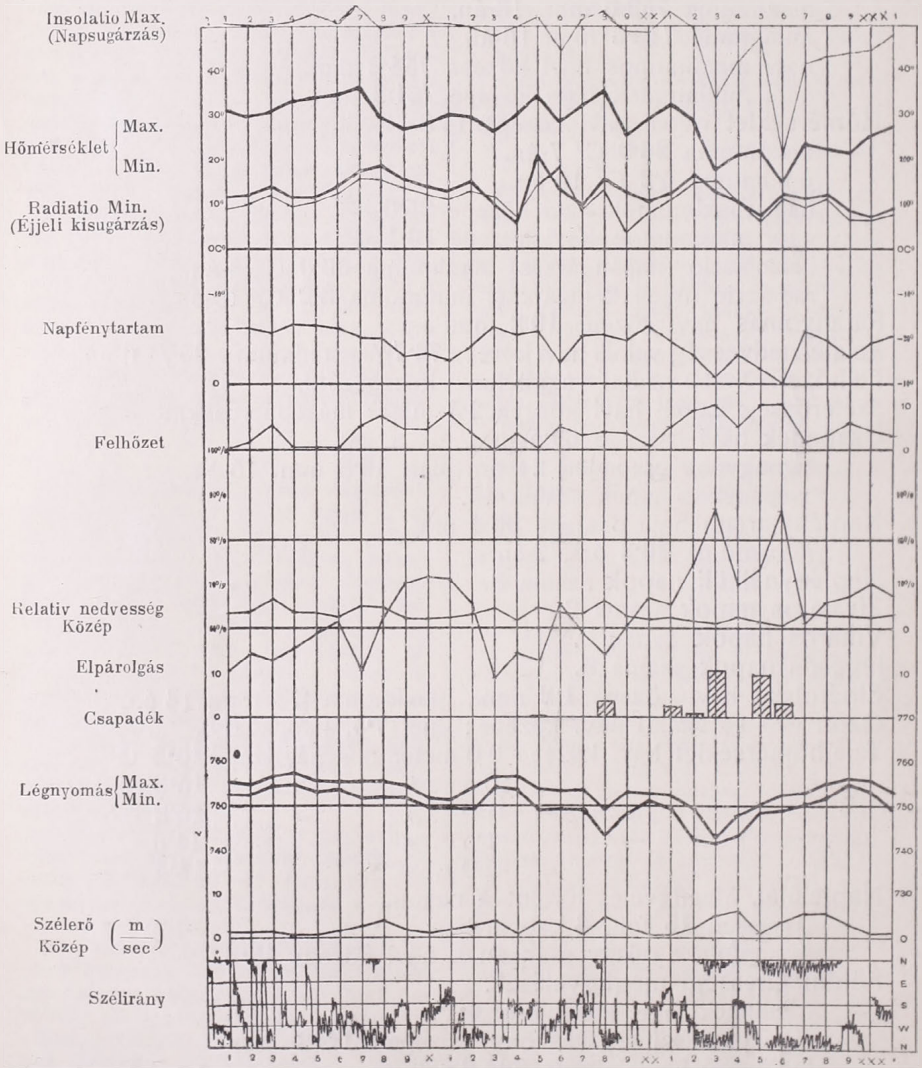
Az **ógyallai** m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei 1904 szeptember havában.

Légnyomás (0°-ra red.) valódi havi közepe: **752·9** mm.
maximuma **759·0** mm. 18-án.
minimuma **743·5** mm. 16-án.
napi maximumok havi közepe **754·2** mm.
napi minimumok havi közepe **751·8** mm
Hőmérséklet valódi havi közepe **14·8** C°
maximuma **26·9** C° 7-én.
minimuma **5·2** C° 19-én.
napi maximumok havi közepe **25·0** C°
napi minimumok havi közepe **13·1** C°
inszoláczió (napsugárzás) maximuma **50·0** C° 8-án.
radiáczió (éjjeli kisugárzás) minimuma **3·2** C° 19-én.
Páranyomás havi közepe **10·2** mm.
Relativ nedvesség valódi havi közepe **76·7%**, minimuma **35%** 6-án.
Felhőzet (0—10 skála) valódi havi közepe **7·9**.
Szélerősség valódi havi közepe **2·5** méter másodpercenkint
Csapadék havi összege **69·5** mm.
legnagyobb csapadék 24 óra alatt **13·8** mm. 15-én.
csapadékos napok száma **15**.
Napfénytartam havi összege **96·4** óra.
maximuma **10·3** óra, 7-én.
Napfénynélküli napok száma **8**.
Zivataros napok száma **2**.
Viharos napok száma **0**.
Jégeső napok száma **0**.
Elpárolgás havi közepe **1·2** mm., maximuma **2·8** mm. 14-én.
Ozon (0—14 skála) havi közepe: éjjel **7·5**, nappal **8·0**.
Talajhőmérséklet havi közepe 0·0 méter mélységben **15·2** C
0·5 » » **15·6** »
1·0 » » **15·2** »
1·5 » » **14·9** »
2.0 » » **14·4** »
Napfelület. Megfigyelés történt **4** napon.
Összesen **15** folt, **6** csoportban.
A napfoltok relativ számainak havi közepe **18·8**.
Földmágnességi megfigyelések.
Deklináció havi közepe **7° 6·1'**.
Horizontális intenzitás havi közepe **2·1143**.
Inklináció havi közepe **62° 28·8'**.

Jegyzetek: **Ó-Gyalla** (Komárom m.) geogr. hossza 35° 52' Ferro-tól, szélessége 47° 53', tengerszinfeletti magassága 113 méter.
A légnyomás, hőmérséklet és relativ nedvesség valódi közepei, úgyszintén szélső értékei a Richard-féle önjelző műszerek adatai.
A mágneses elemek a regisztráló műszerek adataiból számittattak.

Ó-Gyalla. 1904. szeptember.

Átnézet.



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.

ATMOSPHAERA

Előbb:

„AZ IDŐJÁRÁS"

METEOROLOGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

A m. kir. orsz. meteorologiai intézet és a m. kir. ógyallai Konkoly-alapítványú asztrofizikai obszervatórium támogatásával

szerkesztik

HÉJAS ENDRE ÉS RAUM OSZKÁR,

csillagászati részében

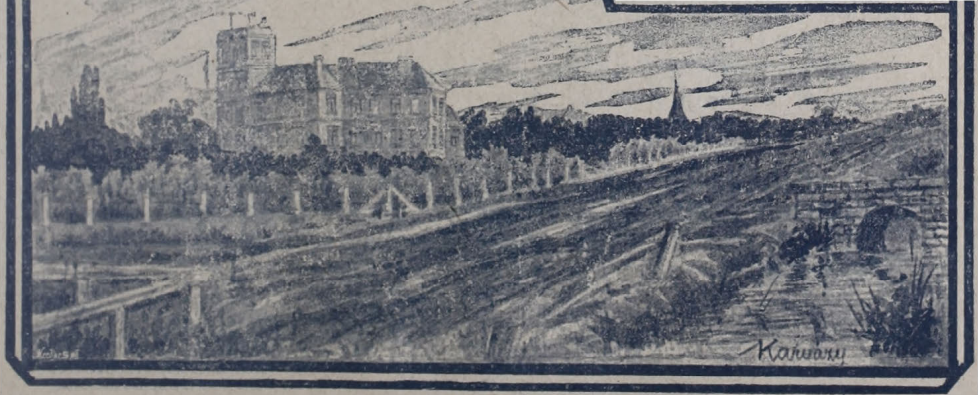
DR. KÖVESLIGETHY RADÓ

tud. egyetemi tanár közreműködésével.

VIII. évfolyam. **1904. November.**

BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA-RÉSZVÉNYTÁRSASÁG NYOMÁSA.



TARTALOM:

Változó csillagok és a fotográfia. *Dr. Lakits Ferencz-től.*
A Nagy és Kis Magyar Alföld csapadékviszonyai. *Raum Oszkár-tól.*
Hazánk időjárása az elmúlt október hónapban. *Karvázy Zs.-tól.*
Villámcsapások Kabán. *Váradi Antal-tól.*
Apró közlemények: Fényes meteor.
Az ó-gyallai m. kir. orsz. meteorologiai és földmágnességi obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei. 1904. október. — 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 havonkint jelenik meg, **rendszerint** 2½ nyomtatott ivnyi tartalommal, színes boritékban, 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 számu 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 állithassuk ki.

VIII. ÉVFOLYAM. 11. FÜZET. 1904. NOVEMBER.

ATMOSPHAERA

(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.

Változó csillagok és a fotográfia.

(A magyar orvosok és természetvizsgálók 1903. évi kolozsvári vándorgyülésén tartott előadás.)

— Irta: dr. Lakits Ferencz. —

Messier 3 jelzésű csillaghalmazban Pickering, az ismert amerikai csillagász, 1889-ben változó csillagot fedezett fel, melyet ő először új csillagnak (Nová-nak) tartott. 1890-ben Packer a Messier 5 jelzésű halmazban két változó csillagot talált, mindkettőnek fényváltozását a Harvard-obszervatoriumon fotográfiai felvételekkel igazolták. Ugyanazon évben ebben a csillaghalmazban Common még több változót fedezett fel. Közben a Harvard csillagvizsgáló fiókjában, Arequipában történt fotográfiai felvételek tanulmányozásánál Pickering tanár és Fleming k. a. az ω Centauriban két változót állapitottak meg, majd ugyancsak Fleming k. a. és Bailey tanár, az arequipai obszervatórium direktora, 47. Tucani-ban hat változót találtak. 1895-ben ugyancsak Pickering és Bailey ω Centauriban ujabban 26 csillagnál mutatták ki a fényváltozást, mire aztán Bailey, ki különben is elsőnek figyelmeztetett arra a körülményre, hogy ezek a változók mind csillaghalmazokban vannak, rendszeresen kezdette meg a legsűrűbb halmazok tanulmányozását.

Ezen vizsgálatában célul tüzte ki az összes változók fényváltozásait behatóan megfigyelni és azok elemeit meghatározni. Összesen 23 csillaghalmazt vizsgáltak meg Arequipában, ezekben 19050 csillagot, melyek közül változónak 509-et találtak.

A változóknak száma az egyes csillaghalmazokban igen különböző, két halmazban, nem volt egy változó csillag sem, háromban egy-egy, négyben kettő-kettő stb.; a legtöbb Messier 3 és ω Centauriban van. Amabban 900 megvizsgált csllllag közül 132, ebben 3000 közül 128 a változó.

Micsoda ennek a különös körülménynek az oka, ma még határozottan meg nem állapitható. Minthogy azonban ugyanazon rendszer csillagainál a fényváltozás elemei, különösen a periodus hossza, a fényesség amplitudója és a fénygörbe alakja sok egyezést mutatnak, közös vagy legalább is egynemű okra kell következtetni.

Az arequipai megfigyelések eredményeül egyelőre az ω Centauri csillaghalmaz megfigyelései jelentek meg [1])

Minő munkát végeztek Bailey és munkatársai, arról a 252 oldalas és 13 táblás könyv tesz fényes tanubizonyságot. De tanubizonyságot tesz arról is, mi ma a fotográfia szerepe a csillagászatban. A fotográfia nélkül ennek a kérdésnek neki sem lehetett volna fogni. Mert bizonyos, hogy a sűrű csillaghalmazban közvetetlen fényösszehasonlitások, vagy messzelátóval való mérések aligha adtak volna hasznavehető értékeket. Már az egyes csillagok azonositása rendkivüli nehézségekbe ütközött volna és a sok csillag közelsége az egyes meghatározásokat nagyon zavarta volna. Azonkivül rendkivül sokáig tartott volna a munka. Igy azonban egy, körülbelül egy óráig exponált fotográfiai felvételből valamennyi változónak fényességét meg lehetett határozni, hálózatok és egyes tájékok nagyitása által pedig a változók feltalálása és azonositása nagyon megkönnyittetett.

ω Centauri szabad szemmel 4-edrendű, ködös csillagnak látszik; elliptikus alakja van; 1893-ban a legjobb lemezekben 6.389 csillagot számláltak meg, 35'-nyi átmérő mellett. Mikor később ezen körön kivül is több a rendszerhez tartozó változásra akadtak, 40'-re tolták ki a határt. A halmaz csillagai közül csak mintegy 100 van 8 és 12 nagyság közt, a többi 12 és 14½ közt fekszik.

Az arequipai felvételek általában 13 hüvelykes Boyden-féle refraktoron történtek, melynek fotografiai fókusza

[1]) A discussion of variable stares in the cluster ω Centauri. By Solon J. Bailey. Cambridge Mass. 1902.

191·5 hüvelyknyi távolságban van, úgy, hogy 1 milliméternek 42"·4 felel meg ivben. Csak néhány felvételt csináltak a Bruce-féle 24 és a Drapez-féle 11 hüvelykes teleszkópokkal. A felvételek körülbelül 30 percznyi expozicióval készültek, ennyi volt Arequipában szükséges, hogy a leggyengébb változó csillagokat legkisebb fényükben is jól meg lehessen látni a lemezeken. Gyengébb ködfoltoknál természetesen sokkal hosszabb expozició szükséges, igy Messier 5-nél 50, Messier 3-nál 100 percz, sőt másoknál 2 óra is. E mellett akárhányszor lehetetlen a középponti részt feloldani, az a hosszú kitétel mellett is annyira egybefolyó és elmosódott, hogy részletes tanulmányozása lehetetlen.

Bailey a változók feltalálására lényegileg a következő eljárást követte. A csillaghalmaz egyes részekre osztatott, melyek mindegyikében körülbelül 10 csillag volt. Ezek fényességük szerint egymásután soroltattak — Bailey ezt sequenziának mondja, — ez az egymásutániság, a sorrend emlékezetbe vétetett. Azután lehető sok (ha csak lehetett 10) eredeti felvételt vizsgáltak meg és megállapitották változott-e és mily módon az illető sequenzia. Ilyképen vizsgálták át darabról-darabra az egész halmazt. Minő fáradtságos munka ez, azt nem igen kell magyarázni! Számtalan lemezt kell nagy nagyitású mikroszkóp alatt végigvizsgálni, hogy a szorosabb részeket fel lehessen oldani és a figyelmet a legnagyobb fokban meg kell fesziteni, hogy az egyes csillagokat össze ne cseréljék. A hol a változás nagyon csekély vagy a periodus közül 24 óra, a változónak felfedezése rendkivülien nehéz; természetesen legnehezebb — sőt egyes esetekben lehetetlen — a halmaz középső helyein, hol a csillagok néha egymásba folynak. Innen magyarázható aztán, hogy a csillaghalmazok közepén aránylag kevés változót találtak.

ω Centaurinál 38 összehasonlitó csillagot vettek fel 9·0 és 14·6 nagyság közt, részben a csillaghalmazon belül, részben azon kivül, de nem messzebbre, mint a menynyire a legtávolibb változók estek a centrumtól. Ezekből a Pickering ajánlotta módon készitettek skálát. T i. egyik csillagról ugyanazon lemezen 6 felvételt készitettek különböző expozició tartam mellett. Beállitották a csillagot és járó óraművel 810^s-ig exponálták, aztán a távcsövet rektasz-

cenzióban kevéssé előmozditották és új felvételt készitettek 270^s alatt; aztán sorban igy 90^s, 30^s, 10^s és 3^s expozició idővel. Az alatt a feltétel alatt, hogy a fotografikus hatás arányos az expoziciós idővel, két-két egymás melletti kép kb. 1·2 nagysági fokkal tér el egymástól. A lemeznek azt a részét, melyen e hat képecske volt, kivágták és üveglappal védve keretbe tették és ez alá az összehasonlitó skála alá tették sorban a fentemlitett 38 összehasonlitó csillagot, meghatározva, a skála melyik két egymásmelletti csillagképe felel meg legjobban a megvizsgált összehasonlitó csillagnak. Ezt a munkát mind a 38 csillaggal és pedig nemcsak egy összehasonlitó skálával végezték, hanem 4 ilyent használtak és a 38 csillag mindegyikének legalább 4 felvétel alapján határozták meg a nagyságát.

Müller professzor a potsdami observatorium nagynevű tagja szerint ugyan még fokozni lehetett volna a pontosságot, ha az összehasonlitó skálán 1·2 nagysági foknál kisebb közt választottak volna, ha a skála előállitására nem az expozicziő idejének megröviditését, hanem az objektiv elfödését használták volna, mindazonáltal magát a módszert a jelen esetben teljesen megfelelőnek mondja. Az összehasonlitást különben Fleming asszony és Leland kisasszony külön-külön végezték.

Az összehasonlitó csillagokkal mérték már most ω Centauri 128 változó csillagát, a mihez az anyagot 1892. május 15. és 1893. augusztus 16-a közt készült 124 felvétel szolgáltatta.

A változók fénymérése a lemezeken ugyanigy történt, mint azt Argelander a közvetetlen észlelésre nézve megállapitotta, t. i. a változó csillagot egy fényesebbel és egy kevésbbé fényessel hasonlitották össze és az eltéréseket fokozatokban fejezték ki, a fokozat körülbelül 0 1 nagyság volt. Ezt a munkát majdnem egészen Leland kisasszony végezte; állt pedig ez a munka 15.000 mérésből, melyek mindegyike két összehasonlitáson alapul és igy 30.000 összehasonlitás állott rendelkezésre. Látnivaló, mily óriási munkát végeztek itt! Ezen mérésekből állapitották aztán meg a fényváltozás elemeit, még pedig 95 csillagra, minthogy 13-nál egyáltalán nem lehetett periodust megállapitani, 20 csillagnál pedig az eredmények oly ingadozók, hogy nem vétettek tekintetbe. Maradt tehát 95 változó csillag és ezek fény-

változási elemei, mint már a bevezetésben jeleztem, bizonyos közös vonásokat mutatnak, a miben áll épen a jelenség különös fontossága. Igy 5 csillag kivételével mindannyinak fényváltozása egy napon belül megy végbe, a legrövidebb periodus 7·2 óra Továbbá alig 1 – 2 kivétellel valamennyi csillagnál a fényerősség növekedése rövidebb idő alatt megy végbe, mint a fogyás. Itt tehát valami szabályszerű időközökben ismétlődő közös okot is kell feltételeznünk. Bailey vagy időközönkinti födésre gondol, mint az Algol tipusu változóknál, vagy arra, hogy egyenlőtlenül világító vagy szabálytalan alakú testek forognak saját tengelyükön.

Azonban a fénygörbék közül úgy ω Centauriban, mint főkép a többi csillaghalmazban azok vannak túlsúlyban, melyek hosszantartó minimumot mutatnak, ez pedig épen az Algol tipussal ellenkezik, mert akkor igen soká kellene elfedve maradnia a fénylő csillagnak, mi alig egyeztethető össze akármiféle pályával. Ép oly nehézséget okoz az, hogy ily sok egyenetlenül fénylő felületet tételezzünk fel. Akármi legyen is az ok és bármikor találjuk meg a helyes magyarázatot, a tünemény maga kétségtelen és megállapitása ez idő szerint csakis a fotográfia igénybevételével történhetett, anélkül csak hosszas, fáradtságos észleletek és ki tudja: mikor? vezettek volna felismerésére.

A Nagy és Kis Magyar Alföld csapadékviszonyai.*

— Irta: Raum Oszkár. —

Midőn a 90-es években a »Magyar Mérnök- és Épitész-Egylet« megbizásából Magyarország csapadék-térképét megszerkesztettem, ehhez a térképhez adott szöveges magyarázatban egyebek közt rámutattam Alföldünk szárazságára is

Minthogy munkám terjedelme akkor nem engedte meg, hogy a csapadék eloszlásáról az Alföldön részletesebb leirást adhassak, jelen tanulmányom van hivatva, hogy az akkori hiányt pótolja.

Jelen alkalommal oly 10 alföldi állomás adatait használtam fel, melyeknek mindegyike legalább 20 éven át egyhuzamban észlelt. Az állomások nagyobb része azonban 25—30 év óta működik.

A szövegleiráshoz teljesebb tájékoztatás szempontjából rövidebb idejű észleléssel biró állomások megfiigyeléseit is tekintetbe vettem.

* Különlenyomat a m. kir. országos meteorologiai és fölmagnességi intézet évkönyveiből. Hivatalos kiadvány XXXI. kötet 1901. évfolyam IV rész.

I. A csapadék évi átlagos menete (1871—1900).

Észlelő állomás	Budapest	Ógyalla	Szeged	Kalocsa	Gyula	Debreczen	Eger	Magyaróvár	Nyiregyháza	Vásárosnamény
Magasság a tenger szine fölött	112·5	111	95	102	99	129	173	129	117	113
A megfigyelés időszaka	1871—1900	1871—1900	1871—1900	1871—1900	1871—1900	1871—1900	1871—1900	1871—1900	1871—1900	1871—1900
Az évek száma . . .	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Januarius	39·4	32·1	32·3	35·6	38·8	31·5	29·5	31·9	31·4	37·6
Februarius	30·7	30·0	24·9	24·5	25·9	23·5	22·7	28·0	26·9	33·4
Martius	46·3	39·5	33·4	36·1	36·8	36·6	34·9	40·7	39·3	45·4
Aprilis	61·3	49·2	51·4	58·2	50·3	44·4	56·5	48·8	49·6	44·7
Majus	74·2	69·8	69·8	70·2	73·0	67·9	68·3	68·0	61·3	65·0
Junius	76·4	62·6	69·9	69·9	79·4	79·6	72·4	72·5	87·1	92·8
Julius	54·6	49·9	57·5	59·3	57·7	79·4	69·9	60·2	78·8	80·4
Augustus	52·2	51·0	44·2	57·6	49·7	62·1	53·2	63·1	52·1	58·6
September	52·8	47·8	44·1	53·1	43·3	47·9	48·4	47·1	51·1	53·3
October	66·0	60·1	53·9	60·5	54·8	66·7	60·9	63·8	60·5	64·6
November	52·8	43·0	42·0	45·7	45·7	51·2	41·4	40·3	46·0	52·8
December	50·5	45·2	38·8	40·2	44·3	42·4	40·4	42·8	42·7	53·6
Átlagos évi összeg . .	657·2	580·2	562·0	610·9	599·7	633·2	598·5	607·2	626·8	682·2
Maximum	76·4 Junius	69·8 Majus	69·9 Junius	70·2 Majus	79·4 Junius	79·6 Junius	72·4 Junius	72·5 Junius	87·1 Junius	92·8 Junius
Minimum	30·7 Februarius	30·0 Februarius	24·9 Februarius	24·5 Februarius	25·9 Februarius	23·5 Februarius	22·7 Februarius	28·0 Februarius	26·9 Februarius	33·4 Februarius

Az I. táblázat a 30 évi átlagos csapadékmennyiséget s egyszermind a csapadék évi átlagos menetét is mutatja. Megjegyzendő, hogy egyes állomásoknál a nem teljes észlelési sorozatot interpolláczióval egészitettem ki.

E táblázat szerint az alföldi állomások csapadékmennyisége 500—600, továbbá 600—700 milliméter közt ingadozik.

Esőben legszegényebb vidék a Tisza két partján elterülő mély síknak az a része, a melyet Orosháza, Kigyós, Kúnmadaras, Tiszafüred, Kecskemét és környéke határolnak, a hol ugyanis a csapadék évi átlagos mennyisége 500—550 mm. közt váltakozik.

A csapadék évi maximuma főleg juniusra (néhol májusra) esik s 60 és 90 milliméter közt ingadozik, mig a minimum 30—40 milliméterrel általánosan február hónapban jelentkezik.

Az évi maximum eltolódása egyes vidékeken májusra, eredetét valószinűleg onnan veszi, hogy a legutóbbi lustrumban (1896—1900.) a május csapadékban rendkivül gazdag volt.

Ezenkivül az alföldi állomásokon kivétel nélkül októberben egy másodlagos maximum is mutatkozik, a mely 10—25 milliméterrel kisebb a főmaximumnál.

Az alföldi állomások tengerszin fölötti magassága 90—120 méter közt ingadozik; az Alföld legmélyebben fekvő vonalát pedig a Tisza jelzi.

*

Valamely vidék csapadékviszonyainak jellemzésénél korántsem elegendő az átlagos évi csapadékmennyiségek ismerete, sőt a csapadék évi menete sem ad mindenkor tiszta képet, ha nem ismerjük az esőzés időbeni arányos vagy aránytalan eloszlását.

Alföldünknek egyes években fellépő szárazsága közmondásszerű, daczára annak, hogy a több évi megfigyelések adta átlagokból a csapadék hiánya nem konstatálható.

Közép-Európa egyes helyein, igy például Csehországban és Észak-Németországban számos oly vidék van, a hol a csapadék több évi átlaga Alföldünkénél kisebb s ennek daczára a vegetácziő s igy a termés nem szenved annyira az esőzés hiánya miatt, mint nálunk.

Ok és okozat közt összefüggést keresendő, 10 alföldi állomás szárazsági periódusának időtartamát határoztam meg és állitottam össze táblázatosan.

Ezen táblázatban száraz periódusnak csakis oly időszakot minősitettem, a mely legalább 15 napig tartott, vagyis a midőn három pentándon keresztül csapadék egyáltalán nem esett.

A mellékelt II. táblázatból legott kitűnik, hogy a száraz periódusok — úgy gyakoriságra, mint időtartamra nézve — legintenzivebbben közvetlen a Duna és a Tisza középfolyása mentén, valamint a Kis-Magyar-Alföldön mutatkoznak.

A mint távolodunk fentnevezett vidékről a magasabb dombvidék és az előhegység felé, a csapadék képződése gyakoribb, habár mennyisége és időbeni eloszlása még itt sem kielégitő.

II. Száraz periodusok időtartama.

Budapest (1871—1900).

	A száraz periodus kezdete		A száraz periodus vége		Tartam (nap)
1874	februarius . . .	22	martius	11	16
1874	junius	30	julius	17	16
1875	augustus . . .	7	augustus . . .	31	23
1876	martius	26	aprilis . . .	14	18
1879	september . . .	30	october	16	15
1880	junius	27	julius	20	22
1881	februarius . . .	11	martius	1	17
1882	januarius . . .	4	januarius . . .	27	22
1882	februarius . . .	1	februarius . . .	17	15
1882	martius	3	martius	27	23
1883	januarius . . .	2	januarius . . .	23	20
1884	januarius . . .	27	februarius . . .	25	28
1884	martius	4	martius	22	17
1884	majus	7	junius	9	32
1884	october	27	november . . .	14	17
1885	januarius . . .	13	februarius . . .	4	21
1885	februarius . .	12	martius	4	19
1885	aprilis	10	aprilis	30	19
1885	december . . .	9	december . . .	31	21
1886	julius	9	augustus . . .	3	24
1887	januarius . . .	13	februarius . .	8	25
1887	martius	31	aprilis	16	15
1887	junius	21	julius	16	24
1890	januarius . . .	31	martius . . .	1	28
1891	februarius . . .	4	februarius . . .	23	18
1892	martius	15	aprilis	13	28
1893	martius	25	aprilis	21	26
1895	augustus . . .	17	september . . .	12	25
1896	januarius . . .	27	februarius . .	24	27
1897	october	20	november . . .	16	26
1899	martius	5	martius	21	15

Ógyalla (1871—1900).

	A száraz periodus kezdete		A száraz periodus vége		Tartam (nap)
1872	januarius . . .	9	januarius . . .	25	17
1872	januarius . . .	28	februarius . . .	15	19
1872	september . . .	2	september . . .	19	18
1872	october	29	december . . .	5	36
1873	december . (72)	22	januarius . . (73)	21	29
1873	martius	11	aprilis . . .	6	25
1873	julius	24	augustus . .	10	16
1873	october	31	november . . .	22	21
1873	november . . .	28	december . . .	17	18
1874	december . (73)	23	januarius . . (74)	18	25
1874	februarius . .	20	martius . . .	11	18
1874	martius	21	aprilis . . .	10	19
1874	aprilis . . .	11	majus	1	19
1874	junius	30	julius	17	16
1874	september . . .	17	october	3	15
1875	augustus . . .	7	september . . .	1	24
1875	september . . .	6	september . . .	28	21
1875	december . . .	13	januarius . . .	1	18

MAGYAR
TUDOMÁNYOS
AKADÉMIA
KÖNYVTÁRA

	A száraz periodus kezdete		A száraz periodus vége		Tartam (nap)
1876	januarius . .	19	februarius . . .	6	17
1876	october	2	october . . .	20	17
1877	december . (76)	28	januarius . . (77)	14	16
1877	majus	26	junius . . .	23	27
1877	october . . .	8	october	26	17
1877	november . . .	2	november . . .	21	18
1879	januarius . . .	15	februarius . .	1	16
1879	december . . .	12	december . . .	30	17
1880	januarius . . .	23	februarius . . .	13	20
1880	junius	27	julius	13	15
1881	februarius . . .	11	martius	3	23
1881	aprilis . .	24	majus	10	16
1881	december . .	21	januarius . . (82)	8	17
1882	januarius . .	9	januarius . .	31	21
1882	januarius . . .	31	februarius . . .	16	15
1882	martius . . .	4	martius	22	17
1883	januarius . . .	3	januarius . . .	25	21
1885	januarius . . .	14	februarius . .	4	21
1885	aprilis	9	aprilis	30	20
1885	majus	20	junius	19	29
1885	december . . .	13	december . . .	30	16
1886	aprilis	20	majus	6	16
1886	augustus . .	26	september . . .	21	25
1886	september . . .	24	october	9	15
1886	october . .	21	november . .	7	16
1887	januarius . . .	7	februarius . .	19	42
1887	februarius . . .	26	martius	12	16
1887	martius . . .	30	aprilis	19	19
1888	september . .	8	september . . .	26	17
1888	october . . .	10	november . .	4	24
1888	december . . .	1	december . . .	27	25
1889	december . . .	8	december . . .	25	16
1890	martius	21	aprilis . . .	8	18
1890	september . . .	13	october	2	19
1891	februarius . . .	14	martius	3	19
1891	september . . .	15	october	5	19
1892	martius	15	aprilis	14	29
1892	november . . .	3	november . . .	21	17
1894	martius	30	aprilis	19	19
1896	februarius . . .	3	februarius . . .	25	21
1898	september . . .	5	september . .	27	21
1899	martius	2	martius	22	19
1900	december . .	8	december . . .	25	16

Kalocsa (1871—1900).

	A száraz periodus kezdete		A száraz periodus vége		Tartam (nap)
1872	december . . .	26	januarius . . (73)	21	25
1873	september . . .	24	october . . .	30	35
1874	februarius . . .	23	martius	12	16
1874	junius	30	julius	17	17
1874	augustus . . .	23	september . .	10	18
1874	october	5	october . . .	22	16
1875	januarius . . .	1	januarius . . .	16	15
1875	december . .	6	december . . .	27	20
1876	october . . .	1	october	19	17
1877	october	6	october	27	20

	A száraz periodus kezdete		A száraz periodus vége		Tartam (nap)
1878	augustus	26	september	16	20
1879	december	12	december	31	18
1880	aprilis	7	aprilis	30	22
1880	junius	29	julius	21	21
1883	januarius	26	februarius	22	26
1884	januarius	24	februarius	25	31
1884	februarius	25	martius	21	24
1885	junius	19	julius	6	15
1885	september	13	september	28	15
1886	majus	15	junius	5	20
1887	januarius	13	februarius	7	24
1888	martius	16	aprilis	5	20
1889	november	7	december	1	23
1891	februarius	12	martius	3	18
1892	martius	15	aprilis	13	28
1893	martius	25	aprilis	21	26
1894	martius	15	aprilis	18	33
1895	october	31	november	20	19
1898	augustus	12	augustus	30	17
1899	october	14	november	9	25
1899	november	15	december	5	19
1900	julius	12	julius	30	17
1900	september	21	october	14	22
1900	december	8	december	29	20

Szeged (1871—1900).

	A száraz periodus kezdete		A száraz periodus vége		Tartam (nap)
1871	februarius	20	martius	12	19
1871	augustus	13	september	21	38
1872	januarius	12	februarius	16	34
1873	augustus	3	september	6	32
1873	september	22	october	19	26
1874	februarius	22	martius	11	16
1875	augustus	7	augustus	31	23
1876	julius	20	augustus	9	19
1880	junius	28	julius	20	21
1881	februarius	12	martius	3	19
1882	januarius	5	februarius	15	40
1882	martius	3	martius	24	20
1883	januarius	2	januarius	24	21
1884	martius	4	martius	22	17
1885	martius	7	aprilis	4	27
1885	aprilis	12	aprilis	28	15
1886	majus	15	junius	3	18
1887	januarius	14	februarius	7	23
1887	junius	29	julius	21	21
1888	december	2	december	24	21
1890	januarius	31	martius	1	28
1891	october	5	october	27	21
1893	martius	24	aprilis	14	20
1894	martius	20	aprilis	20	30
1896	martius	9	martius	28	18
1897	october	13	november	9	26

Gyula (1873—1900).

	A száraz periodus kezdete		A száraz periodus vége		Tartam (nap)
1873	october	2	october	19	16
1874	augustus	21	september	11	20
1874	september	16	october	4	17
1874	october	22	november	12	20
1876	julius	22	augustus	23	31
1876	october	2	october	20	17
1877	junius	2	junius	22	19
1877	october	13	october	31	17
1878	augustus	21	september	23	32
1879	junius	19	julius	16	26
1879	julius	28	september	13	46
1880	februarius	25	martius	18	21
1880	aprilis	9	aprilis	28	18
1880	julius	5	julius	22	16
1880	augustus	17	september	12	25
1881	februarius	12	martius	2	17
1881	julius	27	augustus	15	18
1881	november	18	december	19	30
1882	januarius	30	februarius	17	17
1882	martius	3	martius	25	22
1882	aprilis	3	aprilis	27	23
1883	februarius	7	februarius	23	15
1884	majus	15	junius	1	16
1885	december (84)	26	februarius (85)	4	39
1885	martius	7	aprilis	8	31
1885	aprilis	11	aprilis	29	17
1885	september	12	september	29	16
1885	december (85)	13	januarius (86)	3	20
1886	martius	22	aprilis	7	15
1886	augustus	27	september	21	24
1886	october	22	november	10	18
1887	januarius	8	februarius	7	29
1887	martius	30	aprilis	16	16
1887	augustus	23	september	10	17
1888	september	3	september	28	24
1888	november	3	december	2	28
1888	december	2	december	24	21
1889	november	10	november	27	16
1890	augustus	10	september	1	21
1890	september	16	october	2	15
1891	februarius	4	februarius	22	17
1891	augustus	23	october	6	43
1891	october	6	october	26	19
1892	augustus	4	augustus	23	18
1892	december	15	januarius (93)	1	16
1893	martius	25	aprilis	22	27
1893	december	13	januarius	3	20
1894	januarius	4	februarius	1	27
1894	martius	15	aprilis	20	35
1895	aprilis	3	majus	17	43
1895	augustus	15	september	12	27
1895	november	13	december	6	22
1896	januarius	17	februarius	26	39
1896	martius	8	martius	29	20
1897	februarius	2	februarius	27	24
1897	julius	29	augustus	29	30

	A száraz periodus kezdete		A száraz periodus vége		Tartam (nap)
1897	october	7	november	29	52
1897	december	11	januarius (98)	31	50
1898	januarius	31	martius	7	34
1898	aprilis	28	majus	20	21
1898	augustus	15	september	30	45
1898	october	16	november	4	18
1898	november	4	november	26	21
1898	november	28	december	15	16
1898	december	15	januarius (99)	2	17
1899	januarius	16	februarius	1	15
1899	februarius	11	martius	1	17
1899	aprilis	14	majus	4	19
1899	october	18	november	9	21
1900	september	9	october	12	32
1900	december	6	januarius (901)	1	25

Debreczen (1871—1900).

	A száraz periodus kezdete		A száraz periodus vége		Tartam (nap)
1871	februarius	19	martius	11	18
1871	martius	29	aprilis	15	16
1871	augustus	27	september	22	25
1873	martius	20	aprilis	6	16
1874	martius	21	aprilis	9	18
1874	aprilis	13	majus	2	18
1876	januarius	7	februarius	7	30
1876	october	2	october	21	19
1881	februarius	12	martius	2	17
1882	martius	4	martius	25	20
1884	februarius	28	martius	22	21
1886	martius	18	aprilis	8	20
1888	majus	10	majus	26	15
1888	september	9	october	1	21
1888	october	11	november	5	24
1888	november	5	december	2	26
1890	januarius	31	martius	1	28
1891	februarius	5	martius	4	26
1891	augustus	23	september	16	23
1892	martius	15	aprilis	13	28
1893	martius	25	aprilis	22	27
1893	december	3	januarius	1	28
1894	martius	15	aprilis	1	16
1895	aprilis	21	majus	11	19
1896	januarius	31	februarius	26	25
1896	martius	5	martius	29	24
1897	augustus	17	september	4	17
1898	januarius	8	februarius	1	23
1898	februarius	18	aprilis	3	43
1898	augustus	15	september	28	43
1899	februarius	22	martius	21	26

Vásárosnamény (1881—1900).

	A száraz periodus kezdete		A száraz periodus vége		Tartam (nap)
1881	november	18	december	17	28
1882	martius	5	martius	26	20
1882	martius	6	martius	22	15
1885	januarius	15	februarius	5	20
1885	october	31	november	16	15
1886	aprilis	13	aprilis	30	16
1886	augustus	28	september	22	24
1886	october	21	november	10	19
1887	februarius	19	martius	13	21
1887	martius	29	aprilis	17	18
1887	aprilis	18	majus	8	19
1887	julius	23	augustus	10	17
1887	augustus	23	september	10	17
1888	majus	9	majus	26	16
1890	januarius	29	februarius	19	20
1890	martius	22	aprilis	9	17
1892	martius	16	aprilis	13	27
1893	martius	22	aprilis	22	30
1895	augustus	15	september	11	26
1899	martius	2	martius	22	19

Eger (1873—1900.)

	A száraz periodus kezdete		A száraz periodus vége		Tartam (nap)
1873	junius	25	julius	15	19
1874	september	29	october	21	21
1879	julius	28	augustus	17	19
1880	januarius	21	februarius	11	20
1884	januarius	30	februarius	25	25
1884	februarius	28	martius	22	21
1886	augustus	26	september	22	26
1887	januarius	7	februarius	7	30
1888	januarius	27	februarius	17	19
1890	januarius	31	martius	1	28
1893	martius	18	majus	3	45
1895	aprilis	30	majus	16	15
1896	januarius	9	februarius	3	24
1896	martius	5	aprilis	2	27

Magyaróvár (1871—1900.)

	A száraz periodus kezdete		A száraz periodus vége		Tartam (nap)
1873	martius	11	aprilis	4	23
1873	julius	15	augustus	10	25
1874	junius	29	julius	23	23
1874	september	13	october	4	20
1882	martius	3	martius	22	18
1885	aprilis	10	aprilis	30	19
1886	julius	27	augustus	22	25
1888	majus	9	majus	27	18
1889	februar	8	martius	2	21
1891	september	15	october	5	19
1892	martius	17	aprilis	15	28
1894	martius	18	aprilis	15	27
1896	september	15	october	1	15

Nyiregyháza (1871—1900).

	A száraz periodus kezdete		A száraz periodus vége		Tartam (nap)
1871	augustus	19	september	13	24
1874	junius	29	julius	23	23
1875	aprilis	13	majus	1	17
1876	martius	26	aprilis	17	21
1876	october	2	november	4	32
1881	november	2	december	6	33
1882	martius	4	martius	22	17
1883	augustus	17	september	7	20
1884	februarius	29	martius	22	21
1885	januarius	15	februarius	4	19
1886	augustus	25	september	16	21
1887	februarius	24	martius	12	15
1889	november	9	november	28	18
1890	januarius	31	martius	10	37
1892	martius	16	aprilis	14	28
1893	martius	25	aprilis	22	27
1894	aprilis	2	aprilis	19	16
1895	majus	20	junius	14	24

Mig a Nagy-Alföldön 1871-től 1900-ig Budapesten 31, Szegeden 26, Kalocsán 34, Gyulán 71 száraz periódus lépett fel, a Kis-Alföldön pedig Ógyallán ugyanezen időszakban 61 ily periódus észleltetett: addig az Alföld kerületén (peremén) a száraz periódusok egyre gyérebbek és kevésbbé tartósak.

Igy Vásárosnamény (1881—1900) 20, Nyiregyháza 18, Eger 11, Magyaróvár 13 száraz periódust észlelt az utolsó 23—30 év alatt.

A száraz periódusok leggyakrabban a téli hónapokban lépnek fel, különösen január és február hónapokban és összeesnek a csapadék minimumával.

Nyomban ezután azonban a tavaszi hónapok következnek és pedig első sorban a márczius és az április.

A szárazsági periódusok aránylag ritkák a nyár derekán, amikor a zivatarok és a velök járó záporesők gátat vetnek a hosszabb csapadékhiánynak.

Az esőhiánynak ilyeténképpen való fellépése okozója a gyakorta előforduló silány és alig közepes terméseknek, melyek mezőgazdaságunkra oly kártékony befolyással vannak.

Növeli ezt a bajt még az a körülmény is, hogy a havazás az Alföldeken gyér, a hóréteg vastagsága átlagban 20—30 cm. közt ingadozik és csak ritka esetekben éri el a 60 cm.-t.

A hótakaró hiánya különösen akkor sujtja érzékenyen az alföldi gazdát, ha a hóban szegény télre nyomban száraz tavasz következik.

Az olvadozó hó vizének ugyanis az volna a rendeltetése, hogy a tavaszi esőhiányt pótolja, különösen ez időtájt, amidőn az egyre élénkülő szelek és a napsütés hosszabb tartama fokozottabb mértékben száritják a talajt s a fejlődő természet épp akkor párologtat el legtöbb vizet.

Hogy az időjárás s főleg a csapadék eloszlása mennyire befolyásolja az Alföld termését, még belterjes gazdaság mellett is, kitűnik a következőkből:*)

»A XIX. században 28 rossz év fordult elő az Alföldön s ezek közül a silány termést 22 évben az aszály, ellenben csak hat évben a túlnedvesség okozta.«

A károk javarészét, 50—60%-át ugyanis az árviz és az aszály okozza, mely két kárnem egymást kölcsönösen kompenzálja, minthogy nedves években, u. m. 1881-től egész 1883-ig, 1887-ben 1888-ban az árvizek okozta károk-, száraz években, u. m. 1886., 1889., 1890. és 1893-ban az aszály okozta károk dominálók.«

Mig az árvizokozta károk rendszeres folyamszabályozás s igy ármentesités által évről évre csökkennek, addig az aszály még mindig tetemes károkat okoz. Hivatalos kimutatás szerint 1894-ben maga az aszály 117.535 hektárnyi vetést tett tönkre.

A száraz periódusok nem mindig országzászerte, hanem csakis az ország egyes vidékein lépnek fel, mint ilyenek. Gyakran előfordul, hogy nedves, azaz csapadékban gazdag években is beékelődik egy vagy több száraz időszak. A következő összeállitásban kimutatom, hogy még igen nedves években is néha több száraz periódus lépett fel.

Nedves évek	Budapest	Ógyalla	Szeged	Kalocsa	Gyula	Debreczen	Magyaróvár	Eger	Nyiregyháza	Vásárosnamény
	A száraz periodusok száma									
1881	1	3	1	—	3	1	—	—	1	1
1882	3	3	2	—	3	1	1	—	1	1
1883	1	1	1	1	1	—	—	—	1	—
1887	3	3	2	1	3	—	—	1	1	5
1888	—	3	1	1	3	4	1	1	—	1

Ezekben a nedves években előforduló száraz periódusok javarésze azonban a téli hónapokra, vagy pedig az őszi időszakra esik s a csapadék nem országszerte haladta meg a több évi átlagos esőmennyiséget.

Az észlelési ivekből azonban kitünik, hogy egyes évek nedves avagy száraz jellege első sorban nem a lehullott csapadék mennyiségétől függ, hanem attól, hogy az esőzésen kivül milyen volt a borulat nagysága, a napfény tartama, milyen a hőmérséklet eloszlása s végre milyenek voltak a kérdéses év szélviszonyai.

*) »Magyarország földmivelése.« 1896. Kiadja a m. kir. Földmivelésügyi Miniszter.

III. A száraz periódusok időtartama.

Megfigyelő állomások	Az évek száma	Megfigyelési időszak	A száraz periódusok gyakorisága időtartamuk szerint									A száraz periódusok összege
			15	16—20	21—25	26—30	31—35	36—40	41—45	46—50	51—55	
Budapest	30	1871—1900	3	11	10	6	1	—	—	—	—	31
Ógyalla	29	1872—1900	4	37	14	4	—	1	1	—	—	61
Szeged	30	1871—1900	1	9	7	5	2	2	—	—	—	26
Kalocsa	30	1871—1900	3	17	8	3	3	—	—	—	—	34
Gyula	28	1873—1900	4	31	14	8	6	2	3	2	1	71
Debreczen	30	1871—1900	1	12	8	7	—	—	2	—	—	30
Eger	28	1873—1900	1	4	4	4	—	—	1	—	—	14
Magyaróvár	30	1871—1900	1	5	5	2	—	—	—	—	—	13
Nyiregyháza	30	1871—1900	1	6	6	2	2	1	—	—	—	18
Vásárosnamény	20	1881—1900	2	12	2	4	—	—	—	—	—	20

IV. A csapadékos (havas, zivataros) napok száma.

Megfigyelő állomások	Megfigyelési időszak	Az évek száma	Januarius				Februarius				Martius				Aprilis				Majus				Junius				Julius				Augustus				September				October				November				December				Év			
			I	II	✳	🌧	I	II	✳	🌧	I	II	✳	🌧	I	II	✳	🌧	I	II	✳	🌧	I	II	✳	🌧	I	II	✳	🌧	I	II	✳	🌧	I	II	✳	🌧	I	II	✳	🌧	I	II	✳	🌧	I	II	✳	🌧	I	II	✳	🌧
Budapest . . .	1871—1900	30	10	7	7	.	8	5	5	.	10	7	3	.	11	8	1	1	12	9	0·0	6 4	11	9	.	5	9	6	.	3	9	7	.	3	8	6	.	1	10	8	0·1	0·3	11	7	2	.	12	8	6	0·0	6	121	87	24	18
Ógyalla	1872—1900	29	7	6	5	.	7	5	3	0·0	5	9	7	2	0·4	10	7	0·2	1	11	8	0·0	7 4	11	8	.	5	9	7	.	5	8	6	.	3	8	6	.	2	10	8	0·2	0·3	9	6	1	0·1	8	7	4	0·0	6	107	81	16	21
Szeged	1871—1900	30	9	7	5	0·0	3	7	5	4	0·0	7	9	6	2	0·3	10	8	0·3	2	11	9	0·0	7 4	11	9	0	0·3	5	8	7	.	4	7	6	.	2	9	7	.	2	9	8	0·0	7	0·4	9	7	2	0·1	10	8	4	0·0	3	109	87	17	20
Kalocsa	1871—1900	30	8	6	5	.	7	4	3	0·0	3	8	6	3	0·1	10	8	0·1	1	11	9	.	3	11	9	.	5	8	7	.	4	8	6	.	3	7	6	.	1	9	7	0·0	3	0·4	8	6	1	0·0	6	8	6	3	0·0	3	103	80	15	18
Gyula*)	1873—1900	28	8	6	5	—	6	5	3	—	8	6	2	—	9	7	0·2	.	11	9	0·0	7 —	10	9	.	—	8	7	.	—	6	5	.	—	7	6	.	—	9	8	.	—	8	6	1	—	9	8	3	—	99	82	15	—
Debreczen*) . .	1871—1900	30	9	7	5	—	7	5	4	—	8	6	3	—	10	8	1	—	11	9	0·0	7 —	12	9	.	—	9	8	.	—	8	7	.	—	7	6	.	—	9	8	0·1	—	8	6	2	—	10	8	5	—	103	87	21	—
Eger	1873—1900	28	8	6	5	.	7	5	4	.	8	6	3	0·4	11	8	0·5	2	12	10	.	1	12	9	.	6	9	8	.	5	8	7	.	3	7	6	.	2	9	8	0·1	0·4	9	7	2	.	9	8	4	.	109	83	19	22
Magyaróvár*) .	1871—1900	30	10	7	6	—	10	6	5	—	11	7	4	—	10	8	0·5	—	12	9	0·1	—	12	9	.	—	11	8	.	—	10	7	.	—	9	6	.	—	11	8	0·3	—	11	8	3	—	12	8	5	—	129	91	24	—
Nyiregyháza . .	1871—1900	30	10	7	7	.	8	5	5	0·1	10	7	3	0·3	9	7	1	2	11	8	0·0	7 4	12	10	.	7	10	8	.	6	8	6	.	4	8	6	.	1	10	8	.	0·3	9	7	2	0·0	3	11	8	5	.	116	87	24	25
Vásárosnamény	1881—1900	20	11	8	8	.	8	5	6	.	10	8	3	0·2	11	8	1	2	12	9	.	5	13	10	.	6	11	9	.	4	8	6	.	3	8	6	.	1	11	9	0·1	0·6	12	7	2	.	12	9	7	.	122	94	27	24

*) A zivatarmegfigyelések hiányosak.

Nyilvánvaló, hogy a zivatarok szolgáltatta nagyobb csapadékok alkalmával a zivatarok után beálló gyors derülés, az emelkedő hőmérséklet s a megélénkülő szelek jóval inkább siettetik a talaj fölös vizmennyiségének elpárolgását, mintha a levegő huzamosabb párateltsége mellett országos eső áll be, amikor is egyéb klimatologiai faktorokon kivül — melyek egyébként az elpárolgást elősegitik — a növényzet sem képes transzpiráczió által vizfeleslegétől megszabadulni.

Ehhez járul még a talaj fizikai strukturája is.

Nagyon természetes, hogy a túlságosan nedves és túlságosan száraz időjárással szoros összefüggésben vannak egyéb (férgek, egerek, gombabetegségek által okozott) károk is, a melyek — hivatalos kimutatás szerint — 10—20, sőt néha 30,000 hektárra szoktak terjedni.

Ezek után bemutatom a száraz periódusok időtartamát feltüntető (III.) táblázatot.

Ezen táblázatból kitünik, hogy a 16—20 s utána mindjárt a 21—25 napos száraz periódusok fordulnak elő a leggyakrabban. Nem ritkák azonban azon esetek sem, midőn 6—7 pentádon keresztül nem esik eső. Nyilvánvaló, hogy az Alföldön előforduló szárazság miatt felmerülő panaszok indokoltak. Ennek okozói pedig az általános időjáráson kivül a szóban forgó hatalmas összefüggő földkomplexum geográfiai fekvése, melyen a kontinentális klima szeszélyessége léptennyomon érezhető, továbbá a talajnemek fizikai alkata s a csatornázási és öntözési művek ez idő szerint még nem kielégitő alkalmazása.

A csapadék területi eloszlásán kivül fontos annak időbeni eloszlását is tudni, vagyis a csapadékos napok számát, a mely egyúttal az esőzés gyakoriságáról ad felvilágositást.

E czélból (IV.) táblázatot állitottam össze, megszerkesztésénél a következőképen jártam el.

A csapadékos napok számbavételénél a megfelelő hónap I. rovatában — az »esőnyom« kivételével — minden mennyiségű csapadékot felszámitottam, mig a II. rovatban oly napokat adtam össze, a melyeken 1·0 milliméter, vagy ennél több csapadék esett. Ugyanezen táblázat harmadik rovatában feltüntettem a havas napok, a negyedikben pedig a zivataros napok számát.

Az összeállitásból kitünik, hogy az Alföldön több évi átlagos érték szerint 100—120 csapadékos nap fordul elő, a mi átlagos számitásunk szerint annyit jelentene, hogy az alföldi gazda minden 3-ik, 4-ik napon számithat esőre. Ámde egészen más képet nyerünk, ha csak azokat a napokat vesszük figyelembe, a melyeken 1 milliméter vagy pedig ennél több csapadék esett. Mezőgazdasági szempontból csakis az utóbbi napok birhatnak jelentőséggel, a midőn a vegetáczió legalább a nedvesség minimumában — m^2-enkint 1 liter vizmennyiségben — részesült.

A csapadékos napok száma ekkor 120-ról legott 80—90 napra sülyed s az átlagos esőzés, a minden 3-ik, 4-ik napról a 4-ik, 5-ik napra csökken.

Minthogy azonban az Alföldön a csapadék évi mennyiségének 50—60%-a a vegetáczió periódusára (márcziustól októberig) esik, a mikor is inkább a vehemens természetű zivataros záporesők dominálnak — melynek jórésze lefolyik, egy része pedig a magas talajhő és magas léghőmérsékletnél fogva elpárolog — bátran állíthatjuk, hogy a magyar Alföldeken nemcsak a csapadék mennyisége, hanem legtöbb esetben annak időszerinti eloszlása is kedvezőtlen a vegetáczióra nézve.

Ezen bajt növelik még az alföldi különböző talajnemek. Mig egyes helyeken rohamos esőzés alkalmával a talaj rendkivüli vizátbocsájtó képességénél fogva a légköri csapadékot mélyen az altalajba engedi, addig agyagos, szikes talajú vidékeken az eső a nagy talajkötöttség miatt a felszinen megmarad, a talajt túlságosan átnedvesiti s ha végre elpárolog, a talaj felszine megrepedezik.

A táblázat harmadik rovatában a havas napok több évi átlagos értékét tüntettem fel. Ebből a táblázatból kitünik, hogy a havazás az Alföldön rendszerint október hó második felében s legtöbbször havas eső alakjában köszönt be és április első felében mutatkozik utoljára. Igen ritkán s nagyon elvétve májusban, sőt juniusban is esett havas eső, igy M.-Óvárott 1894. évi junius hó 7-én. Egerben 1900. május hó 12-én dér volt, 13-án pedig havas eső. A hőmérséklet minimuma 11-én — 3·0° C. volt.

Legtöbb havas nap januáriusban van. A havas napok száma több évi átlagban 15—25 között ingadozik. Az észlelések alapján a hóréteg átlagos vastagsága 20—30 cm közt van s csak ritkább esetekben éri el a 60 centimétert és ez a hóréteg-vastagság is csak rövid ideig tartó.

A hóréteg a tél folyamán gyakran eltünik. Állandó vastag hótakaró az Alföldön az utóbbi két évtizedben nem fordult elő. A hótakaró hiánya különösen januáriusban igen érezhető, amennyiben egyes években éppen ezen leghidegebb hónapban az őszi vetések a hótakaró hiánya miatt sokat szenvednek.

Habár az észlelők néha órákig tartó havazást jelentenek, azért az olvasztott hó vizmennyisége csak ritkább esetekben mulja felül a 10—12 millimétert.

Táblázatunk IV-ik rovatában a zivataros napok több évi átlagait közlöm. Ez a rovat nagy pontosságra igényt természetesen nem tarthat és pedig különösen azért, mert az észlelők egy része 1870-től 1896-ig — az önálló zivatarmegfigyelő hálózat szervezéséig — a zivatarokat meglehetősen hiányosan észlelte, másrészt teljesen elhanyagolta a távoli zivatarok megfigyelését.

A zivatarok, habár egyelőre gyéren és kisebb területekre szoritkozva, rendszerint márczius hó második felében lépnek fel. Márcziustól kezdve egyre gyakoriabbak lesznek s a maximumot hol juniusban, hol pedig juliusban érik el.

A zivatarok gyakorisága szeptemberben rohamosan csökkent; októberben itt-ott még keletkeznek zivatarok, de azután teljesen megszünnek. A téli zivatarok ritkaság számba mennek.

Téli zivatar volt Budapesten 1891. évi deczember hó 12-én reggel 6 órakor jégesővel; Kalocsán 1872. deczember hó 13-án délben. Fordultak elő azonban havas zivatarok is, a midőn tudniillik havazás közepette villámlott és dörgött. Ilyen havazással járó zivatar volt Debreczenben 1871. évi február hó 8-án, Nyiregyházán pedig 1893. évi márczius hó 18-án.

A zivataros napok száma 20—25 közt ingadozik; a zivatarok természetszerűen leggyakoriabbak a nyári hónapokban.

A zivataros esők csapadékmennyisége nagyrészt 10—15 mm. közt ingadozik. Vannak azonban esetek, amikor a zivatar felhőszakadásszerű esővel jár.

Ilyen esetek:

Budapest	1875	junius	26-án	a mért csapadék	103 mm
»	1878	julius	31-én	» »	108 »
»	1880	május	9-én	» »	62 »
Szeged	1872	junius	11-én	» »	113 »
Debreczen	1875	junius	1-én	» »	73 »
»	1882	julius	27-én	» »	79 »

Habár az észlelők egy része az esőzés kezdetét és végét — különösen zivatarok alkalmával — feljegyzi, pontos adatokat az esőzés intenzitására csak akkor kaphatunk majd, ha már felállított ombrográfok legalább egy évtizedes cziklust befejeztek. Az Alföldön jelenleg 4 ombrográf működik, nevezetesen: Ógyallán, Rákospalotán, Turkevén és Temesvárott.

Az eső intenzitásának pontos ismerete nélkülözhetetlen adatokat nyujt úgy folyamszabályozási munkálatokhoz, mint agrármeteorologiai kutatásokhoz, miért is helytelennek tartom azt a nézetet, hogy a sikságon kevesebb esőmérő-állomás létesitendő, mint a domb- vagy hegyvidéken.

Eddigi megfigyelések eléggé bizonyitják, hogy valamely vidék tengerszin feletti magasságának a csapadék mennyiségére, gyakoriságára és sűrűségére befolyása van. Tapasztalati tények bizonyitják azonban azt is, hogy az erősebb záporeső és felhőszakadás kiválóképen a sikság szülöttje és aránylag sokkal ritkább a magas dombvidéken és a hegységekben.

Mivel azonban a bő csapadékot árasztó záporok mikénti lefolyását kiválóképen ombrográfokkal tanulmányozhatjuk, igen ajánlatos volna Alföldünkön legalább 50—60 km^2-kint 1—1 önjelző esőmérőt felállitani.

Hogy mily kiváló gyakorlati értékű egy jól működő önjelző esőmérő s mily tiszta képet ad egy-egy záporeső időbeni lefolyásáról, mutatja a következő eset, melyet egy Hellmann-féle ombrográf jegyzett fel. Turkeve 1901 junius 28-án. »Hegyfoky Kabos, a turkevei állomás vezetője részéről beküldött és jegyzetekkel ellátott ombrográfszalag szerint a zivatar d. u. 4 óra 15 perczkor érte el az észlelő állomás zenitjét és 6 óra 40 p.-ig marad az állomás felett. Az eső 4 óra 20 p.-kor vette kezdetét, de az első 20 perczben csak 0·2 mm. esett. 4 óra 40 perczkor aztán megeredt a zápor és pedig oly intenzitással, hogy 4 óra 55 perczig, azaz 15 percz alatt 20 mm. esett. 4 óra 40 percztől kezdve az eső intenzitása csökkenni kezd, de még

V. A jégeső gyakorisága.

Állomások	Budapest	Ógyalla	Szeged	Kalocsa	Gyula	Debreczen	Eger	Magyar-óvár	Nyiregy-háza	Vásáros-namény
Megfigye'ési időszak .	1871—1900	1872—1900	1871—1900	1871—1900	1873—1900	1871—1900	1873—1900	1871—1900	1871—1900	1881—1900
Az évek száma . . .	30	29	30	30	28	20	28	30	30	20
1871	1	—	—	1		—	—	1	—	
1872	—	—	2	—		—	—	—	2	
1873	3	2	3	1		2	1	—	2	
1874	—	1	2	—		—	—	1	1	
1875	2	—	—	1		1	6	1	3	*
1876	—	2	—	1		—	1	1	1	
1877	1	—	1	1		4	—	—	—	
1878	—	4	—	—		—	—	—	—	
1879	3	2	—	2		2	7	1	1	
1880	1	4	1	3		2	2	—	—	
1881	—	—	3	—		1	—	—	—	1
1882	4	4	4	—		1	3	—	—	2
1883	2	3	1	2		1	6	—	2	—
1884	1	1	1	—		2	4	—	—	2
1885	4	2	2	—		2	6	2	2	3
1886	2	3	4	1		1	5	2	1	2
1887	3	2	3	2		—	—	2	1	2
1888	2	4	2	—		2	1	2	—	3
1889	2	2	—	2		1	4	—	4	1
1890	4	4	3	1		1	4	1	1	2
1891	3	1	—	3		—	1	1	5	3
1892	3	4	—	2		1	3	—	3	2
1893	2	2	—	—		1	3	1	4	1
1894	2	3	3	—		1	1	3	2	2
1895	1	—	1	—		—	2	2	2	—
1896	—	1	4	5		—	2	—	3	—
1897	—	1	5	—		1	2	1	2	1
1898	4	2	3	—		1	6	3	4	4
1899	2	1	2	1		3	1	—	—	3
1900	1	—	—	—		2	—	1	—	2
Összeg . . .	53	55	50	29	—	33	71	26	46	36

Hézagos.

* Az első 10 évben nem észlelt.

mindig elég nagyfokú. Ez igy tart 5 óra 10 perczig (25 percz alatt 7·5 mm.). 5 óra 20 perczkor ismét hevesebb lesz a zápor és ismét vehemensen esik 5 óra 42 perczig (22 percz alatt 17·2 mm.). Ezen időponttól kezdve a zivatar végéig (d. u. 7 óra) csökkenő intenzitással, közben-közben azonban hevesebb rohamokkal még 14·9 mm. esett. Az állomáson 4 óra 50 perczkor 2 perczig tartó apró jég is hullott. Az ombrográf szolgáltatta összes esőmennyiség 59·8 mm., mig a direkt esőmérés 64·4 mm. esőt adott.«[1])

A zivatarokkal gyakran együttjáró fontos meteorologiai jelenség a jégeső, melynek gyakoriságát külön táblázatban (V.) állitottam össze. A táblázatból kitünik, hogy a jégeső — tekintettel az Alföld topográfiai viszonyaira — eléggé gyakori s alig van esztendő, hogy a vetésekben kisebb-nagyobb kárt ne okozzon.

Hivatalos kimutatások szerint »az árviz és aszály után a legnagyobb kárt a jégverés okozza, ami némely évben 100.000, sőt 150.000 hektárt tesz tönkre és még a legkedvezőbb években is meghaladja az 50.000 hektárt«.

Leggyakoribb a jégeső május és junius hónapban, előfordul azonban juliusban, augusztusban és szeptemberben is.

Kárttevő jégeső elektromos jelenség nélkül az utóbbi 30 esztendőben egyetlen egy esetben sem fordult elő, holott ezen jelenséget a külföldön több izben tapasztalták. Csak elvétve és igen ritkán történt meg, hogy kevés jég esett zivatar nélkül, az észlelő ekkor is villogást jelzett, azaz a légköri állapot zivatarképződésre hajlandó volt. Úgy látszik, kárttevő jégeső égi háború nélkül inkább csak óceáni klima alatt fordul elő s kevésbbé vagy csak nagyon ritka esetekben kontinentális éghajlatú vidékeken.

Habár a jégverés az Alföldön eleggé gyakori, mégis rendszerint kisebb területekre szoritkozik az. Ciklonális zivatarral járó jegesők, mint a minők 1898. évi junius hó 27., 28., 29-en az országon keresztül vonultak és Csáktornyától egész Munkácsig hatoltak 300—350 kilométer hosszúságban, helyenkint 1—3 kilométer széles sávval: egyedülállók a hazai meteorologia történetében.[2])

Összefoglalva az eddig elmondottakat, az Alföld éghajlata kontinentális, időjárása szeszélyes, hőmérséklete feltünő szélsőségek közt mozgó. A néha igen hideg, hónélküli telet minden átmenet nélkül meleg, csapadéknélküli tavasz és még forróbb nyár követi. »Minthogy ezenkivül a csapadék eloszlása kedvezőtlen, a tavasz, továbbá a nyár eleje száraz és nyáron a levegőnyirkosság csekély volta miatt a növényzetet üditő harmat is ritka: az éghajlat ezen hátrányos jellegéből magyarázható, hogy az Alföld gazdag földje, mely kedvező időjárás mellett csodálatos termést képes adni, több éves átlagában kevesebbet hoz a silányabb, de egyenletesebb termésü Felföldnél«.[3])

---

[1]) »Az Időjárás« czimű meteor.-folyóirat 1901. augusztus.

[2]) Héjas Endre »Az 1898. junius 27., 28. és 29-iki jégzivatarok.« A m. kir. orsz. meteorologiai és földmágnességi intézet évkönyvei. XXIX. kötet III. rész.

[3]) Magyarország Földmivelése 1896.

Hazánk időjárása az elmult október hóban.

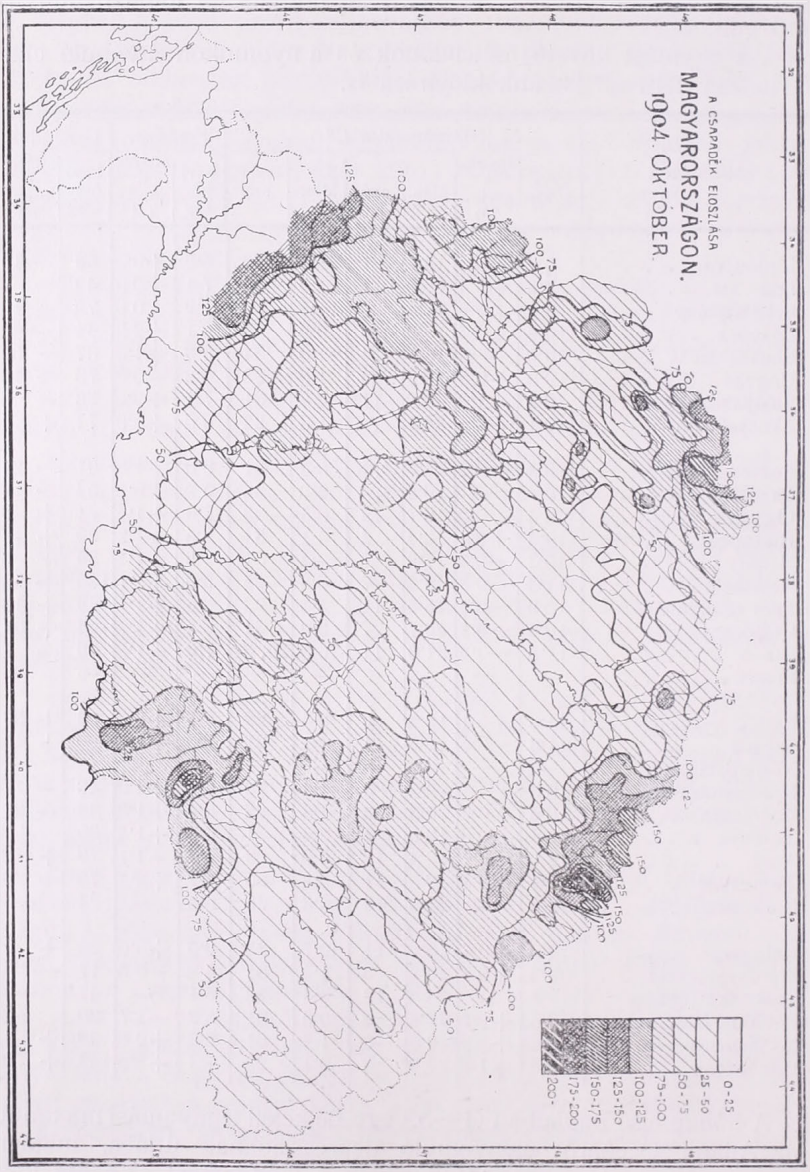
Az elmult hó időjárása meglehetősen változékony és a meteorológiai elemek átlagértékeit illetőleg is a normálistól minden irányban eltérő volt.

Az egymást követő anticiklonok és a nyomukon átvonuló ciklonok hatása alatt áll hazánk időjárása is.

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
Liptóujvár	6·9	—0·3	18·6	1	—2·4	22	6·9	+0·3	58	— 15
Igló	7·3	+0·4	16·8	1	—2·9	23	7·1	+0·9	49	— 7
Selmeczbánya	8·1	0·0	17·5	29	1·8	22	6·2	0·0	79	— 19
Losoncz	10·0	+0·3	19·2	29	0·9	22	6·1	+2·5	44	—
Rimaszombat	10·0	—	18·4	4	—1·0	31	5·3	+1·3	37	— 33
Ungvár	10·9	+0·5	19·5	29	1·6	23	5·3	—0·6	73	— 14
Bustyaháza	10·9	+1·0	20·0	11	2·2	31	7·1	+3·0	83	— 8
Aknaszlatina	10·1	+0·1	24·1	11	—1·3	22	6·0	+0·9	71	+ 4
Pozsony	10·3	—0·2	17·7	1, 3	3·8	31	8·0	+1·8	91	— 24
Ószéplak	9·7	—	18·0	1, 4	2·0	28	5·9	+0·5	54	— 11
Ógyalla	10·4	0·0	19·7	12	0·3	28	7·6	+1·4	71	+ 9
Budapest	10·9	+0·4	18·4	2	4·1	31	6·5	+1·2	80	+ 12
Herény	10·3	+0·3	17·9	7	3·2	31	7·6	+1·1	89	+ 6
Keszthely	11·3	—0·3	19·0	7	6·2	25	5·9	+1·1	133	+ 55
Pécs (bányatelep)	10·9	—0·4	18·6	11	5·3	28	6·5	+1·1	89	+ 12
Csáktornya	10·4	—0·2	20·7	7	3·9	31	6·5	+1·7	144	+ 34
Eszék	11·8	—0·3	21·6	11	5·0	20, 31	7·0	+1·8	66	— 1
Fiume	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Baja	11·3	+0·1	19·8	2	3·5	20	6·5	+2·2	93	+ 32
Szeged	11·6	—0·2	19·5	11	4·2	31	7·0	+1·3	98	+ 44
Németpalánka	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nyiregyháza	10·3	—	19·3	3	1·4	23	6·2	+1·0	46	— 17
Debreczen	10·6	0·0	20·3	3	—1·5	23	6·4	+1·3	48	— 24
Turkeve	11·0	0·0	19·5	1	2·4	31	6·8	+1·3	65	—
Arad	12·0	—0·1	19·4	12	5·0	23	6·7	+1·1	79	+ 18
Temesvár	12·1	+0·4	19·9	11	3·2	23	7·7	+2·3	79	— 23
Bavaniste	12·6	—	20·9	12	5·8	28	6·5	—	84	—
Kolozsvár	10·0	+0·7	18·6	11	—0·7	23	6·9	+3·6	55	+ 5
Marosvásárhely	10·6	+0·8	20·2	8	1·2	31	4·9	—0·6	17	— 36
Sepsi-Szt.-György	10·3	—	24·6	12	0·4	22	5·1	—	42	—
Botfalu	9·8	+0·7	22·8	8	—0·6	31	6·2	—1·7	20	—
N.-Szeben	10·2	+0·3	19·5	8	—1.2	31	6·2	+0·8	49	+ 4
Petrozsény	9·8	+1·2	20·2	8	0·1	23	7·1	+0·8	142	+ 70

A hónap első napjaiban (1—5.) egy délkeleti légnyomási maximum áll az Atlanti Oceánról előnyomuló depresszióknak útjába, mignem 7-én egy mély és nagykiterjedésű ciklon a légnyomást az egész kontinensen 760 mm. alá sülyeszti. 8-án egy új magas nyomás ékelődik be nyugatról, mely a következő napokban záródva végig vonul Európán kelet felé. Nyomában újra magas levegőhullám következik (12—16),

amely eleinte észak felé gravitál, majd Oroszországon át a Feketetenger mellékére nyomul és a hónap középső napjaiban helyet ad egy atlanti depressziónak. Innen sűrűn követik egymást váltakozva a



nyugatról keletre áthúzódó magas és alacsony légnyomási hullámok s csak 26-ika után lesz a helyzet állandóbb egy lassabban átvonuló magas nyomás révén, amely a helyzetet november első napjáig uralja.

Az anticiklonok valamelyes túlsúlyban voltak a depressziók felett. Ennek tulajdonitható, hogy a légnyomás havi középértéke hazánkban átlag 3—4 tized milliméterrel magasabb a normálisnál, az idő változékonyságának pedig az, hogy a többi elemek értékei a normálistól mindkét irányban eltérnek.

A hőmérséklet havi középértéke kisebb volt a normálisnál 2—4 tizedfokkal az Északnyugati Felföldön, a Dunántúl középső vármegyéiben és az Alföld déli és keleti részein. Egyebütt pedig $^1/_2$—1 fokkal magasabb.

A legnagyobb negativ eltérés Baranya vármegyére (Pécs — 0·4 C°), a legnagyobb pozitiv eltérés pedig a mármarosi hegyvidékekre (Bustyaháza + 1·0 C°) és Erdélyre esik (Petrozsény + 1·2 C°). Az eltérések tehát nem nagyok és a két extrém érték között sincs két fok különbség.

A felhőzet kevés kivétellel nagyobb a normálisnál. $^1/_2$ fokkal kisebb a felhőzet Mármarosban és Erdély északi vármegyéiben, mig a többi Kárpátok-menti megyében az eltérés már pozitiv és $^1/_2$—1 fokot tesz ki. A pozitiv eltérés dél és nyugat felé növekszik. 1 és $1^1/_2$ fok között van a Nagy Alföld legnagyobb részében és a Dunántúlon, $1^1/_2$ és 2 fok között a Csallóközben és a nyugati határon és 2—$2^1/_2$ fok között a Nagy Alföld déli és délkeleti részein. A nyugati eltérés extrémértékei, Ungvár — 0·6 fok és Maros-Vásárhely — 0·6 fok, a pozitivé pedig: Temesvár + 2·3 fok.

Ezzel arányosan oszlik meg a csapadék is, amennyiben esőszegény az ország északkeleti fele és esős a deli fele volt. A negativ eltérés 25—30 milliméterig megy és maximuma Pozsony, Gömör, Borsod és Maros-Tordamegyékre esik; a pozitiv eltérés az 50 milliméternél is eléri és maximuma a Balaton környékén van.

Az extrém értékek: Marosvásárhely — 36 mm., Rimaszombat — 33 mm és Keszthely + 55 mm.

Megjegyzendő azonban, hogy e legnagyobb eltérések csak kis területeken tapasztalhatók, mig ezen extrém értékek közötti eltérések általában csak 5—10 millimétert tesznek ki és igy a csapadék eltérése ez alkalommal általában nem nagyon tért el a normálistól.

Egyebekben szokásos térképünkre utalunk. *Karvázy Zsigmond.*

Villámcsapások Kabán (Hajdu m.)

Községünk határa alacsony fekvése (93—94 méter a tenger szine felett), fátlan, sík rónasági helyzete és nagy részben szikes talajánál fogva tavaszszal és nyáron igen felmelegedvén, a felette mozgó levegőoszlop a zivatarok képződésére és kifejlődésére nagy hajlammal bir. Növeli ezen hajlamot a vidék vagy környék hasonló minősége.

Ezért is nálunk az átlagos 33 zivataros nap közül mintegy 12—15 napon közeli, leginkább pedig helyi zivatar alkalmával a villámcsapások igen gyakoriak; 18-tól 91-ig számláltam meg egy-egy

évben. Legtöbb villámcsapást számláltam 1886., 1887., 1891. és 1894., 1895. években, legkevesebbet 1878—1880. években.

Szerencsére azonban ez ideig a villámcsapások a nagy számhoz viszonyitva igen kevés kárt okoztak; körülbelül csak minden 24-ik villámcsapás talál tárgyat, mit éget vagy rombol s ezt én annak tulajdonitottam eddig, hogy határunk 1900. év előtt tagositatlan lévén, mintegy 13 ezer hold földön (az egész 16 ezer holdnál több) olyan volt, akár a Hortobágyi puszta s a villámcsapások $^{9}/_{10}$-e puszta legelőföldekre, esetleg a zöld búza, tengeri s más veteményekre irányulván, a villámok sokszor észre sem vehető vagy alig észrevehető kárt okoztak.

Most már a nagyobb birtokosok kezdenek a tagositott birtokon épületeket emelni. Nem valószinűtlen, hogy ezután több kár és baleset történhetik villámcsapás által, mint eddig történt.

Rossz ómen volt ez épületekre nézve az 1900. évi julius 7-iki forgó vihar; ugyanis az új épületek nagy részének még falát is összedöntötte, nemcsak cseréptetejét vitte el.

* * *

A kárt tevő villámcsapások egy része nem jut köztudomásra, legfeljebb a szomszédokéra, kivált az éjjelieké, mert a villámütötte helyeket a nép ma is *átkozott helyeknek* tekintvén, mások előtt egyáltalában nem dicsekszik vele, ha egy kereszt búzáját, árpa- vagy szénaboglyáját a villám tűze megemésztette, vagy a száraz menykő kéményét, házát vagy óljá megrongálta.

Általában az a hiedelem, hogy a mely telekre a villám beüt, az azt birtokló család rövid időn elpusztul vagy kihal; a mint hogy sok esetben a *véletlen* igazolja is ezt a hiedelmet.

Községünk határán az ugynevezett *száraz menykő* szokott megjelenni, a minek oka az lehet, hogy a villámcsapások itt az eső kezdetén, vagy az eső szünte után — rendesen mikor permeteg eső hull — történnek s a villámszikra haladásában kevéssé gátoltatván: a sebes rohanás, kisülés folytán nem ér reá gyujtani. (? A szerk.)

Ez okból sokszor megtörténik zivatar kezdetén, hogy p. o. a búzakereszteket, széna-, szalmaboglyákat, csomókat csak szétszórja a bele sujtó villám; nagy zápor- vagy sűrü esőben pedig felgyujtja, mivel ekkor a villámszikra kisülése lassabban történik.

Nem tudom: a véletlennek kell-e tulajdonitani a villámcsapás azon természetét, hogy némely helyeket gyakorta felkeres? Ilyen helyeket én már többeket ismerek p. o.

1. Az én külső gyümölcsöskertem, hol 16 év óta háromszor sujtott le a villám.
2. Szilágyi Mihály gazda házatájéka, hol több akácz- és eperfát rombolt szét.
3. Balog Márton mester házatájéka.
4. Bagi János házatájéka.
5. Borbély Imre gazda házatájéka.
6. Budai-féle egyházi telek.

7. Az Óborda nevű fertőmocsár a községben.

8. A kereki völgy, mocsáros hely.

9. A bodonos kút környéke a helység északkelet-északi részén kivül a legelőn.

Általában künn a mezőn, réten, szántóföldeken többnyire azon helyeken történik villámcsapás, melyek termékenyebbek, a fekete és sárga agyagos talajon, lösz hordalékokon.

Szikes területen nem észleltem villámcsapást, a hol nagyterületű szik van, a közé ékelődött agyagos helyeket keresi ki a villámcsapás. Az itteni pásztorok, csordás, gulyás, csikós, kondás, juhászok zivatar alkalmával szikes legelőkre terelik a barmokat.

A szőlős és gyümölcsös kerteknek rendesen a szélein, a kertárok környékén sujtja a villám a fákat, vagy a talajt, szintúgy a befásitott temető környékén.

* * *

Kárttevő villámcsapások.

1855. julius 17-én délelőtt a nagy ugarban a szántóföldön az aratók buzakeresztek tövébe húzódtak. Egyik kereszt tövébe Kis P. Sándor feleségével ölében, a másik keresztnél 5—6 méternyire Kis P. József a férj testvére, s ime a lecsapó villám a 20 éves feleséget s a 40 éves sógorát Kis P. Józsefet sujtotta agyon, a férjnek semmi sérelme nem lett.

1867. A vajasgátnál, szintén a nagy ugar dülőben egy lecsonkázott de buján kisarjadzott fűzfa tövében guggoló szegény napszámost sujtott, ki nem halt meg, de holtig nyomorék lett, beszélőképességét elvesztette, lábai, kezei bénák lettek.

1882. május 23-án délután egyik szőlőskertben almafa alatt sujtott egy nőt, nem halt meg; háta mögé dugott kezei bénultak meg pár hétre.

1891. aug. 22-én eltévedvén egy ötéves gyermek a mezőn apja kocsijáról a tengeri-vetés közt, kopasz csontváza szept. 19-én találtatott meg. A birói szemle némi égés nyomait állapitván meg, villámsujtottnak mondották. Aug. 23-án nagy zivatar lévén intenziv villámlásokkal, sok villámcsapásokkal, azon gondolat ébredt fel, hogy ekkor sujtotta volna le a gyermeket a villám, mert bár 10—12 emberrel kerestette is a gyermeket az előljáróság, csak négy hét mulva akadtak csontvázára.

Ez alkalommal engem is megkérdezett az előljáróság, hogy azon tájékon látszott-e villámcsapás.

1776. julius 25-én. A városi jegyzőkönyvben ez van feljegyezve: »Istennek iszonyú itéleti egy szempillantás alatt összerombolván tornyunk fatetejét, a földre levetette.«

1855. Csordás József épitő-ácsmester szerint: »A szárazmenykő szélyel szakgatván tornyunk tetejének fagerendáit és a gombot is levetvén, határoztatott, hogy a renováláskor a torony kőfal rakása két öllel magasabbra rakassék, hogy csinosabban nézzen ki a torony.«

1877. julius. A Püspökladány felé menő vasuti töltés árkában egy tergenyés szamarat sujtott a villám a legelő juhnyáj között.

1878. augusztus. A 6-tól 15-ig végbement zivatarok alkalmával a legelőn néhány libát, a szántóföldön négy kereszt buzát sujtott a villám.

1879. jun. 1. Éjjel állitólag egy kétéves csikót sujtott a ménesben.

1881. julius. A bodonos kut melletti vizállás szélén egy lábát mosogató asszonyt elszéditett, korsóit összetörte.

1881. aug. 10. Reggel hat óra körül permeteg esőben három ágra sujtott a villám. Az egyik ág az északnyugati gőzmalom előtt egy ludat széjjel tépett; a másik ág egy ákáczfát héjától lefosztott; a harmadik sugár a város szélén egy kerekes kútba ütött.

1882. jul. 16. Délután egy lakóháznak északi falán behatolt, nagy lyukat ütve a szobába, ott az ágyneműt széthányta, az edényeket, tükröt, képeket a falról leverte, a déli falban levő ablakot rámástól földre messze az udvarra kivetette.

Vasárnap délután lévén, a szomszéd udvarban a villámütött házhoz mintegy 20 ölnyi távolságban beszélgetett vagy 10 nő, köztük feleségem is. A nagy légnyomás őket földre verte s a kénkőszagtól elkábulva — bár szabadban egy eperfa alatt ültek — majdnem megfulladtak.

1884. aug. 12. Egy kabai bérlőnek a kabai határ melletti szoboszlai bérelt földjén öt juhot sujtott a villám.

1885. jul. 7. Sári Mátyás gazda udvarán a birkaakol mellett egy kétágú fát lehasitott és megperzselt.

1885. jul. 10. Egy körtefámat sujtotta a villám a külső kertben, rajta a körtét mind megérlelvén.

1885. jul. 21. Egy nádasházra sujtott, de nem gyujtotta fel.

1885. jul. 21. Este Pósa Imre gazda istállójának hátulsó falát kissé megrongálta.

1886. jun. 20. A község déli szélén egy kis sütőmosóház kéményét és falait összerombolta annyira, hogy újra kellett épiteni.

1886. aug. 22. Reggel a vasuthoz vezető út mentén két akáczfát sujtván, a héjától földig lefosztotta a törzset.

1886. aug. 26. Délelőtt 9—10 óra közt egy magánosan álló tanteremnek északnyugoti oldalához épitett téglakémény tetejét vagy bolthajtását levetette s a tanterem délkeleti falát össze-vissza járta, úgy hogy újra kellett rakni.

1889. jul. 24. Estenden a zivatar kezdetén kétszer sujtott egymásután az Óborda nevű fertőmocsárba és ott több libát széjjel tépett s elszéditett.

1890. jun. 12. Akkori telekszomszédom Budai Endre ny. jegyző lakóházának kéményen hatolt be 3—4 óra közt délután a villám, a téglakéményt össze-vissza repesztette és részben a konyhára lökte; a konyhából a boglyakemenczén keresztül az északkelet felől való szobába ment, falait összehasogatta, az ablak üvegeit több helyen kilyukasztotta s megolvasztotta, a szoba végénél, mely az utcára fekszik, tünt a földbe. Az épület körül igen magas akáczfák voltak, de nem mentesitették az épületet, melynek felét el kellett bontani.

Ugyanezen Budai Endrének 1867. áprilisban egy ujonnan épitett, de még be nem vakolt épületét, mely 12 öl hosszú volt, annyira

összerombolta, hogy romhalmaz lett; gazdája babonáshitű lévén, senkit sem engedett hozzányulni s igy a rom 30 évig dísztelenitette az utcát.

1891. jun. 24. Estenden permeteg esőben egy ól utcza felőli falát rongálta meg a villám.

1891. aug. 20. Estve 7—9 óra között igen intenziv zivatar dühöngvén, a temető szélén három akáczfát, a szélső udvar istállója mellett pedig egy akáczfát tört össze, az ólra nem ugrott át a szikra.

1891. aug. 23. Este 10—11 óra tájban az uj városház tetejéről a cserepet leszórta és a gerendák egy részét meghasogatta.

1893. jun. 21. Borbély Imre gazda udvarában egy a ház vége melletti kútnál fürdő ruczát széttépett.

1894. ápr. 25. Este hat órakor a Kereki-féle völgyben a vízben uszkáló ludak közül vagy ötöt széttépett.

1894. jun. 12. Délelőtt 7—8 óra között a szőlőskertben egy almafát sujtott, a kert melletti tócsában egy háromágú fűzfát s a zöld galyakat szurok színű fényes feketére változtatta.

1894. jun. 17. Délelőtt 11 óra tájban igen intenziv vihar alkalmával 4 fát sujtott, 3 ákáczot és 1 eperfát, négy különböző helyen. Az eperfa alatt ruczák voltak, azok közül hármat széjjeltépett. Az akáczfák leveleit a villám ekkor sárga-piros, részben violaszinűre változtatta. Az egyik akáczfa külső kertem gyepűje mellett volt, másik akáczfa a Borbély Imre gazda háza mellett az útfélen.

1894. okt. 21. Este 8—9 óra között nagy jégzivatar alkalmával a külső kertekben sok fát sujtott az ezer meg ezer darabban omló villámtűz.

Ez alkalommal a szomszédos Szováth község határán egy juhászt is sujtott néhány darab birkával.

1895. jun. 8. Este 6—7 óra között a torony villámháritója felett egyesült a kétnemű villanyosság óriási, hosszantartó ropogás között.

1895. aug. 2. Egy kereszt búzát sujtott s égetett a mezőn.

1896. jul. 18. Szintén egy kereszt búzát gyujtott fel a villám.

1897. jun. 27. Este 11 óra körül az indóházhoz közel egy telegráf-oszlopot forgácsolt szét.

1899. ápr. 29. Délután 1/2 1 óra tájban az észlelési helyhez közel egy akáczfát sujtott s tördelt darabokra.

Ennyi villámcsapás által okozott kár jutott tudomásomra.

A villámcsapások alkalmával a fény és menydörgés annyira intenziv, hogy még 15 kilométernyiről meg lehet állapitani ezen a sikságon.

A 4—8 kilométernyire történő lecsapások még a nagy ablakokat teljes erővel megrázzák és az épületeket megrengetik.

Azon felhők, melyekből villámcsapás történik, igen alacsonyan mozognak, alig 2—300 méter magasságban (? A szerk.); többször szereztem e felől tapasztalatokat egy nagy sárkánynyal.

Ugyanis tanitványaim megkértek, hogy csináljak nekik sárkányt. Az általuk szerzett anyagból készitettem egy öt méteres hosszú sárkányt kerek fejjel, melynek egy nagy fenyőfa-abroncs képezte keretét, keresztfája pedig asztalos által megsimitott erős, fiatal árva

tölgyfa. Vettek a fiuk a felbocsátására 1000 méter hosszú erős spárgát s midőn a mezőre kimentünk játszani, felereszteték.

Még permeteg esőben fenn lebegett a nagy sárkány, mert vékony papirral bevont finom gyolcsból készittetett, hogy könnyen ne szakadjon. Többször megtörtént, hogy 500 méter fonalat sem bocsátottunk utána és a felhő teljesen eltakarta. *Váradi Antal.*

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Fényes meteor. F. évi november hó 10-én a késő esteli órákban fényes meteor szelte át az égboltot, melyet hazánkban is többen megfigyeltek. Alantiakban közöljük az intézet igazgatóságához beérkezett jelentéseket:

Bodófalva (Krassó-Szörény m.) Két embernek egybehangzó elbeszélése szerint f. évi november hó 10-én este körülbelül 1/410 órakor néhány másodperczig gyönyörű természeti tünemény volt Bodofalván nemcsak látható, hanem hallható is. Ugyanis a nyugoti égbolton, mintegy 45°-nyi szög alatt, egy futócsillag tünt fel, mely megvillanása után azonnal akkorának látszott, mint a nap s nagy gyorsasággal futott nyugotról déli irányba, maga után tenyérnyi széles pirossárga szinben tündöklő sávot hagyva.

E ragyogó látvány alig, hogy eltünt szem elől — mely az eget megnyilatkozottnak tüntette fel — a kiindulás irányából, mint nyári zivatar idején hatalmas dördülés keletkezett, mely még néhány másodperczig morajlott. Vajjon e szép meteor feltünt-e többeknek? Sajnálom, hogy közvetlen szemlélője nem lehettem, de a dörgést mint valami távoli puskajövést, családommal együtt én is hallottam.

Észlelő: *Szöllősi Imre* ev. ref. lelkész.

Charlottenburg (Temesmegye). Folyó hó (november) 10-én este 9 óra 26 perczkor északnyugatról délkeleti irányban Charlottenburg község felett egy erősen fénylő égitest mintegy 3 másodpercz alatt nagy ivben futotta át a látóhatárt és azt ugyanannyi időre nappali fényben megvilágitotta. A tünemény feje, mely tojásdad alakunak látszott, egy villamos ivlámpa nagyságát közelitette meg s az utját jelölő fényes sáv még 30—35 másodperczig volt az égboltozaton látható. — Időjárás + 6°R, tiszta csillagos ég, erős északi szél.

Észlelte: *Schwarcz Ede* máv. tart. altiszt.

Felsőlövő (Vasmegye m.) Folyó hó (november) 10-én este 9 óra 20 perczkor az Orion csillagzat felől nagyszerű meteor esett, a milyent életemben még nem láttam.

Észlelő: *Forberger Lajos.*

Billéd (Torontál m.) November 10-én este 9 óra 14 perczkor helyben különös elektromos kisülések észleltettek, melyekhez hasonlókra itt ki sem emlékszik. A tünemény derült csilagos ég és élénk WNW szél mellett mintegy 3—4 perczig tartott s erősebb fényt terjesztett, mint a legintenzivebb nyári zivatar. Iránya SE-ről NW felé volt.

Részemről a tüneményt meteor lobbanásának tartom. Robbanási zaj nem volt hallható.

Észlelő: *Becker János* gyógyszerész.

Fibis (Temes m.) Folyó évi november hó 10-én d. u. 9 óra 25 perczkor meteorhullást észleltem. Iránya E-ről—Délnek volt. A tünemény 1 perczig tartott és igen erős villámláshoz hasonlitott, mely 20—30 méternyi hosszuságú rendkivüli világos és fényes sávot idézett elő úgy, hogy szinte meghátráltam.

Észlelő: *Kis Elemér* urad. számtartó.

Zsombolya (Torontál m.) A mai táviratomban jelzett november 10-én esti 9 óra 30 perczkori villogás nem az, hanem egy S-ben lehulló, de óriás területet megvilágitó hatalmas meteor volt, mely hatalmas dörejjel robbant szét a levegőben. A fényt Zsombolyán szobámból villogásnak véltem s azt hittem, hogy SE-ben volt. Sietek a téves információmat helyreigazitani s ezt annál is inkább tehetem, mivel az eseményt szavahihető egyénektől hallottam, kik vadászatról tértek haza. A meteor esését a hazatérőben levők Zsombolyától 25—30 km.-nyire látták.

Észlelő: *Horváth Miklós* tanitó.

Az **ógyallai** m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei 1904 október havában.

Légnyomás (0°-ra red.) valódi havi közepe: **753·4** mm.
maximuma **761·0** mm. 19-én.
minimuma **738·8** mm. 7-én.
napi maximumok havi közepe **755·1** mm.
napi minimumok havi közepe **751·6** mm
Hőmérséklet valódi havi közepe **10·3** C°
maximuma **21·5** C° 1-én.
minimuma **0·0** C° 28-án.
napi maximumok havi közepe **14·8** C°
napi minimumok havi közepe **6·3** C°
inszolácziő (napsugárzás) maximuma **42·7** C° 3-án.
radiácziő (éjjeli kisugárzás) minimuma **—1·2** C° 28-án
Páranyomás havi közepe **7·9** mm.
Relativ nedvesség valódi havi közepe **84**%, minimuma **42**% 1-én.
Felhőzet (0—10 skála) valódi havi közepe **7·6**.
Szélerősség valódi havi közepe **2·7** méter másodpercenkint
Csapadék havi összege **70·9** mm.
legnagyobb csapadék 24 óra alatt **12·8** mm. 26-án.
csapadékos napok száma **13**.
Napfénytartam havi összege **75·8** óra, **22·5**%,
maximuma **7·7** óra, 1-én és 2-án, **66·4**%.
Napfénynélküli napok száma **10**.
Zivataros napok száma **2**.
Viharos napok száma **0**.
Jégesős napok száma **0**.
Elpárolgás havi közepe **0·8** mm., maximuma **3·0** mm. 2-án.
Ozon (0—14 skála) havi közepe: éjjel **7·7**, nappal **9·6**.
Talajhőmérséklet havi közepe 0·0 méter mélységben **10·8** C°
0·5 » » **12·0** »
1·0 » » **12·8** »
1·5 » » **13·1** »
2.0 » » **13·2** »
Napfelület. Megfigyelés történt **6** napon.
Összesen **65** folt, **17** csoportban.
A napfoltok relativ számainak havi közepe **39·2**
Földmágnességi megfigyelések.
Deklináció havi közepe **7° 6·8'**.
Horizontális intenzitás havi közepe **2·1138**.
Inklináció havi közepe *)

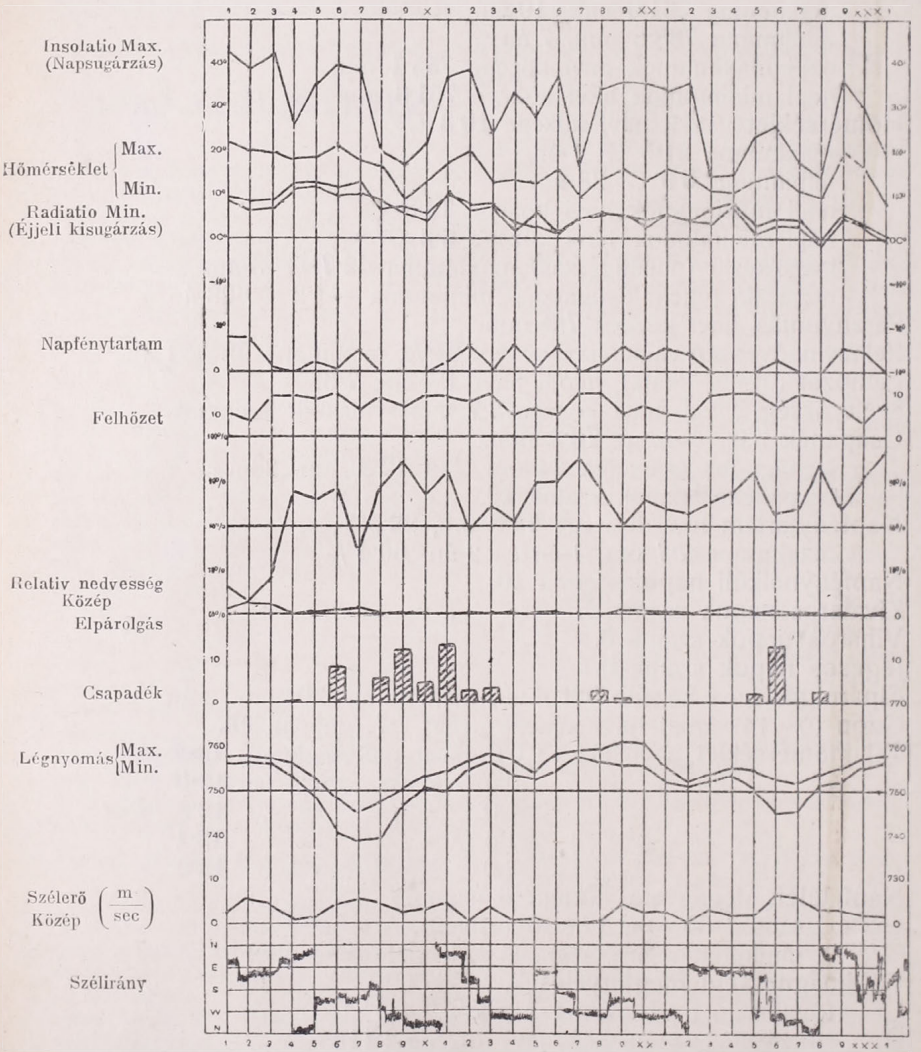
Jegyzetek: **Ó-Gyalla** (Komárom m.) geogr. hossza 35° 52' Ferro-tól, szélessége 47° 53', tengerszinfeletti magassága 113 méter.
A légnyomás, hőmérséklet és relativ nedvesség valódi közepei, úgyszintén szélső értékei a Richard-féle önjelző műszerek adatai.
A mágneses elemek a regisztráló műszerek adataiból számittattak.

---

*) A helyiség javitása miatt nem közölhető.

Ó-Gyalla. 1904 október.

Átnézet.



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

Pesti könyvnyomda-részvénytársaság, Budapest, V. kerület, Hold-utcza 7. szám.

ATMOSPHAERA

Előbb:

„AZ IDŐJÁRÁS"

METEOROLOGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

A m. kir. orsz. meteorologiai intézet és a m. kir. ógyallai Konkoly-alapítványú asztrofizikai obszervatórium támogatásával

szerkesztik

HÉJAS ENDRE ÉS RAUM OSZKÁR,

csillagászati részében

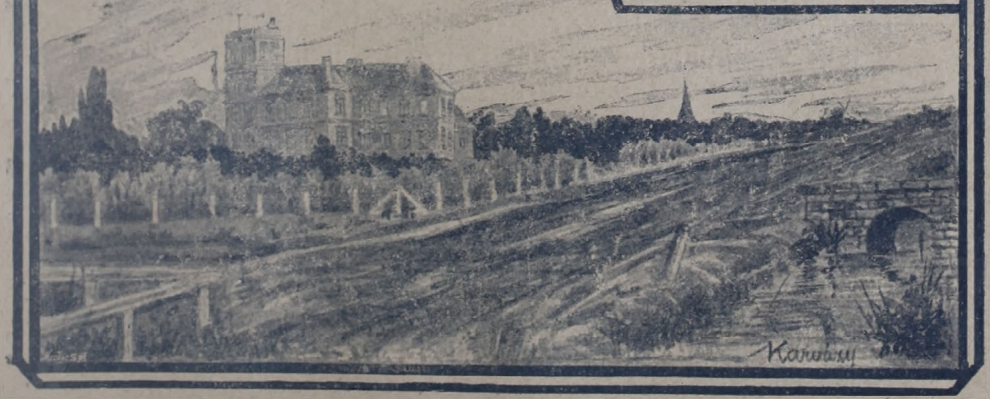
DR. KÖVESLIGETHY RADÓ

tud. egyetemi tanár közreműködésével.

VIII. évfolyam. **1904. December.**

BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA-RÉSZVÉNYTÁRSASÁG NYOMÁSA.



TARTALOM:

A »Légnyomásváltozások« időjárási térképei«-nek témájához. *báró Friesenhof Gergely-től.*

Az idei szárazság. *Róna Zsigmond-tól.*

A meteorológiai szolgálat szervezése Japánban. *Bogdánfy Ödön-től.*

A csapadék átlagos eloszlása Magyarországon (1871.—1900.). *dr. Anderkó Aurél-tól.*

Hazánk időjárása az elmúlt november hónapban. *Karvázy Zs.-tól.*

Apró közlemények: Különös villámcsapás. — A macskák mint időjósok. — A villám szeszélye. — Romboló villámcsapás. — Egy új villámháritó. — A spektroszkóp mint esőjósló eszköz. — Jégeső deczemberben Kalocsán. — Halasy Béla †.

Az ó-gyallai m. kir. orsz. meteorologiai és földmágnességi obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei. 1904. november. — 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 havonkint jelenik meg, rendszerint $2^1/_2$ nyomtatott ivnyi tartalommal, színes boritékban, 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 számu 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 állithassuk ki.

VIII. ÉVFOLYAM. 12. FÜZET. 1904. DECEMBER.

ATMOSPHAERA

(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.

A „Légnyomásváltozások időjárási térképei"-nek témájához.

— Irta: báró Friesenhof Gergely. —

I.

A »Meteorologische Zeitschrift« augusztus havi füzetének 346. és következő oldalain a stockholmi Ekholm Niels úgy a saját tanulmányai alapján, valamint az orosz Sreswenskij munkái nyomán felette érdekes és jelentős értekezést közöl a légnyomásváltozások időjárási térképeiről. Nem szándékom ennek tartalmát itt beható vizsgálatnak alávetni avagy tudományos részét kibőviteni, illetőleg kiegészíteni, csak a gyakorlati oldalát kisérvén figyelemmel, az időjárás iránt általában érdeklődőknek óhajtom hozzáférhetővé és kiaknázhatóvá tenni e tárgyat. Az időjárás iránt általában érdeklődőkhöz számitom úgy a szakembert, mint a meteorologiának legalább elemeiben annyira, a mennyire járatos intelligens laikus publikumot. A gyakorlati rész természetesen az időprognózist is érinti, amiért különösen figyelmet kell forditanunk arra, hogy amennyire lehetséges Ekholm tételeit az időprognózisban is felhasználjuk. E tételek sokkal nagyobb mértékben alkalmazhatók, mint amennyire maga Ekholm gondolta, ennek dacára ez alkalmazását épen nem tartom a legfontosabbnak. Elsőbbséget adok az időjárási helyzet helyes, mondjuk tudományos felfogásának, mely önkénytelenül biztos időprognózishoz vezet, amennyiben ez amúgy is csak az időjárási helyzetből indulhat ki.

Ekholm idézett értekezését közelebbről nem ismertetem, mert bizonyára feltehetem, hogy az abban elmondottakat az olvasó ismeri.*) Ha mégis egyet-mást abból e helyen ismételnem kell, ezt csak azért és oly mértékben teszem, amennyire szükséges, hogy saját nézeteimet és szavaimat tiszta képbe foglaljam. A lényeges, az új és a nagyjelentőségű Ekholm, illetőleg Sreswenskij munkájában, a mi jogosan megérdemli, hogy igen fontos felfedezésnek nevezzük, a következő:

Ha valamely időjárási térképlapon az eddigi szokástól eltérően az állomások mellé a barometerállások helyett a légnyomásnak az utolsó térképterminus óta történt változását jegyezzük be s az egyenlő légnyomású helyeket összekötő izobárok helyett oly görbéket húzunk, melyek az egyenlő légnyomásváltozású helyeket kötik össze, mely görbéket baroizobázoknak nevezek, oly képeket nyerünk, melyek egy izobártérképhez felette hasonlitanak. A baroizobáztérkép ép úgy, mint az izobártérkép, kétféle centrumot tüntet fel, melyeket többé-kevésbbé köralakú vagy tojásdad görbék zárnak körül, hasonlóan az izobár-térkép mély és magas nyomású centrumai, a ciklonok és anticiklonok görbe rendszeréhez, melyeket a többé-kevésbbé köralakú vagy tojásdad izobárok alkotnak. A baroizobáz-térkép centrumai azonban a süllyedés és emelkedés centrumai, melyekben a légnyomás változása maximumot ért el, a változás nagysága ezek között izobáztól izobázig csökken. A szerint, a mint a légnyomásváltozás emelkedés vagy süllyedés, a hozzátartozó baroizobázt baroizokatabáz, illetve baroizoanabáz elnevezéssel határozhatjuk meg közelebb. Az ily módon készitett térképeknek, melyeket baroizobáz-időjárási térképnek neveznek, Ekholm a légnyomásváltozás időjárási térképe nevet adta.

Ekholm értekezésében a munkájához mellékelt térképmellékleten kimutatja, hogy az izobárrendszer és a baroizobáz-rendszer képei nem födik egymást, továbbá hogy azok a pályák, melyek mentén a mély és magas nyomású centrumok, illetve a süllyedés és emelkedés centrumai a

*) Ez a megjegyzés a »Meteorologische Zeitschrift« olvasóinak szól, a hol e czikk szintén megjelen. A szerk.

térkép terminusától a következő terminusig eltolódnak, szintén nem fedik egymást.

Ekholm e jelenséget egy második légnyomás-rendszerrel magyarázza, mely analog a föld fölött elterülő, az izobár-térkép által ábrázolt rendszerrel, de a magasabb levegőrétegekben terül el s az alsóra superponáltnak gondolandó. Erre, valamint a két légnyomásrendszer kölcsönhatásaira s az ezekből levezethető következtetésekre bővebben nem térek ki, nem mulaszthatom el azonban, hogy rá ne mutassak arra a még nem is sejtett jelentőségre, mely e magyarázatnak az időváltozások, azaz az időjárási helyzetek változásainak tanulmányozása s igy természetesen az időprognózis szempontjából is tulajdonitandó.

Amint eddig a szakbavágó kutatásokban — vonatkoztak azok akár általános vagy részleges időjárás-tanulmányokra, akár a gyakorlati időprognózisra — a kutatók mindenkor az izobár-térképet voltak kénytelenek igénybe venni, a jövőben mindig mind a két térképet kell szemügyre venniök, nevezetesen úgy az izobár- mint a baroizobáztérképet. A kutatók nincsenek oly helyzetben, hogy a szükséges izóbártérképeket maguk szerkesszék, igy lesznek a baroizóbáz-térképekkel is. A mint eddig az izobár-térképek szerkesztése — s e térképeknek az érdekeltek rendelkezésére bocsájtása az országos központi intézetek egyik feladatát képezte: a jövőben ez intézetekre háramlik az ujabb feladat, a baroizobáz-térképek szerkesztése és közlése is. Milyen alakot öltsenek ez uj időjárási térképek, és mikép egyesithető a két rendszer, ennek megoldása képezi jelen értekezésem tárgyát.

II.

Ekholm nagy súlyt fektet arra, hogy a térkép-terminusok lehetőleg rövid időközűek legyenek és 6 órás terminusokat ajánl, azaz naponkint négy térkép szerkesztését. Az ennek keresztülvitele elé gördülő főnehézség szerinte az, hogy nem lehet elegendő számú állomást szervezni, melyek az éjjeli terminust betartani tudnák. Hat órás időközökben ugyanis egy terminusnak okvetetlenül az éjjelre kellene esnie. Teljesen osztom e nézetét, magamnak is az a véleményem, hogy e követelmény leküzdhetetlen akadá-

lyokba ütközik, csakhogy egészen más téren. Ez egyrészt a táviró igénybevételét fokozná szerfelett, másrészt a térképek kiadásával megbizott személyzetét az intézeteknek. A táviró igénybevétele ugyan nem növekednék annyira, a mint az az első pillanatra látszik, hogy ha a térképkiadás feladatát a tengerparti viharjelző szolgálattól elválasztjuk. Ha csakugyan négy térkép adatnék ki naponta, úgy nyomdába naponkint csak egyszer küldenők s az észlelők mind a négy észlelési adatot egy sürgönyben közölnék. Csak azokat a sürgönyöket kellene azonnal az észlelés után továbbitani, melyek a parti viharjelzés czéljait szolgálják. Az egyes sürgönyök terjedelmesebbekké válnának a mostaniaknál, mindazonáltal e munkatöbblettel is aránylag egyszerű volna a táviratforgalom lebonyolitása. Nem igy van a dolog a központi intézeteknek a térképek előkészitésével, szerkesztésével megbizott személyzetét illetőleg. Már óriási munkatöbblet az is, mely az elodázhatatlan Ekholm-féle baroizobáz-térképek kidolgozásával e személyzetre hárul, további megterhelés a naponkint kiadandó térképek számának szaporitásával feltétlenül kivihetetlennek látszik s igy azon nézetnek vagyok hajlandó kifejezést adni, hogy Ekholm kivánságáról egyszerűen le kell mondanunk.

Másrészt azonban Ekholm indokait eléggé fontosaknak találom, hogy feltétlenül szükségesnek lássam naponkint két térkép kiadását, illetve szerkesztését, mely térképek terminusai egymástól tizenkét órával különböznének, tehát az egyik esti, a másik reggeli órára esnék, a mint azt pl. az orosz időjárási térképeknél alkalmazzák, a melyeket különben más tekintetből is követendő példakép ajánlanék. Ha egyik vagy másik intézet tovább menne és naponkint három térképet szerkesztene, mint a hogy ezt jelenleg a német Seewarte gyakorolja, vagy épen négyet, úgy az illető intézet a szakvilágot bizonyára külön hálára kötelezné, de általában erre törekedni nem lehet, annál kevésbbé, mert az elodázhatatlanul szükséges Ekholm-féle baroizobáz térképek szerkesztésével is jelentékeny munkatöbblet jár. Mellesleg megjegyezzük, hogy a két térképnek ugyanazon méretűnek kell lennie, mely követelésnek pl. az orosz térképek már ma is eleget tesznek, mert ez az áttekinthetést és összehasonlitást lényegesen megkönnyiti, különösen ha

izobár- és baroizobáz-térképek egyidejűleg volnának alkalmazandók.

Ekholm-nak a mai térképek adatainak simultanitását illető aggályaira és a különbségek megszüntetésére ajánlott módjaira most nem térek ki, annál kevésbbé, mert azt hiszem, e különbségek alig lényeges befolyásúak, legalább is kevésbbé lényegesek, mint a milyenek eredhetnének a a megszüntetésükkel járó új állapotból.

A mondottak után áttérek arra a kérdésre, melyet maga Ekholm vetett fel, nevezetesen egy és ugyanazon térképbe rajzoljuk-e a kétféle rendszert, az izobárokat és baroizobázokat, vagy pedig mindegyiket külön egy-egy térképlapra? A mennyiben mindkét kép egyidejűleg lenne alkalmazandó a két légnyomásrendszer kölcsönhatásának tanulmányozásánál, elengedhetlennek látszik, hogy a kétféle rendszert ugyanabba a térképbe rajzoljuk. Másrészt ez eljárás ellen szól az adatokkal, görbékkel, számokkal és jelekkel túlhalmozott térkép áttekinthetőségének lényeges csökkenése. Ekholm ezért a baroizobáztérképnek áttetsző másolópapirra való nyomását ajánlja, igy mindegyik térkép magában véve áttekinthető, viszont a baroizobáztérképnek az izobártérképre való fektetésével mégis könnyen elérhető a kétféle térkép egyesitése, együttes szemlélése. A mennyiben az a czél, hogy a két kép egyesitve legyen szemlélhető, én a két szinben való nyomást czélszerűbbnek tartanám mint az elkülönitett másolópapiron való előállitását az egyik térképnek. E témát, a térkép áttekinthetőséget oly fontosnak tartom, hogy szabad lesz talán ezzel bővebben foglalkoznom.

Ekholm értekezésének térképmelléklete a »Meteorologische Zeitschrift« idei aug. havi füzetében a két rendszert ugyanegy térképen előállitva mutatja be, az izobárokat teljesen kihúzott, a barizobázokat pontozott vonalakkal. Szakembernek eléggé áttekinthetők lehetnek, de a laikus előtt könnyen hierogliftáblává válhatik, daczára, hogy e térképeken bizonyos jelölések — a melyeket időjárási térképeinken alkalmazni szoktunk, a milyen pl. a szél-erő és irány, a felhőzet nagysága, hidrometeorok (eső, hó, köd, zivatar) — hiányzanak, a melyeket pedig okvetlenül megtartanunk, sőt mint később látni fogjuk, kellő indokok alapján még szaporitanunk is kellene. Bár a »Meteorologische Zeitschrift«

augusztus havi térképmelléklete igen kicsi skálájú és nagyobb skála, pl. az orosz térképek skálájának alkalmazásával áttekinthetőségben nyernénk, nem szabad az e térképeken kihagyott és okvetlenül alkalmazandó jelek zavaró hatásáról megfeledkeznünk.

Nem szabad figyelmen kivül hagynunk, hogy habár csak az időjárási térképek használata meteorologusok, szakemberek és dilettánsok által indokolja meg a kiadásokat, melyek az időjárási térképek előállitására fordittatnak, az időjárási térképeknek további feladatuk is van, nevezetesen az időjárás megértésének terjesztése a laikus közönség között s ezért óvakodnunk kell, nehogy ezeket a térképeket túlhalmozás folytán hieroglifatáblákká változtassuk. Ez a körülmény Ekholm javaslata mellett látszik szólni, hogy t. i. külön baroizobáz-térképet állitsunk elő áttetsző papiroson; a laikus közönségnek elegendő volna a régi izobártérkép, a szakértő érdekeltek számára az új térkép áttetsző papiron jönne hozzá; sőt mindkét kiadvány részére különböző előfizetési árat is lehetne megállapitani. Ez azonban csak látszat, megengedhetetlen csalódás, mert ha az időjárás megértéséhez az Ekholm-féle adatok elengedhetetlenek, azokat a laikusok elé is oda kell vinnünk, ha ez által őket az időjárás megértésére akarjuk rávezetni s — éppen ez a feladatunk. Ezért nem csatlakozhatom Ekholm eljárásához, mely szerint a baroizobáz-térképet különválasztva áttetsző papiroson állitsuk elő, hanem a két ábrázolatnak egy és ugyanazon térképen való egyesitése mellett kell állást foglalnom és pedig kétszinnyomás alkalmazásával, nevezetesen fekete és vörös szín kéknyomású blankettákon s még ki akarom fejteni, hogy az áttekinthetőség mily módozatokkal segithető elő.

Mindenekelőtt az izobárok feketével-, a baroizobázok vörössel volnának nyomtatandók, továbbá hogy az alacsonynyomású izobárok és a baroizokatabázok pontozva-, a magasnyomású izobárok és a baroizoanabázok pedig kihúzva rajzoltatnának.

A mi annak a meghatározását illeti, hogy mely izobárok tekintendők alacsonynyomású- és melyek magasnyomású izobároknak, teljesen téves eljárás az, a mely a 760 milliméteres izobárt mindig határ-izobárnak veszi, sőt mint ilyet

különösen vastagnak rajzolja. Igen gyakori jelenség, sőt a leggyakoribb, hogy csak a 765 tekintendő határizobárnak, sőt a 770-es még mint alacsony nyomás léphet fel, épúgy, mint a 755 még magas nyomásnak is tekinthető. Egy és ugyanazon izobár útjának egy részén igen gyakran alacsonynyomású, más részén magasnyomású izobár s ezt a különbséget — melyet a szakember könnyen felismerhet — az izobár-térképnek határozottan felismerhetővé kell tennie.

Továbbá figyelembe kell venni, hogy valamely magas nyomású területnél két izobár döntő jelentőségű, nevezetesen a szélső (Rand-) izobár és a centrum, mely utóbbi azonban csak ritkán állittatik elő önmagában zárt izobárral. Ezért a szélső (Rand-) izobár nagyon vastag vonással jelölendő, mig a centrumot csak a barometerállással, kövér számjegyekkel kell jelölni, ami által több centrumnak ugyanazon magas nyomású területen való igen gyakori érvényesülését is határozottan kifejezésre juttathatjuk. Ha egy magasnyomású terület centruma a térkép határán kivül esik, azt a térkép határán kivül ily kövér számmal jelezhetjük, a melyhez még kérdőjelet (?) tehetünk, mert e számjegy értéke mégis csak gyanitott érték.

Az alacsony nyomású területnél a szélső (Rand-) izobárnak nincs ily szerepe, amennyiben a magasnyomású terület határizobárja egyúttal az alacsony nyomású terület határizobárja is, a miért is az alacsony nyomású izobároknál különbség a vonalak vastagságában nem alkalmazandó, ellenben nagy szerepet játszik az a hely, a hol ciklonális centrum van. Először is ezek a ciklonális centrumok nincsenek pontosan a legelső izobárgyűrű geometriai középpontjában, másodszor a szélirány s egyéb jelek minden időjárási térképen bizonyos számú másodrendű avagy lokális ciklonális centrumokat mutatnak, amelyeket a szakember könnyen felismerhet s amelyek némelykor valamely izobár kihajlásával árulják el jelenlétüket, némelykor pedig csupán a szélirányon — mindenesetre azonban még az ég külső képén s csapadék jelenlétén — ismerhetők fel. Ezeknek a ciklonális centrumoknak valamennyiőjüknek láthatóknak kell lenniök a térképen s erre elegendő az illető helyen alkalmazott elég vastagon rajzolt

T (Tiefdruck = alacsony nyomás) avagy más, nemzetközi megállapodással alkalmazott betű. Az utóbbi ujitás fontossága az időjárási térképen kiviláglik abból, amit e tárgyról a »Meteorologiche Zeitschrift« 1897. évf. márcziusi füzetében (a 91—101. oldalon) behatóan megbeszéltem.

A baroizobázoknál első sorban fontos a határvonal az emelkedő és süllyedő területek között s ez a vonal különösen vastagon volna rajzolandó. A vastag vonal által kitüntetett emelkedő területen belül az emelkedési centrum a fontos, aminő néha több is lehet s az ehhez tartozó baroizoanabáz hasonlóan vastagon volna rajzolandó s ezen gyűrűn belül az emelkedés értéke egész milliméterekben vastag számjegyekkel volna beirandó.

A süllyedő területek határvonala az emelkedő terület éppen emlitett határvonalával van megadva s már csak a süllyedési centrumokat kell vastag pontozott gyűrűkkel megjelölni, melyekbe a süllyedés értéke egész milliméterekben vastag számjelekkel volna beirandó. A berajzolandó többi baroizokatabázok vékony pontozott-, a baroizoanabázok pedig vékony kihúzott vonalakkal volnának berajzolandók.

III.

Ami a többi időjárási adatokat illeti, amelyek eddig az időjárási térképeken használatosak voltak, ezek: a szél iránya és erőssége, az ég külső képe, a hidrometeorok (eső, hó, köd és zivatar), valamint a hőmérséklet. Az előbbi elemeket illetőleg nem kellene változtatni s egyszerűsités sem volna alkalmazható. A hőmérsékletet illetőleg elengedhetetlennek tartom, hogy ezt magát vigyük a térképre, a mint az már most is sok felé szokásos s nem külön izotermatérképeket alkalmazni, a mint ezt például a német Seewarte teszi. A nélkül, hogy ezen izoterma térképek nagy értékét a legcsekélyebb mértékben is kétségbe vonnám, mégis elengedhetetlennek tartom, hogy az első tekintetre felismertessék, hogy minő viszonyban van a hőmérséklet a térkép többi elemeihez.

A légnyomási érték beirását az egyes állomások mellé — a mint ez például a német Seewarte időjárási térképein előfordul — fölöslegesnek tartom, ezért feltétlenül elha-

gyandó, először is, mert ez az időjárási térkép táblázatos részéből kivehető, másodszor közelitően kiadódik az illető helynek a berajzolt izobárokhoz viszonyitott helyzetéből, harmadszor valamely hely barométer állása helyi képződmények által igen gyakran hozatik diszharmóniába a két legközelebbi izobár távolságával és értékével.

A hőmérsékletet illetőleg szükségesnek tartom kiemelni, hogy beszélni lehetne arról, nem volna-e célszerű a reggeli térképeken a hőmérséklet reggeli terminusértéke helyett a minimális temperaturát — avagy a hőmérsékletet röviddel napkelte előtt, mely rendszerint a minimális temperatura — a térképre vinni. Éppen a napkelte utáni első órákban van kitéve a hőmérséklet a leggyorsabb változásnak, illetőleg ez időtájt rendkivül gyorsan emelkedik. Ha a megfontolásokat tekintetbe vesszük, melyeket Ekholm említett cikkében a megfigyelések egyidejűségét illetőleg — értve az időjárási térképeken szereplő megfigyeléseket — hangsúlyozott: beláthatjuk, hogy bizonyos kételyek ezen adatok összehasonlíthatóságát illetőleg nem tagadhatók el. Továbbá még arra is rámutatni óhajtok, hogy bizonyos évszakokban valamely későbbi órában végzett észlelés a fagyot éppen nem tünteti fel, amely pedig egyes helyeken felléphetett, másokon pedig nem s ezt felismerni bizonyára nem értéktelen dolog, sőt gyakran igen nagyfontosságú. Tán azt az eljárást választhatnók, hogy a hőmérsékletet törtalakban jegyezzük be, és pedig a számlálóba a terminusleolvasást, a nevezőbe pedig a minimumot, ami természetesen a térkép további túltömöttségére vezetne. Nézetem szerint elegendő volna a terminusészlelést a térkép táblázatos részébe felvenni, a térképbe pedig a minimális hőmérsékletet jegyezni, avagy helyesebben a közvetlenül napfelkelte előttit.

Hasonló feltüntetését a maximális hőmérsékletnek az esteli térképen feleslegesnek tartom, mert nem eléggé gyakorlati jelentőségű.

Fontosabbnak tartom ellenben, hogy az összes időjárási térképek hasonló mértékegység szerint s ugyanazon vidéket felölelve állittassanak elő. Téves felfogás, hogy valamely ország időjárása csupán az illető ország fölött lévő időjárási helyzettől függ. Éppen nemcsak az ural-

kodó időjárásról van szó — amelyet úgyis ismerünk, ha nem is nézünk az időjárási térképre — hanem annak megértéséről, miért ilyen és nem másforma az időjárás s erre van szükségünk az időjárási helyzet ismeretére, de sokkal nagyobb területről, mint a mekkora az illető ország. Ez már általánosan el is van ismerve, mert minden egyes ország időjárási térképei oly területre terjednek, mely messze túlhaladja az illető ország határait. Európa összes országaira kimondhatjuk a véleményt, hogy az európai időjárási helyzet oly terület fölötti időjárási helyzettől függ, amely egyfelől mélyen a sarki jegestenger jégmezőire-, másfelől messze az Atlanti óceánra terjed ki; délen az egész Középtengert felöleli s keleten túl az Ural hegységen terjeszkedik.

A sarki jegestenger jégpusztáit semmi esetre sem vonhatjuk napi időjárási térképeink körébe s épp oly kevéssé az Atlanti óceán vizfölületeit, mert innen nem kaphatunk napi jelentéseket, Izland és a Kanári szigetek azonban a lehetőség határán belül vannak. Jóllehet Izlandra ma még nem vezet telegráfkábel s annak költségei e sziget kereskedelmi érdekében nem is találnak fedezetet s pusztán meteorológiai érdekből igen nagy teher volna: a drótnélküli telegráfia azonban az összeköttetést sokkal csekélyebb, s hozzáférhető költséggel lehetővé tenné.

Ezért kívánnám az orosz időjárási térkép által felölelt területet — nyugotra és délre annyira megnagyobbitva, hogy Izland, a Kanári szigetek s az egész Középtenger még beleessenek — olyanul megjelölni, amelyet az időjárási térképek kiadásával foglalkozó összes európai intézeteknek napi időjárási térképeik alapjául el kellene fogadniok.

IV.

Fentebb kiemeltem, hogy napi időjárási térképeinknek kettős feladatuk van, kettős czélt követnek, nevezetesen 1. a szakkörök komoly tanulmányainak vannak szolgálatára, 2. az időjárás megértését terjesztik a nagy közönség között. A két feladat közül az első a fontosabb, egyedül ez látszik feljogositani azokra a nagy költségekre, a melyek az összes országokban ily térképek előállitására és kiadására fordittat-

nak. A második feladat pedig arra kényszerit, hogy a publikálandó térképeknek oly formát és kiállitást adjunk, a mely azokat a laikus előtt is megérthetővé teszi. Eddigelé, mig csak izobártérképekről volt szó, melyekhez csupán néhány időjárási adat volt hozzáfűzve, könnyű volt a feladat s azt mondhatjuk, hogy az összes eddig publikált térképek e feladatnak egészen jól megfeleltek. Az egyes intézetek térképei közötti különbségek csupán a szakembereket érdekelhették s csak a szakember részesithette előnyben az egyik publikációt a másik fölött, mig a laikusra nézve az összes eddigi térképek föltétlenül egyenértékűek voltak, éppen mert a laikus egyiknek előnyét a másik fölött méltányolni nem tudja.

A mármost beállott szükségesség a térkép komplikálását illetőleg, a melyet a laikus elé kellend vinnünk, bizonyos nehézséggel jár, a melyeket a megelőzőkben közelebbről megvilágitottam. Különösen ide tartozik az általam hangoztatott általános felvétele egy az eddigihez képest jelentékenyen megnagyobbitott térképi területnek. Az orosz térképeket illetőleg csak mérsékelt kibővitést kívánok dél és nyugat felé; az összes többi európai országok térképeit illetőleg azonban jelentékeny bővitést követelek keletnek és északnak. Hogy ebben teljesen igazam van, mindenki belátja, ha a kivánságomnak megfelelő egész területre vonatkoztatott térképet a többi intézetek térképével összehasonlitja, a melyre az előbbinek beleeső részét berajzolja. Senki sem tagadhatja, hogy az utóbbi térkép sehogysem szolgáltathat a laikusnak megérthető képet, sőt maga a szakember is alig szerezhet magának tiszta képet egy ilyen térképből.

Mennél nagyobb lett a terület megnagyobbitása folytán a munka, a melyet a különböző meteorologiai intézetek személyzetére rónunk kell — a melyek e térképeket kiadják, — hogy csak azon térképeket létrehozzuk, a melyeknek feladatukat a laikus közönséggel szemben teljesiteniök kell: annál nagyobb érdekű lesz, ha ezt a laikus közönségre számitott munkát azzal a munkával szemben kisebbé tehetjük, a melyet a szakközönség érdekében kell követelnünk s — egy s más ez irányban el is érhető.

A térképek kivitelét illetőleg változtatást nem eszközölhetünk, a szakközönség számára nem állithatunk elő

más térképeket, mint a laikus közönség számára, de megoszthatjuk a publikációkat s a szakkörök részére szántat kibővithetjük.

Reámutattam, hogy naponta két időjárási térkép elengedhetetlen, a laikus közönség számára azonban elegendő naponta egy térkép s a táblázatos melléklet is egyszerűbb és rövidebbre fogott lehet, mint ahogy azt a szakember kívánja. A két térkép e szerint nem volna publikálandó a mai orosz térkép mintájára egy és ugyanazon lapon, hanem szétválasztva s az előfizetés is szólhatna akár a reggeli térképre egyedül, vagy a másik kiadással együttesen. Ez a második kiadás az esti térképet ölelné fel valamivel bővebb táblázatos melléklettel és két ábrázolással áttetsző papiroson az esti és a reggeli térképhez.

Ezen ábrázoláson csupán a négyféle centrum volna a térkép szerint bejegyzendő, nevezetesen az alacsony nyomású, a magas nyomású, a süllyedési és az emelkedési centrum mindazon helyeken, ahol azok a térképen találhatók, továbbá — amennyiben ugyanezek a centrumok a térkép területén már egy megelőző terminusban feltalálhatók — akkori helyzetük hasonlókép bejegyzendő volna a dátum hozzáfűzésével s egy összekötő vonallal a pálya is a szokott módon berajzolandó volna, amelyen az illető centrum előrehaladt.

E pályák elhajlásai rendkivül érdekes és tanulságos vonatkozásokat tárnak föl az emlitett négy elem között, továbbá ez az ábrázolás felismerhetővé teszi, melyek az új centrumok s melyek tüntek el terminusról-terminusra.

Nem szükséges külön kiemelnem, hogy ha valamely pálya visszafelé való követésénél az a térkép határán túl követhető, ezt a pályarészt egész a térképszélig be kell rajzolni.

Már ma hangsúlyozhatom, hogy — bár még csak meglehetősen rövid sorozatával rendelkezem az itt leirt módszer szerint készitett térképeknek — ezen az uton nagyon figyelemreméltó eredményekre fogunk jutni s némely ma még rejtélyes dolog megoldásra fog kerülni.

Az idei szárazság.*)

— Irta: Róna Zsigmond. —

Akik az utóbbi évek hűvös, esős nyarainak hatása alatt arra az elhamarkodott ítéletre gondoltak, hogy éghajlatunk végleg meghűvösödött, ez idén tapasztalhatták, hogy az időjárás játéka alaposan rájuk czáfolt.

Egyes esztendők mindössze azt bizonyitják, hogy az a meder, amelyet az időjárás éghajlatunk számára kijelöl, fölötte tágas, úgy, hogy beleférnek a rendkivülien száraz vagy esős, meleg, vagy hűvös évek és nem szükséges mindjárt a klimának egyirányú megváltozására gondolni.

Amit az időjárás különösen az idén »produkált«: a tartós melegség és főleg a kirívó szárazság mindenkép figyelemre méltó. Nemcsak a meteorologus előtt, aki ezeket a rendkivüliségeket az időjárás történetébe igtatja, hanem figyelemre méltó roppant közgazdasági következményeinél fogva is.

Amidőn hónapokon át valamire való eső nem áztatja a földet, borulás alig van s ha összeverődik is néhány cumulus-felhő, hiába lessük belőlük az ég áldását; amidőn tűz a Nap perzselő hévséggel, amely többé nem éltet, hanem már emészt: kipusztúl a virág, a zöldelő fűszál, rétek és legelők kiszáradnak, a vetések elsárgulnak; megapad a földön a viz, por lepi a természetet, amely üdeségét veszitve, fakóvá lesz. Elég egy szikra és kigyulnak városok és falvak; nagy erdőségek hamuvá égnek, Az aszály szomorú képe igy tárul elénk és az emberi fáradságok reménye enyészetnek indul.

Hogy mennyire életbevágó az ily száraz esztendő, s hogy mekkora károsodását okozza a közvagyonnak: azt a mezőgazdasági statisztikusok állapitják majd meg, akik a termés silányságát, a kisült burgonya, kukoricza és zab veszteségét a takarmány hiányát számszerűen megadják. Mi ebben a közleményben inkább a dolog meteorologiai vonatkozásait akarjuk megvilágitani.

Az a panasz, hogy hazánk és különösen annak alföldi medenczéje esőszükségben szenved, ily általánosságban nem állja meg helyét. Igaz, hogy a mindenünnen hegyek-

*) »Földrajzi Közlemények« (Szerk. Dr. Cholnoky Jenő) 1904. évf. XXXII. köt. 8. füzet.

től körülvett lapályon már a természeti viszonyokból kifolyólag a szárazság — amely a kontinentálitáshoz hozzátapad — várható, mint az éghajlatnak egyik vonása, de azért még sem látszik megokoltnak a szárazságot, mint az Alföldnek állandó sajátosságát feltüntetni.

Magyarországon ugyanis a csapadék évi átlaga sehol sem száll 50 cm. alá, sőt még az esőben szegényebb tájakon is közelebb áll a 60 cm.-hez, mint az 50 cm.-hez. Már pedig ez tekintélyes esőmennyiség, amely sehogy sem igazolja, hogy a szárazságot úgy állitsuk oda, mintha főtényező lenne az Alföldünk klimájának jellemzésében. Hiszen nem messze tőlünk a Morva és Thaya völgyében, Csehország belsején, az oláh lapályon, a porosz síkságon igen sok vidéket találunk, amelynek évi csapadékmennyisége jóval alul marad az 50 cm.-en.

Az évi átlag tehát nem jogosit fel a szárazság általános hangoztatására. Való azonban, vannak igen száraz évek, amelyekre teljesen ráillik az »aszályos« jelző. S ezeknek a száraz éveknek azért nincs látszatja az átlagos értékben, mert másfelől megint ellensúlyozzák az esős évek.

E szerint a csapadék átlagos értéke nem annyira a rendes állapot kifejezője, mint inkább számitási eredmény, amely a szélsőségekből tevődik össze. Hogy épen a csapadék az az elem, amely túlcsapongó ingadozásokra képes, arról meggyőződünk, ha néhány helynek bemutatjuk legnagyobb és legkisebb évi mennyiségét az utóbbi 3—4 évtizedből és mindjárt %-ban megadjuk a két szélső érték eltérését a normális értéktől.

Hely	észlel. tartam.	legnagyobb évi (mikor?)	legkisebb évi (mikor?)	normális (hány évből?)	legn. évi eltérés	legk. évi eltérés
Budapest	(1862—1900)	896 mm. (1882)	328 mm. (1863)	620 mm. (39)	+ 45%	—47%
Szeged	(1871—1900)	788 » (1897)	369 » (1894)	567 » (30)	+ 40 »	—36 »
N.-Szeben	(1851—1900)	1267 » (1851)	457 » (1873)	686 » (50)	+ 85 »	—33 »
Ungvár	(1872—1900)	1147 » (1879)	575 » (1886)	760 » (29)	+ 51 »	—24 »
Árvaváralja	(1864—1900)	1233 » (1867)	668 » (1886)	898 » (37)	+ 37 »	—26 »
Keszthely	(1871—1900)	906 » (1879)	453 » (1898)	659 » (30)	+ 37 »	—31 »
Zágráb	(1857—1900)	1195 » (1878)	572 » (1857)	893 » (44)	+ 34 »	—36 »

Ime, mekkora szélsősége a klimának! A legnagyobb és legkisebb évi csapadék között az eltérés 70—120%-a a normális értéknek.

Amikor egy egész esztendőn át mindössze 300—400 mm. esik, az a mi éghajlatunkon már nagyon súlyosnak minősitendő. Persze nagyon bajos valamely vidéknek a vizszükségletét pontosan megállapitani. Forró tájakon, ahol a levegő nagyon száraz, a növényzet párolgás által szenvedett vizvizvesztesége fölötte fokozza a szükségletet. A talaj összetétele sem közömbös. Számszerűen kimutatni, hol kezdődik valamely vidéken az aszályosság, olyan feladat, amelyet az éghajlati, növényfiziologiai és geologiai tényezők pontos egybevetéséből lehet csak megoldani.

Annyi azonban bizonyos, hogy a mezőgazdaság szempontjából az esőnek időbeli eloszlása nagyon fontos. Az eszményi állapot az lenne, hogy az eső nagyjában tartson lépést a hőmérséklettel, vagyis akkor legyen több, amikor a hőmérséklet emelkedik és akkor kevesebb, amikor az idő hűvösödik.

Ebben a tekintetben éghajlatunk elég kedvezőnek mondható, mert — nem tekintve a tengermelléket — a tél a legszárazabb, a nyár a legesősebb évszak. De nem érdektelen rámutatni azokra a részletekre, amelyek a mezőgazdaság és az éghajlat között való szoros kapcsolatban nyilvánulnak.

Igy nálunk kevés kivétellel a nyár elején vannak a legdúsabb esőzések és pedig juniusban van az eső maximuma. Az Alföld középső és déli részén eső dolgában mindjárt a junius után következik a május; ugyanitt az aratás már julius elején veszi kezdetét és igy az esőzés igazi időszaka rendszerint megelőzi a gabonaneműek érésének stádiumát, amely ezen a meleg tájon mindössze csak néhány napra szoritkozik. Viszont északon a junius után a julius következik a sorrendben és azon a tájon az aratás is későbbre esik. Hazánk legmelegebb részén tehát a május-juniusnak jut a legtöbb eső, hűvösebb részein pedig a junius juliusnak (körülbelül az egész évi mennyiségnek negyedrésze).

A nyár vége felé aztán az eső hirtelen megapad. Délen már az augusztus száraznak bizonyul, északon meg a szeptember. Mivel az augusztus nálunk még igen meleg — hőség dolgában a második helyen van — a szárazság

ez időtájt, a nyár végén és az ősz elején nagyon érezhetővé válik és ez rendszerint nagy kihatással van a későbben érő növényfajokra.

De mivel — mint fönt emlitettük — a légköri lecsapódások nem ragaszkodnak mindig egyszerű rendszerhez, sajnos, néha akkor sincs eső, amikor több évi tapasztalás szerint várhatnók, néha meg oly időszak bővelkedik esőben, amelyet az átlagos értékek tanusága szerint száraznak tartunk. Ilyen emlékezetes kivétel az idei év is.

Az idei szárazságról legjobban akképen tájékozódunk, ha megnézzük, mennyivel tér el az ezidén lehullott csapadék a normális mértéktől. Erre a célra vidékenkint bemutatjuk néhány állomáson a tényleg mért csapadékot és tapasztalt hiányt, a következő adatokkal:

Táblázat az idei szárazsághoz.

Minden állomáson az első sor a tényleg mért csapadékot adja mm.-ben; a második sor pedig az eltérést a 30 évi (többnyire Anderkó-féle) átlagtól.

Északi és keleti hegyvidék.

	márc.	ápr.	máj.	jun.	jul.	aug.
Liptóujvár	6	27	57	42	15	40
	— 37	— 14	— 28	— 49	— 79	— 49
Késmárk	1	22	39	23	31	50
	— 33	— 25	— 37	— 72	— 70	— 26
Selmeczbánya	74	55	75	25	22	41
	+ 17	+ 5	— 27	— 85	— 59	— 5
Ungvár	5	32	66	54	16	33
	— 44	— 22	— 12	— 43	— 79	— 41
Huszt	22	25	50	70	53	37
	— 69	— 36	— 44	— 63	— 61	— 56
G.-Szt.-Imre	12	16	58	74	77	45
	— 42	— 41	— 39	— 42	— 13	— 27
Marosvásárh.	32	4	59	41	16	32
	— 4	— 50	— 27	— 66	— 78	— 35

Kis- és Nagy-Alföld.

	márcz.	ápr.	máj.	jun.	jul.	aug.
Ógyalla . .	44	48	45	51	19	29
	+ 5	— 1	— 25	— 12	— 31	— 22
Budapest . .	35	16	51	25	5	18
	— 11	— 46	— 23	— 52	— 50	— 34
Nyíregyháza	8	24	39	39	9	44
	— 31	— 25	— 22	— 48	— 70	— 8
Turkeve . .	33	16	12	67	12	28
	— 8	— 32	— 54	— 5	— 54	— 17
Kalocsa . .	30	16	81	53	3	32
	— 6	— 43	+ 11	— 17	— 56	— 26
Szeged . .	53	6	20	50	14	56
	+ 20	— 46	— 50	— 19	— 43	+ 52
Hódmezővásárhely . . .	35	8	19	55	9	13
	+ 3	— 39	— 46	— 9	— 46	— 28

Dunán és Dráván túl.

Kőszeg . .	94	37	91	54	52	90
	+ 45	— 38	— 2	— 51	— 49	— 6
Csáktornya .	83	32	106	98	10	118
	+ 24	— 48	+ 3	— 6	— 84	+ 19
Pécs	65	29	96	104	36	78
	+ 6	— 52	— 7	+ 2	— 37	— 1
Zagreb . . .	43	52	75	84	29	104
	— 10	— 19	— 17	— 20	— 51	+ 16

Tengerpart.

Fiume . . .	145	52	84	103	1	186
	+ 26	— 81	— 41	— 36	— 69	+ 79

A fenti adatok tanusága szerint a szárazság voltaképen március óta tart, mert februáriusban még országszerte bő esők voltak, főleg Kalocsa-Szeged tájékán, de azóta az eső-hiány van napirenden. Azért márciustól augusztusig az aláhullott esőt szembeállitjuk a hiánynal és megmondjuk, hogy mekkora a hiány, vagyis hány százalékát teszi a hiány a rendes szükségletnek:

1904. márc.—aug.	Liptó-ujvár	Késmárk	Selmecbánya	Ungvár	Huszt
méretett mm.:	186	166	302	205	257
a hiány mm.:	— 225	— 263	— 154	— 241	— 329
a hiány %:	58	61	34	54	56

Görgény-Szt. Imre	Maros-vásárhely	Ógyalla	Budapest	Nyiregy-háza	Kalocsa	Szeged
282	184	236	149	163	215	199
— 203	— 261	— 96	— 216	— 205	— 136	— 127
42	68	29	59	56	39	39
Turkeve	Hódmező-vásárhely	Kőszeg	Csák-tornya	Pécs	Zagreb	Fiume
169	139	418	448	408	386	571
— 165	— 165	— 101	— 91	— 89	— 100	— 122
50	55	19	17	18	21	21

A szárazság nem éreztette hatását mindenütt egyforma súlylyal. Legkevésbbé a Dunán túl, ahol a hiány csak 20%, sokkal jobban az ország közepén és a hegyvidéken, a hol a hiány 60—70%-ra emelkedik. A felvidéken a márczius, az Alföldön az április és julius vált ki szárazságával, a mikor sok helyen az egész hónapon át alig esett néhány csepp.

Szerencsére juniusban kétszer is esőre fordult az idő, ugy 9-e és 26-a körül, amikor főkép az Alföldön számottevő pásztás esők jártak, amelyek ugyszólván az utolsó órában még javára voltak a termésnek. Az Északkeleti Kárpátokban és Erdélyben is volt némi eső juniusban, ha nem is mindenütt kielégitően. Természetesen igen sok állomást kellene elsorolni, hogy teljes képet kapjunk és a helyenkint mutatkozó különbségeket feltüntessük.

Legválságosabb volt a julius. Az a néhány milliméter, ami itt-ott esett, az elszikkadt talaj szomjúságát nem volt képes oltani. Azonfölül a hosszantartó hőség és felhőtlenség a levegő nedvességét mód fölött csökkentette. A föld kérge itt-ott arasznyi széles repedéseket mutatott; a nagy légbeli szárazság a vegetáczió nedvét ugyszólván kiszitta. A nedvesség havi közepe juliusban az Alföldön 47—50% és a Felvidéken sem több 60%-nál. Hódmezővásárhelyen a havi közép 37%, a kétórai terminusközép 24%, egyes leolvasások pedig 13—16%-os nedvességet mutattak ki. Még az erdőségek, amelyek máskülönben jól konzerválják a nedvességet, hihetetlen módon száradtak ki. Oly helyen, mint Liptóujvár, a két órai terminus havi közepe 38% és egyes délutáni leolvasások lementek 12% ra! (23-án 2 órakor), Ószéplakon 15%-ra (16—17-én), Sepsiszentgyörgyön

20, Kolozsmonostoron 21%-ra stb. Ez nem afféle főnszerű jelenség előidézte szárazság, amilyent némely völgyben a hideg évszakban tapasztalunk, hanem pusztán a következetes száraz, meleg időjárás eredménye. Ily sivatagbeli állapot mellett nem csoda, ha a mohlepte erdei talaj is elvesztette nedvességét és oly könnyen lángra lobbant, mint a száraz szalma.

Jóllehet a kánikula nagyon tartós volt, a hőmérő még sem ért el valami túlságos magas állást, mert 35°-os hőségre nálunk a síkvidéken minden évben el lehetünk készülve. Az 1892. augusztusi hőség nagyobb szélsőségekre vergődött, Budapesten is akkoriban 38°-nyi maximumot olvastak le. Az idei hőséget nem annyira a szélsősége, mint inkább tartóssága tette tűrhetetlenné. Amikor egy hónapban körülbelül 15 oly napunk van, amelynek maximális hőmérséklete a 30°-ot eléri vagy meghaladja — mint ez idén juliusban — szervezetünk a kisebb hőemelkedések iránt is nagyon érzékennyé lesz.

Messzire kell visszamennünk az időjárás krónikáiban, amig az ideihez hasonló hosszas szárazságot találunk. Az 1863. év bizonyára még túltett az idein. Ha nem is az egész országban, de a Kis-Alföldön és az ország közepén kétségtelen, hogy ijesztő méreteket öltheteti. Nem érdek nélkül való, ha az 1863. évnek csapadékviszonyait ismertetjük, az akkoriban a wieni központhoz tartozott megfigyelők följegyzései alapján. [1])

1863	jan.	febr.	márc.	ápr.	máj.	jun.	jul.	aug.	szept.	okt.	nov.	decz.	Évi	
Budapest . . .	48	2	33	1	36	16	25	33	39	7	53	35	328	mm.
Magyaróvár .	30	3	28	41	33	22	26	16	34	14	39	48	334	»
Veszprém . . .	31	3	60	24	45	15	41	22	50	16	46	26	379	»
Pozsony . . .	38	6	56	61	21	39	46	13	45	20	54	71	470	»
Nyitra	55	10	77	35	13	6	20	4	42	32	20	31	345	»
Késmárk . . .	14	28	9	40	55	43	73	71	68		77		479	»
Debreczen . .	29	4	37	24	35	25	33	56	33	39	58	46	412	»
Segesvár . . .	14	10	19	92	44	150	63	53	19	32	10	21	527	»
Nagyszeben . .	21	12	17	97	53	162	90	40	14	27	17	12	562	»
Zagreb	35	7	103	33	55	78	47	62	78	29	102	17	646	»
Felsőlövő . .	14	1	38	44	60	74	184	42	111	23	52	21	664	»

Tehát Budapesten, Nyitrán, Magyaróváron, Veszprémben 328—379 mm.-nyi volt az egész év csapadékmennyisége!

[1]) 1. Übersichten der Witterung in Oesterreich 1863, a bécsi meteor. intézet kiadványa.

Kár, hogy ép a Nagy-Alföld középső és déli részén abban az időben nem folytak esőmérések, mivel ép a legtermékenyebb vidékről nincs hiteles adatunk, amely kiegészitéséül szolgálna az ehez az esztendőhöz fűződő szomorú emlékeknek. Mert sem gabona, sem takarmány nem volt és inség uralkodott az egész országban. A csapadék-adatokból következtetve azonban délnyugaton (Felsőlövő), Horvátországban (Zagreb) és Erdélyben (Segesvár, Nagyszeben) az állapot nem lehetett oly kedvezőtlen, mint a többi tájakon.

Nemsokára rá 1865-ben ismétlődött a szárazság, mert — mint alább látjuk — Budapest, Nyitra, Magyaróvár, Szeged évi esőmennyisége jóval alatta maradt a 400 mm.-nek. Mivel azonban ez a kevés eső igen szerencsésen oszlott el, amennyiben márcziusban és juniusban jócskán esett: ennek a szárazságnak még sem volt a téli vetésre oly pusztitó hatása, mint az 1863-inak.

Álljanak itt az 1865.-i csapadékadatok[1]):

1905.	jan.	febr.	márcz.	ápr.	máj.	jun.	jul.	aug.	szept.	okt.	nov.	decz.	Évi	
Budapest . .	52	27	178	0	19	53	25	44	2	37	26	6	369	mm.
Magyaróvár .	39	16	45	5	24	32	33	64	4	36	16	3	317	»
Pozsony . .	38	45	58	3	28	37	71	85	3	37	21	7	433	»
Nyitra . .	44	29	81	16	63	68	15	16	3	44	3	11	393	»
Késmárk . .	41	39	42	20	77	34	50	79	14	25	9	10	440	»
Debreczen .	84	41	66	5	80	118	31	78	3	30	17	10	563	»
Szeged . . .	8	44	12	1	8	75	39	77	5	43	10	0	324	»
Pancsova . .	42	110	49	12	23	96	80	46	20	73	24	4	579	»
Nagyszeben .	13	66	80	27	32	76	93	72	48	28	11	5	551	»
Zagreb . . .	131	35	131	4	21	161	70	53	11	111	34	8	770	»
Felsőlövő .	27	9	41	6	81	21	117	73	12	49	7	9	452	»

A hatvanas években előfordult szárazságok annak idején nagy feltünést keltettek és a tudományos köröket is gondolkodóba ejtették. Sokan a Tisza szabályozását okolták vele, illetve az árterek és mocsarak kiszáritását, abban a hiszemben, hogy a levegőben kevesebb lett volna a pára. Már persze az ilyet nem vesszük komolyan, mert ingoványos terület magában nem csinál esőt és a belőle elszálló pára bizony elégtelen egy kis országos esőre. Mások meg az erdősitést ajánlották arcanum gyanánt a klimabeli szárazság megszüntetésére, de hogy az sem sokat használ

[1]) A wieni meteorol. évkönyv 1865. évf.-ból.

bizonyitja éppen az idei szárazság, amely az erdős vidékeket sem kimélte. A szárazságnak tehát sokkal általánosabb okai lehettek, amelyekhez képest az ilyen lokális befolyások eltörpültek, mert ezuttal egész Közép-Európára terjedt ki.

S most rá kellene térni a punctum saliensre: mik voltak az idei szárazság okai?

Sajnos, erre kielégitő választ adni nem tudunk. Mi csak a közvetlen okaira tudunk rámutatni, de a végső okot manapság nem ismejrük.

Az időjárás megértésének a kulcsát úgyanis a légnyomás földrajzi eloszlásában keressük, mert tapasztaljuk, hogy az időjárás akkor normális, amikor a légnyomás a szokott módon oszlik el és hogy az abnormitások a rendkivüli barométeres eloszlás következményei.

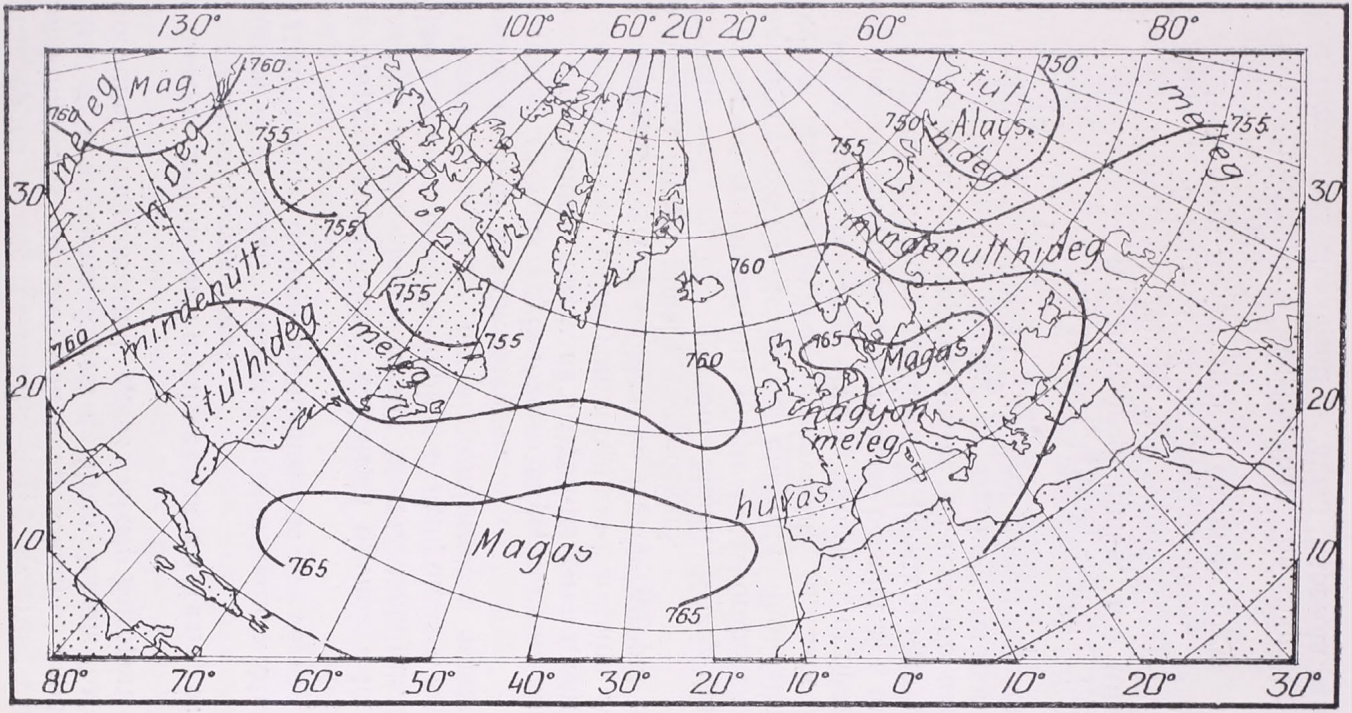
A rendes nyárnak egyik főismertetője, hogy az állandó barométeri maximum, amely az Atlanti-tengeren a szubtrópusok szélességén van, előrenyomul Nyugat-Európába. Azonfelül a nyomás kelet felé csökken és Közép-Európát a beözönlő óczeáni levegő táplálja csapadékkal.

Másként volt az idei nyáron. Magát Közép-Európát többnyire barometeri maximum ejtette hatáskörébe és előállott az úgynevezett anticziklónos állapot, amikor felhőtlen ég mellett a napsütés javában érvényesül. Az esőt hozó depressziók v. cziklónok csak elvétve látogattak el hozzánk, rendesen messze elkerülték a kontinens belsejét és a magas északon vonultak el. Hogy térképen is lássuk a légnyomás eloszlását, ha nem is az egész nyárét, de legalább azét az időszakét, amelyben a szárazság és kánikula tetőpontjára hágott, bemutatjuk a julius 11—20.-áról kiadott nemzetközi dekádjelentést[1]). (L. 1. ábra.)

A terképen jókora földdarabot látunk, sokféle izobáralakzattal és eltérő — hol túlságosan meleg, hol tulságosan hideg — időjárással. Minket első sorban Közép-Európa érdekel, ahol a 765 mm.-es izobár nagynyomásu területet zár be, amelyen belül ismert fizikai okoknál fogva verőfényes, száraz idő uralkodik.

Nagyon elmerülnénk a részletekben, ha napról-napra akarnók a légnyomás eloszlását és azzal kapcsolatban az

[1]) Deutsche Seewarte, Internationaler Dekadenbericht.



1. ábra. A légnyomás eloszlása 1904. julius 11—20-a közt, a nemzetközi dekádjelentés szerint.

időjárást vázolni. Csupán julius 14-ét akarjuk abból a dekádból kiválasztáni, amely napon a barométeri maximum Varsó táján 776 mm.-re emelkedett! Oly nagy ez nyár derekán, amilyenre kevés esetet találunk. Magyarországon is 770 mm.-nyi nyomás volt aznap az ország északi felében és a rá következő nap Erdélyben. Meteorológiai szempontból említésre méltó jelenség, hogy a barométeri maximum egy *felhevitett kontinensen* annyira megerősödhetik, amint az julius 13-áról 14-ére történt, amikor az ott helyben 770 mm.-ről 775 mm.-re emelkedett. A meleg talaj és a konvekczió ellenére — kétségen kivül — más dinamikai okokból légtömegek halmozódtak fölülről, amelyek a barométert felszöktették.

De hogy mi dirigálja a légnyomás eloszlását: az *eredeti* okot, amely teszi, hogy egyszer Közép-Európa állandó anticziklónok szinhelye, másszor meg a sűrün érkező depresszióké — azt még mostanában megfejteni nem tudjuk. Nem lehetetlen, hogy a Napon végbemenő folyamatok is évről-évre másképen befolyásolják a légkör állapotát és lehetséges, hogy oly esztendőkben, amelyben sok a napfolt és magasabb a Napnak temperaturája, itt a Föfdön is módosulnak a viszonyok. Ha nem is egyféleképen, mert a Nap fokozott tevékenysége pld. a föld egyenlitő zónájában hősülyedést okoz, a poláris tájakon is lehülést, a mérsékelt övben pedig egyes tájakon melegedést, másokon hidegülést, amint valószinű is, hogy az a szárazság és melegség, amely ezen a nyáron Közép-Európát érte, a földnek valamely más részén az ellenkező álapottal lesz kompenzálva.

A meteorológiai szolgálat szervezése Japánban.

(The organisation of meteorological service in Japan. Tokio, 1904.)

Japán az 1904. évi saint-louisi világkiállitáson meteorologiai szolgálatának szervezését is ismertette. A szervezet aránylag új, mert hiszen az ország csak nemrég vette át a nyugoti műveltség intézményeit; azonban berendezése, működése már is kiváló helyen áll.

A meteorológiai szolgálat Japánban a tokiói központi meteorologiai intézet igazgatása alatt van s a felügyeletet fölötte a közoktatásügyi miniszterium gyakorolja. Hatásköre kiterjed az egész császárság területére, kivéve Formóza és Pescadores szigeteket, melyek a

formózai kormányzóság felügyelete alatt vannak. A szolgálatot a mikádónak 1887. évi XLI. sz. rendelete léptette életbe.

Összesen 134 meteorologiai állomást szerveztek, közülök 70 vidéki, 2 a tokiói középponthoz tartozik, 7 a formózai kormány felügyelete alatt van, a többi világító torony és jelző-állomás.

A középponti észlelőhely, melyet már 1875 junius 5-én adtak át a használatnak, az északi szélesség 35° 41′, a Greenwichtől számitott keleti hosszúság 139° 45′ alatt és a tenger szinétől 21 m. magasan fekszik.

A vidéki állomások közül 15 elsőrendű, melyek minden órában észlelnek, a többi másodrendű és 6 észlelést végeznek naponkint. Fölszerelésük: barometer, higrometer, maximum-minimum hőmérő, napsugárzás mérő, földsugárzás mérő, földhőmérő, szélerősség és széliránymérő, esőmérő, párolgásmérő, napfénymérő és egy szeizmográf. Némely állomás barográffal, termográffal és pluviográffal is föl van szerelve.

Ezen kivül van 1214 harmadrendű állomás, melyeknek észlelői városi és kerületi hivatalok, iskolák stb. Ez állomások rendesen maximum-minimum hőmérővel, közönséges hőmérővel és esőmérővel fölszerelteK. Észlelik naponkint a levegő hőmérsékletét, esőt, felhőzetet, a szél irányát és erősségét stb. Az észlelés ideje a 135-ik délkör reggeli 10 órája.

Mint különlegességet emlitjük föl, hogy az esőmérők éppen úgy, mint a párolgásmérők, 0·2 m. magasságban vannak a föld szinétől s a csapadék-gyüjtő palaczk a föld alá van helyezve.

A tokiói középponti meteorologiai állomás teendői a következők: 1. A meteorologiai észleletek vizsgálata és közrebocsátása. 2. Az időjárás előrejelzése. 3. Viharjelzés. 4. Az érdekeltek (előfizetők) telegráfos értesitése az időjárásról és viharokról. 5. A meteorologiai műszerek kipróbálása. 6. Meteorologiai, szeizmikus, magnetikus és elektrikus jelenségek észlelése.

A középponti intézet az igazgatóságból, az észlelőkből, az előrejelző szolgálatból és a statisztikai szolgálatból van összetéve. Van 13 légsulymérője, 11 különböző czélra szolgáló hőmérője, 4 aktinométerje, 9 higrométerje, 6 anemométerje és anemoszkópja, 3 esőmérője, 3 napfénymérője, 5 szeizmométerje, 3 elektrométerje, 1 magnetométerje s ezenkivül a felhőmagasság- és sebesség-mérésre két műszere.

Az intézet igazgatója K. Nakamura, R i g a k u h a k u s h i, R i g a k u s h i. (Néhány évvel ezelőtt a budapesti meteorologiai intézetben is megfordult ez az érdekes japán tudós. A szerk.) A meteorologusok évi fizetése 1800 y e n (1 yen körülbelöl 5 korona) és 800 közt változik, mig a segéd-meteorologusoké 60 yentől 15 yen közt havonkint. Van köztük 1 mechanikus és 3 telegrafista. Az intézet évi budgetje 41,398·317 yen.

A vidéki állomások észlelői külön 6 hónapig tartó iskoláztatásban részesülnek, hogy észleleteiket pontosan tudják végezni.

Az intézet kiadványai a következők:

1. Időjárási térkép, mely naponkint d. u. 1 órakor jelenik meg mintegy 200 példányban s melyet postán küldenek meg a meteorologiai észlelő állomásoknak, hivataloknak, ujságoknak, könyvkereskedőknek stb. A térképen a reggel 6 órai észleletek vannak kitüntetve s a jelzések nagy része konvencionális. A szélerősséget a nyil szárára rajzolt 1—6 vonás jelzi; vonástalan nyilvessző szélcsöndet jelent. Az izobárokat telt, az izotermákat pontozott finom vonal jelzi. A lap baloldalán két kisebb térkép az elmult nap délután 2 és esti 10 órai légköri állapotát mutatja. A kiadvány hátulsó lapja az előző nap d. u. 2 és 10 órai, valamint a reggeli 6 órai észlelés-adatokat tartalmazza számokban. Középen az időjárás általános leirása és az időjelzés található. Mig jobboldalon kis térképeken a légnyomás- és hőmérsékletváltozás látható. A szöveg japáni és angol nyelven jelenik meg. A térképre 2·5 yen-ért lehet előfizetni.

2. Havi jelentések, melyek az elsőrendű állomások óránkinti és a másodrendű állomások 6 óránkinti észlelés adatait tartalmazzák, még pedig a barométeres nyomást mm-ben kifejezve nem redukálva a tengerszine és a gravitáció szerint, a hőmérsékleti adatokat centigrádokban kifejezve, a szélirányt 16 fő irány szerint és sebességét méterekben kifejezve, a felhőzetet 0—10 skálában és a felhők alakját Hildebrandsson szerint. Ezenkivül a felhők járását 8 irány szerint, a felső felhők relativ sebességét 1—3 skála szerint, a páranyomást mm-ben, a relativ nedvességet %-ban, a csapadékot mm-ben. Ezenkivül tartalmaz még közepeket a szél gyakoriságára és intenzitására vonatkozólag, tartalmazza a főbb meteorologiai elemek 5 napos közepeit, a fagyos, zivataros, derült stb. napok számát, a maximális és minimális hőmérsékletre vonatkozó adatokat.

3. Évi jelentések, melyek két reszből állanak: I. Meteorologiai észleletek Japánban, mely az észleletek havi átlagait tartalmazza; II. Értekezések. Mind e jelentések japánul jelennek meg, angol forditás mellékletével.

4. Időjárási szemle. Megjelenik minden hónap 28-ikán kizárólag japán nyelven. 2562 példányban osztják szét a hivatalok, meteorologiai észlelők, iskolák stb. között.

E négy kiadványon kivül van még a Középponti Meteorologiai Intézet jelentése idegen nyelveken.

A középponti meteorologiai intézet összeköttetésben van a világ minden nevezetesebb meterologiai intézetével, köztük a budapesti meteorologiai intézettel is.

A telegráfos időjárásjelző szolgálatot 1882. februárjában szervezték Japánban. A középponti szolgálat minden nap a reggel 6, délután 2 és esti 10 órai észleletekről (a 135-ik délkör szerinti időben) kap telegráfos értesitést, még pedig 94 japán állomásról reggel és 69 japán állomásról délután és este. Ezenkivül naponkint kétszer a következő idegen állomások adnak Tokióba meteorologiai jelzéseket: Manila, Honkong, Amoy, Pagoda, Sanghái. Zikavej, Gutslaft, Csintau, Csifu, Fuzan, Jensuan, Tiencsin, Vladivosztok, Korza-

kovszk, Alexandroszkij, Nikolaivszk, Troitskozavszk, Csitta, Irkutszk, Omszk, Tomszk és Semipalatinszk. E telegrammokat a telegráfszolgálat ingyen közvetiti.

A telegráfos adatokat beérkezésük után térképeken ábrázolják s belőle Japán 10 meteorologiai kerületére külön *általános jelzéseket* készitenek. A jelzést reggel 8 órakor teszik a reggel 6 órától számitott következő 24 órára szóló érvényességgel és megtelegrafálják a meteorologiai állomásoknak s ezek után 11 óra tájban közlik *helyi jelzéseiket* a reggel 6 órától számitott 24 órai időre.

E helyi jelzéseket telefon, telegráf és ujságok révén közlik az érdekeltekkel. Ezenkivül a vidéki meteorologiai állomások és viharjelzők bizonyos szinű és alakú zászlókkal jelzik a szelet, időjárást, hőmérsékletet, áradást stb.

A viharjelzést, főként a tájfun jelzését szintén telegráfos uton adja a középponti intézet a vidéki állomások és viharjelző állomások részére. Árboczra húzott különböző szinű és alakú gömbök és hengerek mutatják a közeledtét, erősségét és tulajdonságait. Éjjel világitó jelzőket húznak az árboczokra. 1902-ben 360 viharjelző állomás volt Japánban.

Az előrejelzések oly módon és alapon történnek, mint más államokban szokásos. A rendes időjárás-jelzések 82%-a vág be, a viharjelzések 70%-a.

A tengeri meteorologiai szolgálatok 1888-ban léptették életbe. Migden 100 tonnánál nagyobb hajó meteorologiai észleleteket tartozik tenni és észleleteit a középponti intézetnek átszolgáltatni. Az észleletek ideje reggel 2, 6, 10 óra, délután 6 és 10 óra a 135-ik délkör ideje szerint. A hajó helyének megállapitása a tengeren az észleléskor tényleges mérés, vagy csak becslés szerint történik.

A csapadék-észlelők rendesen hivatalos közegek, tanitók, világitó toronyőrök és önként jelentkezők. 1902-ben 1049 csapadékmérő állomás volt egyenletesen elosztva az országban. Az észlelés ideje d. e. 10 óra a 135-ik délkör ideje szerint. Az észlelők havi jelentesben számolnak be az észleleteikről a vidéki meteorologiai állomásoknak, melyek az évi adatokat a középpontba küldik, mely aztán nyilvánosságra hozza.

A zivatarjelző állomások száma 1000. Följegyzik a zivatar irányát, az első dörgést, a csapadék kezdetét és intenzitását, a jégesés kezdeti idejét, a jég nagyságát, az utolsó dörgés idejét és irányát stb.

Végeznek *fenológiai észleleteket* a madarak költözködésére, első énekükre, a halak vándorlására, a férgek és rovarok elő- és eltünésére, a növények és virágzásuk megjelenésére vonatkozóan.

A szeizmikus észlelések Japánban nagy fontosságúak. A földrengésekre vonatkozó észleleteket azonnal megtelegrafálják a középpontba. A szeizmográffal fölszerelt állomásokon kivül még műszer nélküli észlelések is történnek s a hivatalnokok, tanitók stb. kötelezvék ily észlelésekre.

A magnetikus észlelesek számára Tokióban két épület van: az egyikben a magnetikus elemek változásainak folytonos észlelése történik, a másikban abszolut mérések történnek. Mindkét épület fából, vas kizárásával készült.

Magas szintájú meteorologiai észleléseket 1880 óta tesz a tokioi meteorologiai középpont és némely vidéki állomás. Ebből a czélból expedicziókat küldenek a császárság magas hegyeire, hogy a levegő felsőbb rétegeinek jelenségeit kutassák.

Ilyen expedicziók történtek a 3720 m. magas Fuzsijama hegyre 10-szer; továbbá a Gozaishodake-ra (1200 m.); az Ontake-ra (3060 m.); a Csukub-ra (876 m.); az Issaikio-ra (1910 m.); az Isizukhi-ra (1980 m.); a Rishiri-re (1729 m.), a Hoben-ra (740 m), a Makarinupuri-ra (1810 m.) és az Akan-ra (1322 m.).

Ezenkivül van egy állandó magashegyvidéki állomás is a Tsukuba hegyen 870 m. magasságban.

Bogdánfy Ödön.

A csapadék átlagos eloszlása Magyarországon (1871—1900.)*)

— Irta: dr. Anderkó Aurél. —

Magyarország ésőzési térképe (az eredeti munkához mellékelve, a szerk.) általános áttekintést nyújt a hazánkban észlelt csapadék átlagos eloszlásáról.

Az évi izohiéták szerkesztésénél a szokásos eljárást követtem, t. i. az izohiétákat a csapadékmennyiség átlagának 100—100 millimétérenkinti változása szerint húztam meg és csak ott, ahol szerkesztési nehézségek merültek fel, tettem kivételt. Két izohiéta által határolt területen belül pedig a csapadékmennyiség átlaga ezen két határ között ingadozik.

A szerkesztés alapját az átlagok képezvén, arra törekedtem, hogy azokat egy időtartamra vonatkoztassam; ennélfogva az észlelési sorozatokat egyidejűvé alakitottam, a meteorologiában szokásos különbségi módszerrel. Megjegyzem, hogy a számitást az eredeti észlelések feljegyzésein eszközöltem, hogy a Magyarország csapadékviszonyaira vonatkozó eddig megjelent munkákba becsúszott hibákat elkerüljem.

Sok helyütt az esőmérő helytelen felállitásából vagy a téli csapadék helytelen kezeléséből, nemkülönben a kis csapadékmennyiség gyüjtéséből eredő hibás följegyzéseket mellőznöm kellett.

---

*) A m. kir orsz. meteorologiai és földmágnességi intézet évkönyvei. Hivatalos kiadvány. XXXI kötet. 1901. évf. IV. rész. »Az 1901. évi csapadékmegfigyelések eredményei.«

I. Táblázat. A csapadék évi menete Magyarországon (1871—1900).

Észlelő állomások	Vármegye	Geografiai hosszúság Ferrótól	Geografiai szélesség	Magasság a tengerszin felett	Januarius	Februarius	Martius	Aprilis	Majus	Junius	Julius	Augustus	September	October	November	December	Év
Aknarahó	Mármaros	41° 53′	48° 03′	443	59·1	*54·1*	97·3	70.3	121·3	**150·5**	148·1	122·9	93·9	137·1	104·7	81·9	1241·2
Aknasugatag . . .	»	41° 36′	47° 47′	490	39·9	*38·7*	48·7	44·5	85·4	**105·7**	102·6	82·4	56·8	53·2	45·8	43.7	747·3
Aknaszlatina . . .	»	41° 32′	47° 57′	295	44·5	*43·2*	51·3	57 5	83·0	**117·0**	104·8	84·1	67 6	66·0	55·4	47·3	821·7
Apsinecz	»	41° 54′	48° 19′	750	*25·7*	26·.	47·4	45·8	101·4	**134·9**	126·5	122·7	75·0	95·7	57·8	43·7	903·1
Arad	Arad	38° 59′	46° 21′	114	35·4	*29·4*	43·3	50·4	90·8	**96·2**	71·6	42·3	51·1	58·1	54·4	40 7	663·7
Árvaváralja . . .	Árva	37° 01′	49° 16′	501	*46·0*	48·9	61·9	54·2	89·2	111·8	**129·3**	99·3	82 4	73·8	52·1	59·2	908·1
Baja	Bács-Bodrog	36° 37′	46° 10′	111	34·2	*24·7*	31·9	46·0	81·5	**83·6**	66·1	56·4	41·4	60·1	47·3	42·0	615·2
Bala-sagyarmat . .	Nógrád	36° 57′	48° 05′	150	35·8	*24·4*	32·4	50·2	**70·5**	63·1	51·8	52 5	48·9	67·7	41 8	48·3	587·4
Balatonfüred . .	Zala	35° 34′	46° 58′	146	29·2	*24·5*	37 5	52·5	**74·7**	65·4	54·7	60·5	49·9	67·1	47·4	41·3	604·7
Benesháza	Zólyom	37° 26′	48° 50′	549	45·1	*40·4*	46·6	52·9	103·2	**107·5**	84·2	95·3	81·6	77·0	47·5	48·3	829·6
Besztercze . . .	Besztercze-Nasz.	42° 10′	47° 07′	358	23·5	*30 7*	41·9	48·2	89·2	**107 2**	85·9	69·5	53·3	57·2	46·8	42.5	695·9
Besztercebánya . .	Zólyom	46° 49′	48° 44′	371	50·0	*45 0*	62·7	67·2	**93·7**	82·3	79 2	72·4	69·5	91.6	72·0	68·2	853·8
Budapest	Pest	36° 42′	47° 30′	112·5	39·4	*30·7*	46 3	61·3	74·2	**76·4**	54·6	52·2	52·8	66·0	52·8	50·5	657·2
Bustyaháza	Mármaros	41° 08′	48° 03′	200	50°2	*49 2*	67°2	53·2	85·6	**112 2**	106·4	93·6	69 4	89·2	79·2	70·4	925·8
Csáktornya	Zala	34° 06′	46° 23′	169·5	46.2	*41·0*	59·5	80·8	102.3	**103·5**	94 4	98·5	92·4	103·0	69·8	58·9	950·3
Csiksomlyó	Csik	43° 28′	46° 21′	707	*20·1*	21·8	30·9	37·9	70 2	**85 9**	71·2	62·0	37·8	36·8	27·3	33·4	535 3
Debreczen	Hajdu	39° 18′	47° 31′	129	31·5	*23·5*	36·6	44·4	67·9	**79·6**	79·4	62·1	47·9	66·7	51·2	42·4	633·2
Deliblat	Temes	38° 43′	44° 51′	113	32·8	*30·6*	47·4	52·0	90·3	**91 2**	62·7	47·8	55·2	64·1	50·4	46·1	670·6
Dobsina	Gömör	38° 02′	48° 50′	468	47·9	*39·7*	49·5	56·8	96·7	**109·3**	94·7	90·9	75·7	78·9	48·9	**51·1**	840·1
Dombó	Mármaros	41° 33′	49° 10′	383	76·4	*74 8*	111·8	72·5	112·7	**164·6**	152 3	124·7	103·9	143·6	119·6	99·7	1356·6
Eger	Heves	38° 03′	47° 54′	173	29·5	*22·7*	34·9	56·5	68·3	**72·4**	69·9	53·2	48·4	60·9	41·4	40·4	598·5
Eszék (város) . . .	Verőcze	36° 20′	45° 35′	91	34·9	*27·9*	40·9	61·8	**79·8**	77·9	64·0	60·1	54·6	66·2	50·3	44·3	663 0
Facset	Krassó-Szörény	39° 51′	45° 52′	162	*36·2*	38·1	66·6	58 8	111·9	**144 0**	97·5	63 2	61·9	79·5	66 2	.54 0	877·9
Fajna	Mármaros	42° 22′	47° 48′	770	*42·1*	53·7	79·7	54·4	110·1	137·4	**145 5**	116·1	83·5	112·6	75·4	59·4	1069·9
Felsőszinevér (Szinevérpolyána) . .	»	41° 22′	48° 31′	772	*63·4*	64·3	77·9	71·5	123.8	**173·4**	157·0	148·0	118 0	173·5	117·7	81·0	1369·5
Fiume	Fiume	32° 07′	45° 19′	5	102·4	86·5	118·9	133·3	125·1	138·9	*69 8*	107·1	186·3	**249·1**	174·9	134·3	1626·6
Fogaras	Fogaras	42° 28′	45° 51′	430	24·3	*22·8*	36·6	51·8	88·2	**141·6**	107·9	96·1	59·4	43·4	36·4	29·5	738 0

Geletnek	Bars	36° 27′	48° 30′	310	43·3	*34·8*	47·5	57·5	**82·4**	74·1	80·7	65·0	70·9	80·2	59·3	49·3	745·0
Görgényszentimre .	Maros-Torda	42° 32′	46° 46′	428	*30·3*	39·5	53·6	56·8	97·5	**115·9**	89·5	71·7	48·5	53 0	41·5	44·5	742·3
Gyergyószentmiklós	Csik	43° 16′	46° 43′	814	*15·5*	18·7	34·6	33·3	81·9	**105 7**	86·4	64·6	41·0	37·7	28 2	25·0	572·6
Gyertyánliget (Kabola Polyána) . .	Mármaros	41° 45′	48° 04′	419	74·5	*66·6*	97·2	74·6	110·7	**158·3**	139·7	116·0	105·7	137·7	110·8	87·4	1279·2
Gyula	Békés	38° 57′	46° 39′	90	38·8	*25·9*	36·8	50 3	73·6	**79 4**	57·7	49·7	43·3	54·8	45·7	44·3	599·7
Gyulafehérvár . . .	Alsó-Fehér	41° 25′	46° 04′	248	*20·1*	20·9	31·4	46·1	82·4	**95·5**	79·9	63·2	45·9	40·7	29·7	28·6	584·4
Herény	Vas	34° 16′	47° 16′	227	27·3	*24·1*	40·1	60 6	69·6	**93 0**	87·1	89·7	61·4	75·2	50·1	38·3	716·5
Huszt	Mármaros	40° 58′	48° 10′	168	73·7	62·3	90·5	*61 3*	94·0	**133·8**	113·9	93·3	79·2	113·2	100·6	95·2	1111·0
Igló	Szepes	38° 15′	48° 56′	465	24·6	*18·6*	34·5	50·4	80·2	**97·1**	96·6	85·3	62·0	55·9	32·1	33·3	670·6
Kalocsa	Pest	36° 69′	46° 32′	102	35·6	*24·5*	36·1	58·2	**70·2**	69·9	59·3	57·6	53 1	60·5	45·7	40·2	610·9
Keszthely	Zala	34° 54′	46° 46′	132	*24 6*	24·8	40·5	59·4	**73·8**	72·2	72·9	70·8	56·7	72·8	53·7	35·5	657·7
Késmárk	Szepes	38° 06′	49° 08′	622	24.5	*19·5*	33·8	47·9	76 1	94·9	**100·2**	76·3	60·7	57·3	**29·1**	34·1	654·4
Kolozsvár	Kolozs	41° 16′	46° 46′	340	24·4	*22·4*	35·3	47·8	87·9	**99·8**	91·0	63·4	52·0	49·0	32·0	31·9	636·9
Kozmescsek . . .	Mármaros	42° 09′	48° 13′	866	*31·3*	36·2	58·1	54·4	125·1	149·9	**173·1**	144·2	92·3	109·1	73·7	51·9	1099·3
Körmöczbánya . .	Bars	36° 35′	48° 43′	551	57 9	*54·8*	71·8	65·0	**99·6**	93·3	91·5	83·2	71·6	90·2	63·6	68·5	911·3
Körösmező . . .	Mármaros	42° 01′	48° 06′	652	*36·5*	46·1	64·9	59·2	108·7	**151·6**	143·0	136·4	88·1	114·3	77·0	66·2	1092·0
Kőszeg	Vas	34° 12′	47° 24′	280	36·9	*32·4*	48·6	74·5	92·9	**105·8**	101·3	96·3	72·1	88·3	57·2	47·4	853·7
Krácsfalu	Mármaros	41° 30′	47° 45′	450	51·5	*48·2*	78·7	57·2	110·6	**130 0**	111·5	102·6	74·5	90·4	72·9	59·0	987·1
Lepoglava	Varasd	33° 43′	46° 13′	262	52·9	*47·3*	74·7	110·5	**130·9**	130·1	110·2	111·7	90·2	137·7	96·5	74·7	1167·4
Lippa	Temes	38° 22′	46° 06′	132	36·3	*33 6*	49.5	54·8	98·6	**106·0**	105·9	46·0	54·7	67·0	63 0	48·2	763·6
Liptóujvár	Liptó	47° 23′	49° 02′	652	36·5	*31·7*	42·7	40·0	84·6	90·3	**93·7**	88·8	69·3	70·2	38·5	40·1	726·4
Luhi	Mármaros	32° 06′	48° 04′	613	47·5	*46·3*	68·7	60·6	105 9	**129 3**	126·8	106·4	82·5	106·0	77·8	61·1	1018 9
Magyaróvár	Moson	34° 56′	47° 53′	129	31·9	*28·0*	40·7	48·8	68·0	**72·5**	60·2	63·1	47·1	63 8	40·3	42·8	607·2
Makó	Csanád	38° 09′	46° 09′	85	34·2	*25·5*	35·5	57·9	64·3	**69 7**	55·5	43·9	**46·3**	55·0	45·1	39·3	572·2
Marosvásárhely . .	Maros-Torda	42° 14′	46° 33′	330	23·9	*23·7*	35·9	54·1	85·9	**107·4**	94·6	66·5	45·4	51·5	**35·3**	34·2	658·4
Mezőkeszi	Nyitra	35° *44′*	48° 10′	121	25·1	*22·1*	33·0	40·4	**65·1**	63·1	51·9	49 9	53·2	57·5	39·9	41·5	542·7
Monyásza	Arad	39° 55′	46° 28′	245	*73·8*	74·2	103·0	91·0	135·6	**156·7**	17·6	97·1	100·2	111·0	100·5	91·6	1252·3
Nagybánya	Szatmár	41° 15′	47° 38′	227	*62·4*	64·6	86·2	67·1	109·0	**135·2**	108·1	82·8	75·0	92·4	80·0	81·6	1044·4
Nagymihály . . .	Zemplén	39° 36′	48° 46′	123	39·2	*32·4*	44·2	56·3	75·3	**95·6**	92·6	71·7	64·3	71·8	56·4	49·8	743·6
Nagyszeben . . .	Szeben	41° 49′	45° 47′	414	24·2	*23·9*	37·4	51·1	96·0	**118·4**	109·1	74·8	46·9	42·0	35·4	29·8	689·1
Németboly	Baranya	36° 11′	45° 58′	135	35·8	*28·8*	39·5	65·6	79·6	**81·2**	64·6	64·3	58·8	72·6	57·3	42·0	690·1
Németmokra . . .	Mármaros	41° 31′	48° 23′	636	68·8	69·3	84·1	*66·3*	120·7	**168·3**	157·8	137 5	108·9	176·7	115·9	93·3	1365·6
Nyiregyháza . . .	Szabolcs	39° 23′	47° 57′	117	31·4	*26·9*	39·3	49·6	61·3	**87·1**	78·8	52·1	51·1	60·5	46·0	42·7	626·8
Nyitra	Nyitra	35° 45′	47° 19′	190	32·0	*23·3*	37·1	47·2	70·8	**73·8**	61·2	56·6	38·4	65·5	41·1	45·0	592·2
Ógyalla	Komárom	35° 52′	47° 53′	111	32·1	*30·0*	39·5	49·2	**69·8**	62·6	49·9	51·0	47·8	60·1	43·0	45·2	580·2
Ószéplak	Nyitra	35° 57′	48° 36′	205	31·4	*30·9*	45·5	50·6	72·1	**74·7**	72·7	61·0	51·0	64·9	44·8	43·8	643·4
Pancsova	Torontál	38° 19′	44° 52′	76	37·3	*33·1*	49·2	50·9	87·3	**90·8**	68·6	47·2	55·6	61·9	53·1	47·6	682·6

Észlelő állomások	Vármegye	Geografiai hosszúság Ferrótól	Geografiai szélesség	Magasság a tengerszín felett	Januarius	Februarius	Martius	Aprilis	Majus	Junius	Julius	Augustus	September	October	November	December	Év
Pannonhalma . . .	Győr	35° 26′	47° 33′	285	34·7	*28·3*	45·8	49·1	60·2	58.8	58 7	**63·2**	48·3	56·8	41·8	45·6	591·3
Petrozsény	Hunyad	41° 03′	45° 25′	623	*42 6*	43·2	60 0	67·9	117·2	**148·1**	104·8	78·1	73·8	66·2	53·2	57 8	912·9
Pécs	Baranya	35° 54′	46° 04′	152	38·5	*34 0*	59·1	81·1	**103·7**	101·5	72·2	78·6	69·3	100·9	67·8	48·8	855·8
Pozsony	Pozsony	34° 46′	48° 09′	152	44·9	*36·9*	51·*4*	59·2	**77·6**	74·0	68·3	62·2	46·6	65·4	50·2	53·2	689·9
Rimaszombat . . .	Gömör	37° 41′	48° 23′	2 5	29·2	*22·8*	36·1	56·3	70·2	**89·7**	80·8	63·1	56·0	66·0	43·1	40·1	653 4
Rónaszék	Mármaros	41° 42′	47° 53′	362	45·3	*44·0*	58·7	58·9	103·3	**128·1**	120·2	106·7	74·7	70·4	59·2	53·8	923·3
Ruszkabánya . . .	Krassó-Szörény	40° 08′	45° 34′	372	*45·8*	56·2	83·2	86·0	126·1	**155·2**	102·9	73·8	68·2	81·8	66·1	75·5	1020·9
Segesvár	Nagy-Küküllő	42° 28′	46° 13′	336	*24·5*	27·6	44·4	51·2	82·6	**104·0**	92·8	70·3	50·6	42·5	35·7	2 ·6	655·8
Selmeczbánya . .	Hont	36° 34′	48° 27′	621	57·2	*55·1*	61·0	71·4	**100 4**	94·2	80·4	76·8	73·1	94·7	71·2	73·0	908·5
Sistarovecz . .	Temes	39° 25′	46° 01′	209	36·0	*31·4*	56·3	50·2	102·3	**110·6**	81·2	45·8	53·3	66·2	61·4	48·1	742·8
Sopron	Sopron	34° 15′	47° 41′	227	43·7	*33·7*	47·9	68·7	82·1	**91·6**	85·4	83·1	62·9	77·8	53·9	49·1	779·9
Szatmár	Szatmár	40° 33′	47° 48′	145	44·6	*40·1*	50·2	56·2	76·1	**91·2**	79·3	66·1	51·7	72·4	57·2	59·8	744·9
Szálka	Tolna	36° 18′	46° 17′	168	41·6	*30·2*	48·3	75·0	89·9	**96·7**	75·1	69·5	64·2	77·4	61·5	46·5	775·9
Szeged	Csongrád	37° 49′	46° 15′	95	32·3	*24·9*	33·4	51.4	69·9	**69·8**	57·5	44·3	44 1	53·9	42·0	38·8	562·3
Székelyudvarhely .	Udvarhely	42° 58′	46° 18′	447	26·4	*24·9*	37·4	47·9	83·3	**111·3**	98·3	69 9	37·4	40·8	36·0	30·1	643·7
Szolnok	J.-N.-K.-Szolnok	37° 52′	47° 10′	88	32·4	*24·2*	38·5	53·0	63·8	**66 2**	54·1	44·1	43·5	54·9	43·2	41·1	559·0
Sztavna	Ung	40° 22′	48° 59′	379	*49·1*	50·3	55·4	50·7	76·3	102·5	**126·0**	92·9	78·9	110·0	75·9	59·4	927·4
Tarcsa	Vas	33° 54′	47° 20′	350	32·1	*28·2*	35·0	58·6	82·3	**101·5**	98·5	92·0	64·5	69·6	41·8	42·5	746·6
Tata	Komárom	35° 58′	47° 39′	161	32·9	*28 6*	38·5	45.2	**72·8**	68·1	49·8	52·9	47·5	64·1	36·4	40·9	577·7
Temesvár	Temes	38° 57′	45° 47′	92	29·7	*26 9*	42·3	44.1	83·5	**90·5**	81·4	52·2	45·5	53·5	48·5	39·6	637·7
Terebesfejérpatak (Trebusa) . . .	Mármaros	41° 51′	47° 56′	360	*49.9*	58·7	83·5	77·4	132·7	**185·1**	155·6	120·7	105·3	123·1	96·3	73.7	1262·0
Tokaj	Zemplén	39° 05′	48° 08′	97	34·6	*26·5*	36·2	50·4	62 9	**80·7**	77·2	60·3	45·2	64·1	45·7	43·6	627·4
Turbát	Mármaros	41° 48′	48° 21′	806	*46·4*	50·3	80·9	67·5	122·3	**176·4**	149·9	152·1	111·0	154·6	98·0	84·2	1293·6
Ungvár	Ung	39° 58′	46° 36′	128	43·9	*35·7*	48·4	53·6	77·4	**97·1**	95·1	74·2	58 9	82·4	62·3	59·3	788·3
Valeamare	Krassó-Szörény	39° 55′	46° 00′	164	36·4	*30·7*	50·1	56·0	104·6	**112·1**	80·7	49·0	49·2	72·7	60·3	42·1	743·9
Vásárosnamény . .	Bereg	39° 55′	48° 08′	113	37·6	*33·4*	45·4	44·7	65·0	**92·8**	80·4	58·6	53·3	64·6	52·8	53·6	682·2
Zágráb	Zágráb	33° 89′	45° 49	163	46·0	*43·7*	52·6	70·9	91·3	103·8	80·0	87.5	79·5	**109·8**	75.3	58·2	898·6
Zsombolya	Torontál	33° 27′	45° 47′	82	32·4	*25·3*	38·3	49·5	72·3	**78·6**	63·6	41·4	48·9	56·8	50·9	39·8	597·8

II. Táblázat. A csapadék évszakos értékei Magyarországon. (1871—1900.)

Észlelő állomások	Tél	Tavasz	Nyár	Ősz	Év
Aknarahó	195·0	288·9	421·2	336·1	1241·2
Aknasugatag	122·3	178·6	290·8	155·6	747·3
Aknaszlatina	134·9	191·8	305·9	189·1	821·7
Apsinecz	96·0	194·5	384·1	228·5	903·1
Arad	105·6	184·5	210·0	163·6	663·7
Árvaváralja	154·1	205·4	340·5	208·1	908·1
Baja	101·0	159·3	206·1	148·8	615·2
Balassagyarmat	108·5	153·1	167·4	158·4	587·4
Balatonfüred	94·8	165·0	180·5	164·4	604·7
Benesháza	133·7	202·9	286·9	206·1	829·6
Besztercze	96·7	179·2	262·6	157·4	695·9
Beszterczebánya	163·2	223·7	233·8	233·1	853·8
Budapest (meteor. int.)	120·6	181·5	183·4	171·7	657·2
Bustyaháza	169·9	206·0	312·5	237·4	925·8
Csáktornya	146·1	242·6	296·4	265·2	950 3
Csiksomlyó	75·2	139·0	219·2	101·9	535·3
Debreczen	97·3	148·9	221·1	165·9	633·2
Deliblat	109·4	189·7	201·8	169·7	670·6
Dobsina	138·6	203·0	294·6	203·9	840·1
Dombó	250·9	296·8	441·6	367·3	1356·6
Eger	92·5	159·8	195·4	150·8	598·5
Eszék	107·2	182·7	201·7	171·4	663 0
Facset	128·2	237·5	304·6	207·6	877·9
Fajna	155·2	244·2	399 0	271·5	1069·9
Felsőszinevér (Szinevér Polyána)	208·6	273·0	478·7	409·2	1369·5
Fiume	323·2	377·3	315·8	610·3	1626 6
Fogaras	76·7	176·5	345·6	139·2	738·0
Geletnek	127·4	187·4	219·9	210·3	745·0
Görgényszentimre	114·2	208·2	277·0	142·9	742·3
Gyertyószentmiklós	59·2	149·8	256·7	106·9	572·6
Gyertyánliget (Kabola Polyána)	228·3	282·5	414·3	354·1	1279·2
Gyula	109·0	160·1	186·8	143·3	599·7
Gyulafehérvár	69·5	159·9	238·6	116·4	584·4
Herény	89·6	170·4	269·8	186·7	716·5
Huszt	231·2	245·9	340·9	293·0	1111·0
Igló	76·5	165·1	279·0	150·0	670·6
Kalocsa	100·4	164·5	186·6	159·4	610·9
Keszthely	84·9	173·8	215·8	183·2	657·7
Késmárk	78·1	157·8	271·4	147·1	654·4
Kolozsvár	78·6	170·9	254·3	133·1	636·9
Kozmescsek	119·4	237·6	467·2	275·1	1099·3
Körmöczbánya	181·3	236·3	268·4	225·3	911·3
Körösmező	148·8	232·8	431·0	279·4	1092·0
Kőszeg	116·6	216·0	303·3	217·8	853·7
Krácsfalu	158·7	243·5	344·1	237·8	987·1
Lepoglava	174·8	316·1	352·0	324 5	1167·4

A csapadék évszakos értékei Magyarországon. (1871—1900.)

Észlelő állomások	Tél	Tavasz	Nyár	Ősz	Év
Lippa	118·1	202·9	258·0	184·6	763·6
Liptóujvár	108·3	167·3	272·8	178·0	726·4
Luhi	154·9	235·1	362·5	266·3	1018·9
Magyaróvár	102·9	190·6	162·5	151·2	607·2
Makó	99·0	157·8	169·1	146·3	572·2
Marosvásárhely	81·8	175·9	268·5	132·2	658·4
Mezőkeszi	88·7	138·5	164·9	150·6	542·7
Monyásza	239·6	329·5	371·4	311·8	1252·3
Nagybánya	208·6	262·2	326·1	247·5	1044·4
Nagymihály	121·4	169·8	259·9	192·5	743·6
Nagyszeben	77·8	184·6	302·3	124·4	689·1
Németboly	106·7	184·8	210·3	188·3	690·1
Németmokra	231·3	271·1	463·6	399·6	1365·6
Nyiregyháza	101·2	150·2	217·9	157·5	626·8
Nyitra	100·5	155·1	191·6	145·0	592·2
Ógyalla	107·3	158·3	163·5	151·1	580·2
Ószéplak	106·1	168·2	208·4	160·7	643·4
Pancsova	117·9	187·5	206·6	170·6	682·6
Pannonhalma	108·5	155·0	180·8	147·0	591·3
Petrozsény	143·6	245·1	331·1	193·0	912·9
Pécs (bányatelep)	121·3	243·6	252·7	238·2	855·8
Pozsony	135·4	188·1	204·3	162·1	689·9
Rimaszombat	92·1	162·6	233·6	165·1	653·4
Rónaszék	143·1	220·9	355·1	204·2	923·3
Ruszkabánya	177·5	295·4	331·9	216·1	1020·9
Segesvár	81·7	178·0	267·2	128·9	655·8
Selmeczbánya	185·4	232·9	251·1	239·1	908·5
Sistarovecz	115·6	208·7	237·4	181·0	742·8
Sopron	126·4	198·8	260·2	194·5	779·9
Szatmár	144·5	182·5	236·6	181·3	744·9
Szálka	118·4	212·9	241·4	203·2	775·9
Szeged	95·9	154·7	171·6	140·1	562·3
Székelyudvarhely	81·4	168·5	279·5	114·3	643·7
Szolnok	97·7	155·4	164·5	141·4	559·0
Sztavna	158·7	182·4	321·4	264·9	927·4
Tarcsa	102·9	175·8	292·0	175·9	746·6
Tata	102·5	156·3	170·8	148·1	577·7
Temesvár	96·1	169·9	224·1	147·6	637·7
Terebesfejérpatak (Trebusa)	182·3	293·5	461·4	324·8	1262·0
Tokaj	104·9	149·4	218·0	155·1	627·4
Turbát	180·9	270·7	478·3	363·8	1293·6
Ungvár	139·1	179·7	266·2	203·3	788·3
Valeamare	108·7	210·9	241·9	182·4	743·9
Vásárosnamény	124·6	155·1	231·9	170·6	682·2
Zágráb	147·9	214·9	271·3	264·5	898·6
Zsombolya	97·5	160·1	183·6	156·6	597·8

A hibák kiküszöbölése után 92 állomás átlagos csapadékmennyiségét sikerült kiszámitanom az 1871—1900. évig terjedő időtartamra vonatkoztatva. Az átlagokat eredetileg 1871—1895-ig végzett észleléseksből számitottam, azonban annak idején (1897) a mű kiadása körül nehézségek merültek fel, úgy, hogy a jelenlegi értekezés is eredeti munkámnak csak egy töredékét képezi. Az 1896—1900-ig terjedő adatokat *Raum Oszkár* úr volt szives számitani és a 25 évi sorozatot igy 30 évre kiegésziteni. Az eredmények a mellékelt táblázatokban vannak összefoglalva. A térkép szerkesztéséhez ezenkivül mégis 130 olyan állomásnak évszakos és évi átlagát is kiszámitottam, a melyek rövidebb időtartamból kiszámitva már megjelentek ugyan, azonban azok 25 évre nem voltak visszavezethetők a szokásos különbségi módszerrel, mert az észleléseket csak néhány évig végezték. Ezeket az adatokat egy reláció segitségével kiszámitottam és az adatokat az izohiéták szerkesztésénél jó eredménynyel felhasználtam, (V. ö. Vizrajzi Osztály Évkönyvei. X. köt.)

Megjegyzem, hogy a hivatkozott relációt az évszakos átlagok kiszámitására is alkalmaztam, habár eredetileg csak az évi átlagokra vonatkozik, de a tapasztalás igazolta, hogy ha a számitott és észlelt adatok között lehetnek is eltérések, azok nem oly nagyok, hogy a kiszámitott átlagokat az évszázados esőzési térképek szerkesztésénél felhasználni ne lehetne, úgy hogy az izohietikus térképeket tehát 222 állomás adataiból szerkesztettem.

Az évi izohiéták rendszere. Az ország legnagyobb területét a 700 milliméteres izohiéta határolja, mely az évi izohiéták között normálisnak tekinthető, mert természetes közepet képez a maximális és minimális csapadékterületek között. Ez az izohiéta délen Bród környékén lép az országba és kezdetben északnyugati irányban halad, majd gyorsan északkelet felé fordul és a Mecsekhegységet megkerüli. Ezután közel félkörben övezi az országot, mig északnyugaton és északon Fátrák és Tátrák, továbbá az Osztrovszki és Szepesi hegységet megkerülve, annak északi lejtőjén nyer folytatást. Megkerülvén Iglót és Késmárkot, keletnek fordul; majd irányát dél felé veszi s átszeli az Ondova és Laborcz folyók völgyét. Ezután Ung, Bereg és Szatmár vármegyéken áthaladva, ismét keleti irányt vesz fel, majd a láposi és radnai hegyek délnyugoti lejtőit elhagyja és azután a gyergyói, csiki, derecski, bodzai hegység és a fogarasi havasok lejtői mentében haladva a hunyadi hegyektől észak felé fordul, hogy megkerülje az erdélyi Érczhegységet, gyulai, Réz- és bihari hegyeket és a Moma Kodrut. Ezután iránya ismét déli és a Nera folyónak torkolatánál elhagyja az országot.

Ezen izohiétán kivül fekvő területeken a csapadék nagyobb, belül pedig kisebb. Legnagyobb a tengerparton, hol az abszolut maximum a 2200 millimétert is meghaladja (Fužine 2271 milliméter), továbbá a Mármarosi havasokban, hol a másodlagos maximum van. Itt a legnagyobb csapadék Felsőszinevéren van, hol az évi átlag 1414 millimétert tesz ki. Ezeken kivül nagy a csapadék még a Moma Kodru és a Bihari hegység környékén. Itt az izohiéták magukba visszatérő rendszert alkotnak, melyeknek központja Monyásza, hol a csapadék

évi átlaga 1275 milliméter. Ennek a csapadék-maximumnak mintegy folytatása van a Polyána-Ruszka és krassó-szörényi hegyekben. Meg kell még emlékezni a Tátra és Fátra hegyekben jelentkező nagy csapadékról. A csapadékeloszlás itt szintén centrális és a maximum centruma a Nagy-Fátrában van Óhegy körül; az évi csapadékátlag itt az 1000 millimétert meghaladja.

Jelentékenyen nagy a csapadék még az ország nyugoti határán, különösen az ivancicai, dobrai és a rozáliai hegyek környékén; a csapadék-centrumok az ország határán kivül vannak.

Az ország határaitól az ország belseje felé folytonosan kisebbedik a csapadék és minimumát eléri: a Nagy Magyar Alföldön, a Duna-Tisza közén, továbbá a Kis Magyar Alföldön; Erdélyben a Mezőség medenczéjében, a Maros és Olt folyók völgyeiben. Ezek a minimális csapadéku területek a 600 milliméteres zárt izohieta által vannak feltüntetve. Ezeken a területeken a csapadék évi átlaga 500—600 milliméter között változik. Az évi abszolut ingadozás pedig az országban 544—2271 milliméter között van.

Az átlagos csapadékeloszlást szemléltető izohiéták elhelyezkedéséből a következő eredményekhez jutunk:

a) *Hazánk átlagos évi csapadékeloszlása a domborzati viszonyokat követi.*

b) *Ha a normális izohiéta (700 milliméter) mentében az óramutató járásával egyezően haladunk, akkor mindig bal kezünk irányában fekvő területeken van a csapadék-maximum és jobb kezünk irányában fekvő területeken a csapadék-minimum.*

c) *A csapadék-maximumok elhelyezkedése megfelel a déli és délnyugoti szelekkel kapcsolatos jelentékeny csapadékképződésnek.*

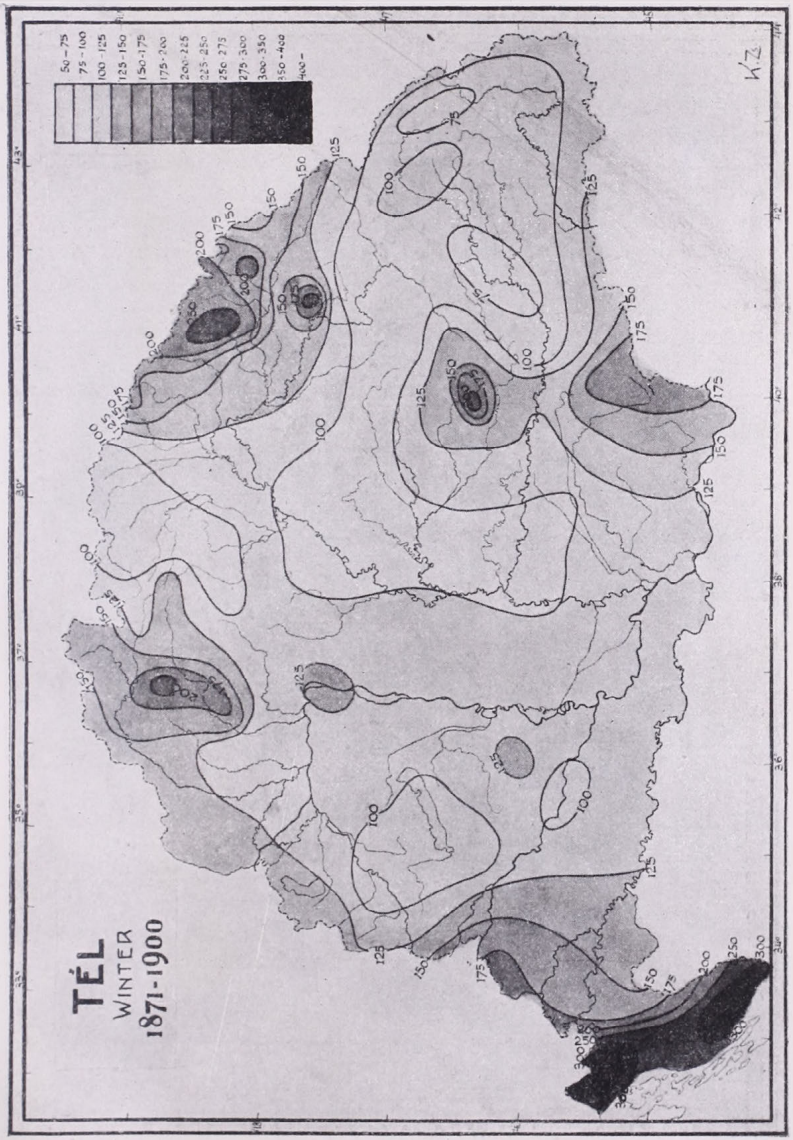
d) *A hegyeknek déli és délnyugati, vagyis az Adriai tenger felé fordított lejtőin csapadékbőség van és az ellenkező lejtőkön esőárnyék.*

e) *A maximális csapadékmennyiség általában zárt izohieták által határolt kisebb területen oszlik el, mint a minimális.*

A téli izohiéták rendszere. A tengerpart kivételével az országban télen van a legkevesebb csapadék. Télen a normális izohiéta, mely az extrém csapadékmennyiségeket elválasztja, a 125 mm.-es. Ezen izohietán kivül van a csapadék maximuma, belül pedig a minimuma. Legtöbb csapadék van a tengerpart közelében, ahol az abszolut maximum Fužinen van 490 mm.-el. Egy másodlagos maximum van északkeleten, mely a főmaximumnak csak felét teszi, amennyiben annak magja csak kevéssel haladja meg a 250 mm.-t. Ezeken kivül mint önnálló maximum helye a Moma Kodru és a Bihari hegység, hol a csapadék czentruma Monyászán 245 mm., továbbá a Polyána-Ruszka hegység és a Magas Tátra vidéke.

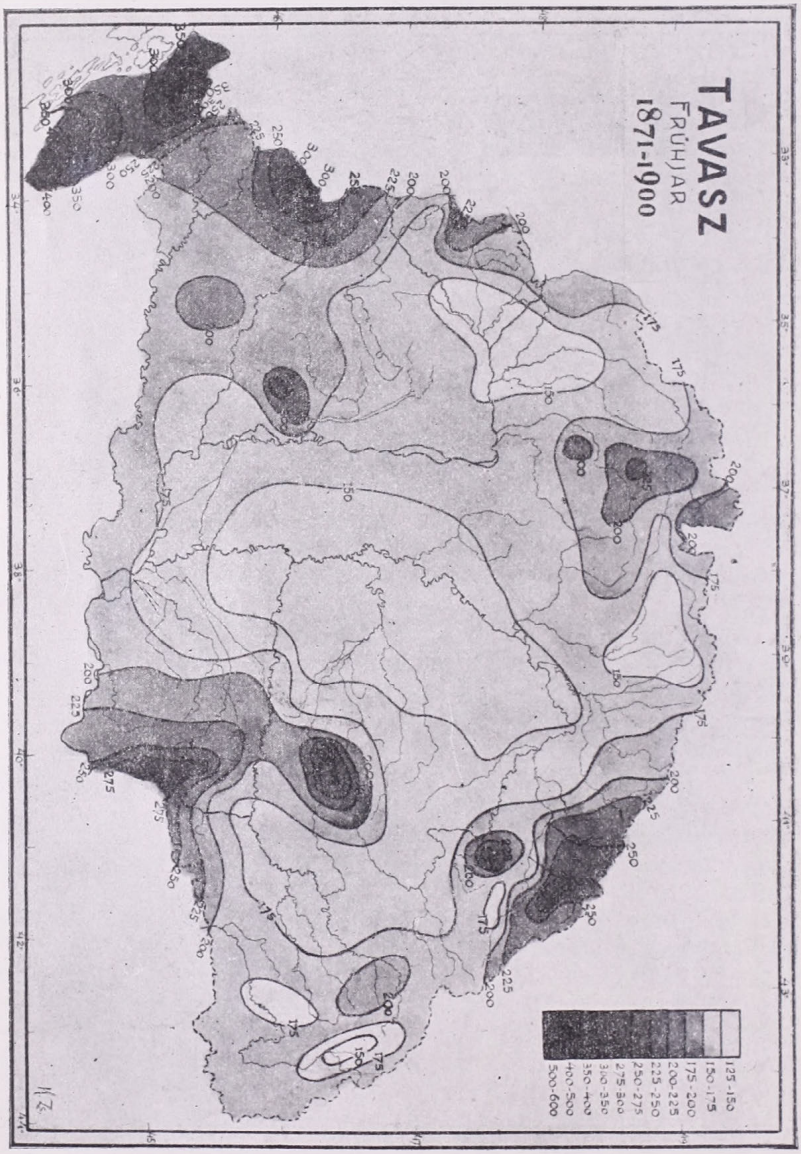
A normális izohiétán belől legkisebb a csapadék a Dunántulon, Zala és Somogy vármegyékben, továbbá a Nagy Magyar Alföldön és egész Erdélyben a Görgényi és Hargita hegység délnyugati és nyugati lejtőit kivéve. Erdélyben a minimum központja az Olt völgyében van. A minimális területeket a 100 mm.-es izohieták határolják, melyen alól az Alföldön 75 és Erdélyben 62 mm.-re is alászáll.

Általában a csapadékmennyiségnek átlagos ingadozása ebben az évszakban 60 és 490 mm. között van.



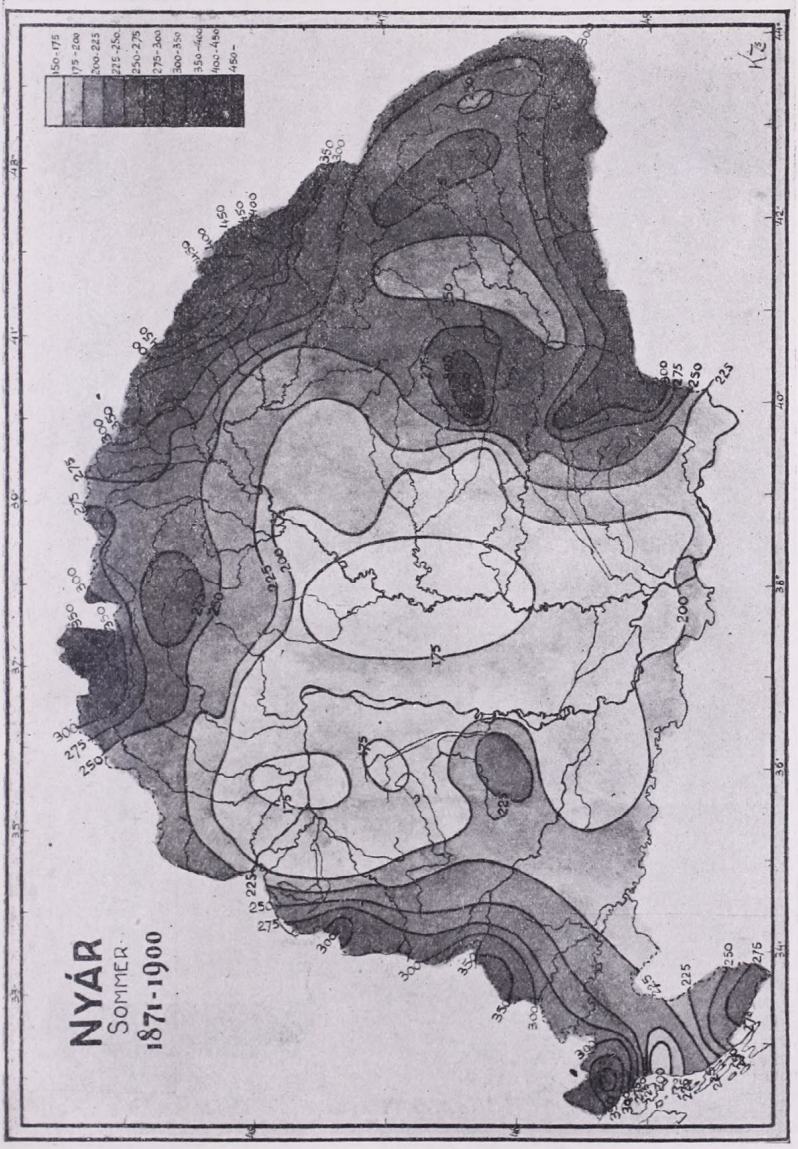
A tavaszi izohiéták rendszere. Tavaszszal általában az egész országban több a csapadék, mint a téli évszakban. A normális izohiéta ebben az évszakban a 175 mm.-es, mely a legnagyobb területet

határolta. Ezen izohiétán kivül vannak a csapadék maximális magasságait jelző izohiéták, belül pedig a minimális magasságú izohiéták.



A csapadék abszolut maximama most is a tengerparton van, hol ismét Fužinen esik a legtöbb (537 mm.; a másodlagos maximumok elhelyezkedései az előző évszak másodlagos maximumaival megegyez-

nek ugyan, de némely helyeken élesebben emelkednek ki p. o. Lepoglava és Borostyánkő környékén.



A minimumok részben ugyanazon területeken vannak, mint télen, részben pedig eltolódást mutatnak. Legkevesebb a csapadék a Nagy Magyar Alföldön, a Duna-Tisza közén és a Kis Magyar Alföl-

dön. Mind a két területet a 150 mm.-es izohiéta határolja, melyen belől a csapadék 134 mm.-re is alászáll.



Erdélyben is a 175 mm.-es izohiéta a domináló, melyen belől nagyobb csapadékot most is a Görgényi és Hargita hegység ugyanazon lejtőin észleltek, mint télen. (Görgényszentimre 205 mm.) Ezen

hegyeknek ellenkező lejtőin és keleti völgyeiben pedig a legkisebb csapadékot észlelték (Csiksomlyó 139 mm.). Általában a csapadék átlagos ingadozása ebben az évszakban 130 és 540 mm. között volt.

A nyári izohiéták rendszere. A tengerpart kivételével az egész országban nyáron esik a legtöbb eső. Nyáron a normális izohiéta a 250 mm.-es, mely most jelentékenyen kisebb területet határol, mint a többi évszakok átmeneti izohiétái. A maximumok most is délnyugaton, a tengerparton és északkeleten, Mármarosban helyezkednek el, de a többi évszakokhoz képest ellentétesen, mert nyáron a csapadék maximuma Mármarosban van és nem a tengerparton; ugyanis mig Turbáton az átlag 495 mm., addig Fužinén csak 417 mm. A többi maximális csapadék többnyire ugyanazon területeken van, mint az előző évszakokban, csak északon húzódott keletre az Alacsony Tátra környékére.

A minimum most is a Nagy és a Kis Alföldön van, de jóval kisebb területen.

Erdélyben a nyári csapadékviszonyok jelentékenyen megváltoztak, mert mig Erdélyben nyáron háromszor több csapadék esik, mint télen, addig az ország más területein alig 1·7-szer több. Legtöbb volt most is a Görgényi és Hargita hegység délnyugati és nyugati lejtőin és a Fogarasi havasok vidékén és legkevesebb ismét Csiksomlyó környékén, ahol a csapadék 230 mm. volt. A csapadékmennyiség évi átlagos ingadozása az egész ország területén 160 és 500 mm. között van.

Az őszi izohiéták rendszere. A csapadékmennyiség, a tengerpart kivételével, az országban mindenütt kevesebb őszszel, mint nyáron. A normális izohiéta a 175 mm.-es. A főmaximum a tengerparton van, hol általában kétszer több eső esik ebben az évszakban, mint nyáron és kétszer több, mint a második főmaximum területén Mármarosban. Az abszolut maximum most is Fužinén jelentkezik, hol 826 mm. az átlagos mennyiség. A második főmaximum magja Felsőszinevér környékén van, hol az átlag 440 mm.-t tesz. A többi maximális csapadékok az előző évszakokhoz viszonyitva megtartják helyzetüket; sőt az északon levő maximum ismét Óhegy környékére tért vissza.

Minimális a csapadék mennyisége most is az Alföldön és Erdélyben, ott a minimumot jellemző izohiéta a 150 mm.-es, itt pedig a 125 mm.-es úgy, hogy ebben az évszakban az abszolut minimum Erdélyben van, Csiksomlyó és Gyulafehérvár környékén. Az abszolut ingadozás 110 és 830 mm. közé esik.

Ezekből az esőzési térképekből kitünik, hogy az évszakos izohiéták főbb vonásokban az évi izohietákhoz hasonlóan helyezkednek el, *úgy, hogy mindazok az általános megfontolások, melyek az évi izohiéták rendszerére vonatkoznak, az évszakos izohiéták rendszerére is érvényben maradnak.*

Az évszakos izohieták rendszerének egymás közötti összehasonlításából következik, hogy a tengerpart kivételével az egész országban legkisebb a csapadék télen és legnagyobb nyáron, tavaszszal meg

őszszel pedig körülbelül egyenlő és a csapadék évszakonkénti eloszlása *periodikus jelleget mutat.*

A csapadék havi átlagaiból az *évi menetet* is megszerkesztettem. Hogy az évi menetet egyes tájakon lehetőleg hiven megkapjam, függetlenül a csapadékmennyiség abszolut nagyságától, a havi mennyiségeket az évi mennyiség százalékaiban fejeztem ki. Ezen adatok szélső értékei nyomán hazánk csapadékeloszlásának két jellemző tipusa domborodott ki; egyik a *szárazföldi*, másik a *tengerparti* tipus.

A *szárazföldi* tipust meghatározó adatok következők:

Jan.	Febr.	Márcz.	Ápr.	Máj.	Juni.
4·85	*4·44*	6·26	7·04	10·73	***13.17***
Juli.	**Aug.**	**Szept.**	**Okt.**	**Nov.**	**Decz.**
11·23	9·79	*8.06*	***10·26***	7·48	6·69.

A szárazföldi tipusban tehát a csapadéknak elsőrendű maximuma a nyár elején, juniusban és másodrendű maximuma az ősz derekán, októberben lép fel, továbbá elsőrendű minimuma a tél végén, februárban és másodrendű minimuma az ősz elején, szeptemberben van.

A *tengerparti* tipust meghatározó adatok a következők:

Jan.	Febr.	Márcz.	Apr.	Máj.	Jun.
6·59	*5·90*	7·39	***8.76***	7·64	8·20
Jul.	**Aug.**	**Szept.**	**Okt.**	**Nov.**	**Decz.**
4·02	5·84	10·46	***14·95***	11·09	9·16.

A tengerparti tipusban tehát a csapadék elsőrendű maximuma az ősz derekára, októberre és a másodrendű maximuma tavasz közepére, áprilisra esik, továbbá elsőrendű minimuma nyár közepén, juliusban és a másodrendű minimuma tél végén, februárban van.

A csapadék napi menetét nem vizsgálhattam, mert észlelő állomásaink 1900-ig ombrográfokkal nem voltak felszerelve. Ezen hiány pótlására felhivtam *Konkoly Miklós dr.* igazgató ur figyelmét, ki aztán gondoskodott is, hogy 10 észlelő helyen Hellmann-Fuess-féle ombrográf helyeztessék el. A műszerek — a téli időszakokat kivéve — 1900 óta folytonosan működnek és az első két év (1900, 1901) adatai az évkönyvben közöltetnek.

Végre őszinte köszönetemet fejezem ki azon észlelő állomások vezetőinek, a kik hozzájok intézett kérdéseimre szivesek voltak kimeritő választ adni, továbbá *Raum Oszkár* urnak, ki úgy az adatok feldolgozásában, valamint a jelen dolgozat forditasaban résztvett, valamint *Csernó Gejza*, meg *Karvázy Zsigmond* uraknak, kik a csapadékeloszlás térképeit megrajzolni szivesek voltak.

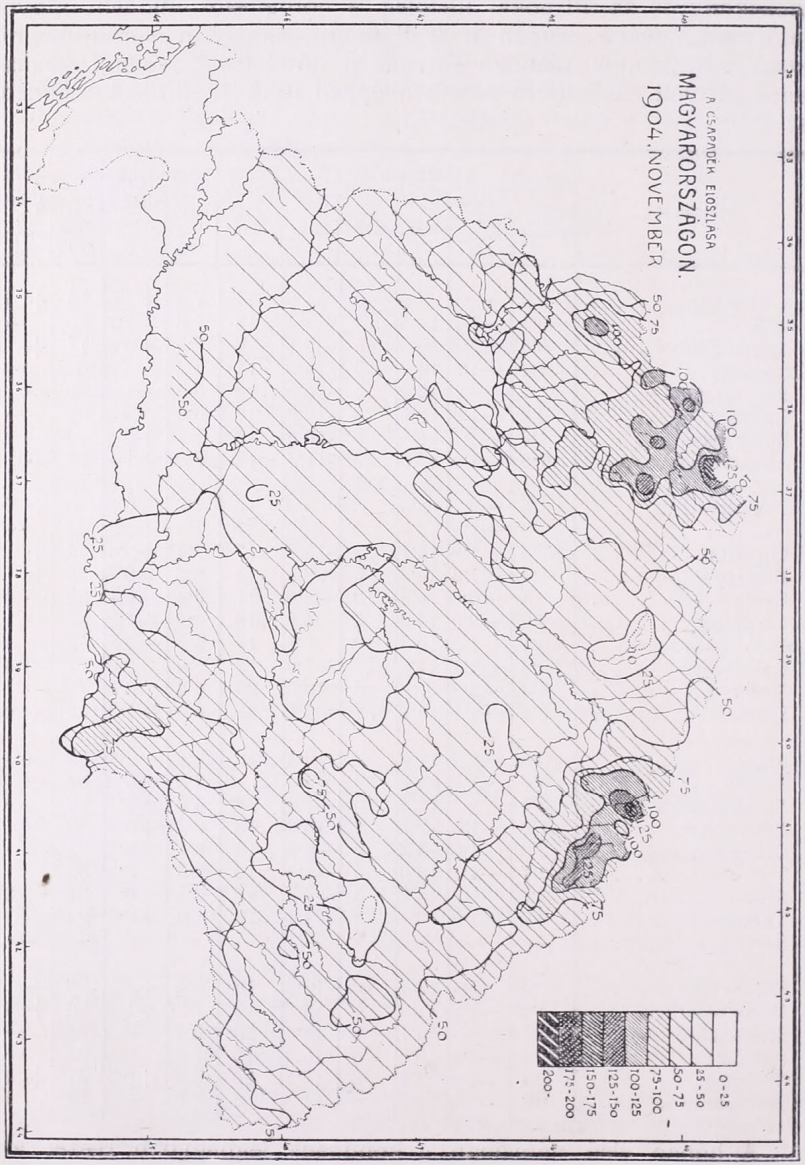
Hazánk időjárása az elmult november hónapban.

Éppen úgy, mint az előző hónapban, az időjárás meglehetősen változékony és az átlagokat illetőleg a normálistól minden irányban eltérő volt, kivéve csupán a légnyomást, amely a sűrűn egymást követő anticiklonok túlsúlya folytán a normálisnál valami kevéssel magasabb volt. Az eltérés azonban éppen csak 1—2 tized millimétert tesz ki.

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
Liptóujvár	—0·9	—2·1	8·2	5	-21·6	17	7·8	+1·9	54	+ 15
Igló	—0·4	—1·7	11·4	6	-18·4	18	7·8	+1·1	23	—
Selmeczbánya	0·5	—1·6	10·0	5	—6·6	16	7·5	+0·6	77	+ 3
Losoncz	1·4	—1·8	14·2	5	-14·8	17	6·7	—	42	—
Rimaszombat	1·1	—	12·0	5	-15·6	18	5·6	—1·0	39	— 4
Ungvár	2·2	—1·8	10·3	24	-10·6	16	6·6	—0·3	50	—
Bustyaháza	1·9	—1·1	11·4	6	-10·8	16	7·7	+0·6	49	— 35
Aknaszlatina	1·8	—1·4	13·0	23	-11·4	16	7·0	+1·1	53	— 4
Pozsony	3·5	—0·7	18·3	5	—5·6	17	7·6	+0·3	66	+ 20
Ószéplak	2·0	—1·8	13·0	5	-13·0	17	7·3	+0·8	54	—
Ógyalla	2·4	—1·8	14·1	5	-15·0	17	7·4	+0·3	52	+ 8
Budapest	2·7	—1·5	13·3	5	—8·8	18	8·2	+0·8	69	+ 4
Herény	3·4	—0·6	14·8	10	—8·0	17	6·8	—0·4	36	— 17
Keszthely	4·0	—0·9	14·0	5	—4·8	16	4·7	—1·2	39	— 18
Pécs (bányatelep)	3·1	—1·6	15·3	10	—7·8	17	6·3	—0·3	55	— 18
Csáktornya	3·3	—1·1	14·8	10	—7·8	18	5·9	0·0	27	— 48
Eszék	3·3	—2·3	17·6	8	-10·0	29	6·2	0·0	44	— 12
Fiume	8·5	—1·1	18·1	1, 7	—2·1	28	5·0	—1·2	118	— 60
Baja	3·2	—1·6	17·0	3	—9·4	18	5·4	—0·1	35	— 17
Szeged	3·3	—1·7	14·8	8	—8·4	15, 16	6·4	—0·3	39	— 6
Németpalánka	3·6	—	18·3	8	—7·4	28	5·5	+0·1	28	—
Nyiregyháza	2·0	—1·5	12·1	6	-10·3	16	6·7	+0·3	30	— 17
Debreczen	2·0	—1·5	13·2	8	—9·8	16	6·1	—0·2	37	— 16
Turkeve	2·7	—1·1	13·6	5	—8·8	16	6·3	0·0	33	—
Arad	3·8	—1·5	15·2	8	—6·3	16	6·2	—0·3	21	— 35
Temesvár	3·7	—1·2	13·4	8	—8·4	16	6·6	+0·2	24	— 28
Bavaniste	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kolozsvár	0·5	—2·1	12·4	10	-18·2	16	8·4	+4·1	36	+ 3
Marosvásárhely	1·4	—1·7	11·0	6	-14·2	16	7·2	+1·1	50	+ 11
Sepsi-Szt.-György	—0·1	—	13·7	6	-18·5	23	6·2	—	45	—
Botfalu	—0·6	—2·9	13·6	8	-15.6	15	7·2	—	38	—
N.-Szeben	—0·1	—2·8	13·2	8	-17·1	16	6·6	+0·3	47	+ 11
Petrozsény	0·8	—1·6	14·6	6	-14·8	16	6·6	—	44	— 10

A hónap első napjaiban a kontinens legnagyobb részét anticiklon boritja, amely lassan délnyugat és dél felé vonul vissza, helyet adva egy északkeleten átvonuló depressziónak (2—5.). Majd (7-én) egy ciklon északról benyomulva, az egész kontinenst elboritja, kelet felé vonulva el, nyomában (11-én) egy atlanti maximum következik,

amely a hónap közepén (14. és 15.) egész Európára kiterjeszkedik s napokig (19.) megtartja uralmát a kontinens legnagyobb részén, miglen (20.) egy nagykiterjedésű, mély északi ciklonnak enged, amely egész



a hó végéig megtartja helyzetét, majd (25.) lassan eldarabolódva kelet felé huzódik vissza (28—30.). Nyomában nyugatról új magas nyomás terjeszkedik. Ami már most az egyes meteorológiai elemek átlagértékeit

hazánkban illeti, a hőmérséklet a normálisnál tetemesen alacsonyabb volt. Az eltérés 1—3 egész fok között van; legkisebb a Dunántúlon, ahol ½ és 1 foknyi (Herény —0·6 C°), legnagyobb pedig Erdély délkeleti megyéiben (Botfalu — 2·9 C°), és e két terület között 1½—2 foknyi, úgy, hogy az északi megyék és a Duna-Tisza köze hűvösebbek, mint a tiszántúli megyék.

A felhőzet a dunántúli és tiszántúli vármegyékben a normálisnál kisebb, egyebütt mindenütt nagyobb volt. A negativ eltérés maximuma a Balaton környékére esik és több, mint egy fokozatot (—1·2 fokozat Keszthelyen) tesz ki, a tiszántúli megyékben pedig az eltérés csak 2—3 tized. A pozitiv eltérés nagysága két fokozatig terjed és maximuma egyrészt az északi felvidékre (Liptó-Ujvár + 1·9 fokozat), másrészt Erdélyre esik. Ezen extrém területek nem nagyok és közöttük az ország túlnagy részében a normális körüli eltérések mindkét irányban jelentéktelenek.

Arányosan oszlik meg evvel a csapadék eltérése is. Esőszegény az ország nagyobb része és pedig: a Dunántúl, a Nagy-Alföld s különösen ennek keleti része, mig az átlagosnál esősebb az északnyugati Felvidék és Erdély.

A negativ eltérés legnagyobb a Muraköz környékén (Csáktornya — 48 mm.), ahol is csaknem 50 milliméternyi, valamint Arad és Temesvár megyében, ahol 25—30 mm-nyi az esőhiány.

A pozitiv eltérés maximuma pedig Pozsony és Liptó vármegyékre esik. (Pozsony + 20 mm) és 15—20 milliméternyi esőtöbbletet mutat, mig Erdélyben a különbség a 10 millimétert alig teszi túl. Megjegyzendő, hogy az extrémitások itt is kisebb területekre terjednek ki s a közöttük levő nagy területeken egyik irányban sem jelentékenyek s az eltérések értékei átlagosan 5—10 milliméter között ingadoznak.

A novemberben szokatlan esőszegénység — aminőt 1902 óta nem tapasztalhattunk — visszatükröződik szokásos csapadék-térképünkön is.

Karvázy Zsigmond.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Különös villámcsapás. *Mundorf* nevü wormsi gazdát különös baleset érte egy nyari zivatar alkalmával, midőn éppen földjének szántásával volt elfoglalva, hirtelen zivatar kerekedett, úgy, hogy alig volt ideje az ekeszarvát egyik béresének átadni.

Abban a pillanatban, midőn az ekét el akarta hagyni, villámsugár érte, amely különös módon testét használta fel részbeni levezetésre.

A villám a gazda szalmakalapján ökölnyi nagyságú lyukat ütött és a jobb füle mellett a nyakára tért, ahol a gallérbélést kitépve, a nyakon egy pár égési seb hátrahagyása után a vas ekére ugrott át és a földben eltünt. Az eke mögött álló bérest a villám ugyan sértetlenül hagyta, de a lesujtás pillanatában hatalmas pofonérzetét keltette benne.

A sérült Mundorf a béres segitségével hazavánszorgott és a kimerültség következtében ágyba fekvő beteg lett, bár állapota nem volt komoly, emlékező tehetsége azonban egészen meggyengült.

(Astronomische Nachrichten Bd. III. p. 27.) *Sz. L.*

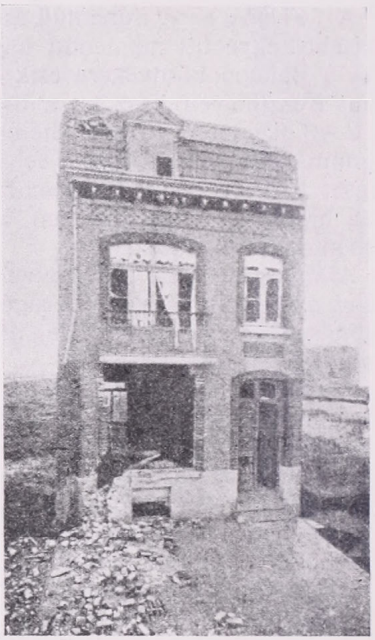
A macskák mint időjósok. Sajó Károly tanár egyik czikkében »Aus dem Nervenleben der höheren Thiere« érdekes megfigyelését közli. Azt tapasztalta ugyanis, hogy a macskák esős idő közeledtével rendesen úgy fekszenek a földön, hogy

hátsó lábaik ki vannak nyujtva. Ezen fekvő helyzet — Sajó tanár szerint — összefüggésben sincs a hőséggel, mert a macskák ezen sajátságos viselkedése hűvös időben ép úgy mutatkozik mint más alkalommal. Ha a légnyomás emelkedőben van, vagy pedig nincsén borulás készülőben, akkor a macskák rendesen behúzott lábbal nyugszanak. De ezért nem tévesztendő szem elől, hogy ennek daczára száraz nyári időben a barométer sülyedése és minden egyéb jel, amely esőre enged következtetni beállhat a nélkül, hogy tényleg borulás vagy eső követné ezen időváltozást igérő előjeieket (Prometheus 1903. XIV. pag. 152.)

A villám szeszélye. 1904. november 26-ikán a Dunkerque közelében fekvő Malo-les-Bains tengermelléki városka fölött este 9 óra tájban hatalmas zivatar vonult el, a mely feljegyzésre méltó villámcsapási esettel gazdagitja a krónikát. A nevezett napon és órában hatalmas dörgés által kisért villám sújtott le Malo-les-Bains egyik kis nyaralójára, a melyet Calvée kapitány családjával lakott.

A bekövetkezett villámcsapás után a kis lak rémes pusztulás képét viselte magán, mert a leszakadt falazat és betörött ablakok, valamint az összeroncsolt ajtók azt a benyomást keltették, mintha ágyúlöveg okozta volna a pusztitást. A válságos pillanatban az öt tagból álló család épen az estebédnél ült, csupán a két és féléves gyermek aludt egy zsölyében.

A villámcsapás pillanatában a leszakadó ajtószárnyak, valamint a sarkából kiemelt ajtó oly robajjal dült a másik szobában tartózkodó családra, hogy annak tagjai a legnagyobb rémülettel terültek el a szoba padlózatán s az ugyanabban





a pillanatban elaludt lámpa következtében beállott sötétség még kétségbeejtőbbé tette a helyzetet.

Alig, hogy első ijedtségökből magukhoz tértek és a padlózatról feltápászkodtak, ujabb félelem töltötte el őket, mert a zsölyében elaludt kis gyermek sorsáról semmit sem tudtak. A bábeli zürzavar és sötétség közepett a megrémült szülők az apróság keresésére indultak, akit legnagyobb örömük és meglepetésökre nemcsak meg nem sérülve, hanem még álmából fel sem riasztva találtak meg s akit egy épségben maradt ajtószárny védett meg.

Amint másnap a helyszinén megejtett vizsgálat megállapitotta, a villám a ház kéményére sujtott s a kéményen át a padlás szobába vette útját, honnét az első emeleti kályhának fedelét szedte le. Majd az ingaóra szekrényen végighaladva — a nélkül, hogy az óra járását megakasztotta volna — egy jégszekrényre ugrott, melyben a jeget épségben hagyva az alsó földszinti szalont kereste fel, ahol formális rombolást idézett elő, nevezetesen a bolitves ablakot, a válaszfalat, az ajtót szétrombolta, a parazsat a padlagra hányta, innen a konyha felé vette útját, ahonnét azután a földben eltünt. E nagy pusztitás közepett a legcsodálatosabb az, hogy a villám szeszélye mind az öt embert teljesen sértetlenül hagyta.

(L'Illustration 62 année 1904 p. 418 Nr. 3224.) *Sz. L.*

Romboló villámcsapás. Az 1904. márczius 29-ikén lefolyt heves zivatar alkalmával *Whatton* falu közelében a Belvoir völgyben a Great Northern Railway vasut mentén fekvő Aslockton állomástól egy fél mértföldnyire fekvő házra sujtott a villám.

Amint a bemutatott képből látható, elég tekintélyes rombolást idézett elő, amely azonban a kémény bedőlése által vált ilyen jelentékenyné.

A villám ugyanis a kéményre sujtott, amely a tetőre dülve azt részben rombadöntötte, mire a felső helyiségek falai e kettős teher alatt szintén engedve, repedezni kezdtek, ami az épület egy részét közel hozta a pusztuláshoz.

Morris A. felvétele Binghomban.

Symons Meteorological Magazine (Vol XXXIX. 1904. p. 189. *Sz. L.*



Egy új villámháritó. A villámháritó felfedezése óta az már sok javitáson, sok átalakitáson és tökéletesitésen ment át. Angolországban, mint a »L'industrie Électrique« közli, az angolországi villámháritóvizsgáló bizottság titkára Killingworth-Hedges, az épület fémvezetékének összekötés módjára szabadalmat kért. A szabadalmazott módszer nem egészen új, mert előtte már alkalmazták. Killingworth-Hedges a két fémösszekötő helyét fémdobozzal veszi körül, amelyet azután ólommal kiönt, mi által tökéletes fémes kapcsolatot létesit. Ezenkivül a felfogó rudak, valamint az épületvezeték bizonyos távolságban egymástól tüskepamatokkal vannak ellátva, mi által ezek a lassú kisülésben a felfogó rudakat elősegitik és a felhő és a föld közötti feszültséget csendes kiegyenlitődésre birják. A földvezetéknél alkalmazott javitás azonban nagyobb jelentőségűnek tekinthető, mint az előbbi tökéletesités. Itt ugyanis a szokásos fémlemez helyett Killingworth-Hedges egy szűrő módjára lyukakkal ellátott vascsövet alkalmazott, a melyet a földbe sülyesztve faszénnel vesz körül. Ezen cső természetesen az épületvezeték fémrudjával van kapcsolatban, azonkivül az esőcsatorna vége is ebbe a csőbe torkol és fémes összkötteésűek, úgy hogy a lefolyó esőviz egyszersmind a földlemez, illetőleg a talaj állandó nedvesitéséről is gondoskodik. Ha hosszú szárazság után a földlemez megszáradt volna, azt mesterséges úton lehet állandóan nedvesen tartani, amenynyiben ilyenkor csak néhány vödör vizet öntözünk az esőcsatorna nyilásába, mi által az a nedvességet hosszabb időre magába tartja. Ily rendszer szerint már a londoni St. Pál székesegyház, a Westminster apátság és más nagyobb középületek vannak felszerelve. »Ein neuer Blitzableiter« Prometheus 1903. XIV pag. 399. *Sz. L.*

A spektroszkóp mint esőjósló eszköz. Minden eszközt fel szeretne az ember használni arra, hogy az időt, de főleg az esőt megjósolni tudja. Minden csekélységnek nagy jelentőséget tulajdonit, állatot, növényt, a holdat, napot, csillagot, felhőt, mindent kapcsolatba kiván hozni, hogy az eső beálltát csalhatatlanul megjósolja.

Újabban néhány embernek eszébe jutott, hogy ez irányban a spektroszkóppal kisérleteznek; ezek a levegő páratartalmának változásaiból szeretnének az esőre következtetni. Igy például *Maier D.* Schoufling-ban azt tapasztalta, hogy ha a Nap spektrumánál a vizgőzvonalak feltünően szembetünnek. úgy 3—12 óra leforgása alatt csapadék á l be. Ilyen esőjóslatot azonban egy már gyakorlott spektroszkópikus tud csupán készitени; az észleléshez egy »vizion olizeet« kézi spektroszkóp használható.

Egyszerűbben és biztosabban lehet esőre következtetni a cirrusok megjelenéséből az égboltozaton, főleg ha azok intenziv mozgást mutatnak.

Möller kieli csillagász erre vonatkozólag azt tapasztalta, hogy a sötét vizgőzvonalak a spektrumban jobban előtérbe lépnek, ha a légkör páratartalma nagyobbodik, viszont elgyengulnek, ha a levegő szárazsága növekvőben van. Ezen tünetek leginkább a spektrum vörös részének C. és D. vonalai között fekvő »esőszalagok« által jutnak érvényre.

Ezen spektroszkóp utján történt megfigyeléseknél mindig jelentékeny szerepe van a helyi viszonyoknak, mert mocsarak, tavak vagy tenger által környezett helyeknél ezen előjelek daczára nem áll be a jósolt eső.

(Astronomische Rundschau Bd. III. pag. 65.) K.

Jégeső decemberben Kalocsán. Deczember 8-án délután a kalocsai csillagdán voltam, amikor Fényi igazgató urral beszélgetve este 6 óra felé egyszerre erős viharos szél kerekedik s hallom, midőn egyszerre erősen pacskolja valami az ablakokat, mintha csak jégszemek volnának. Kimegyünk a terraszra s tényleg erős záporral jelentkezett borsónagyságú jég esett, de aránylag nagymennyiségű volt a jég, mert már ott fehérlett a terraszon. A jégverés 5—6 perczig tartott s az ombográf is felmondta a szolgálatot, mert a jégtől bedugult a vezető csöve. Utólag értesültem, hogy délután 6 óra körül volt egy erős villámlás, melyet pár másodpercz mulva erős dörgés követett, két percz mulva ujabb erős czikázó villám, majd 5—6 percz mulva a harmadik és utolsó erős villámlás, mely után megindult a zápor, majd a jégeső. *R. A.*

Halasy Béla †, a m. kir. orsz. meteorologiai intézetnek rövid pár hónapon át volt tisztviselője — amint lapunk zártakor őszinte részvéttel értesülünk — decz. 26-án 25 éves korában meghalt. Nyugodjék békével.

Az ógyallai m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei 1904 november havában.

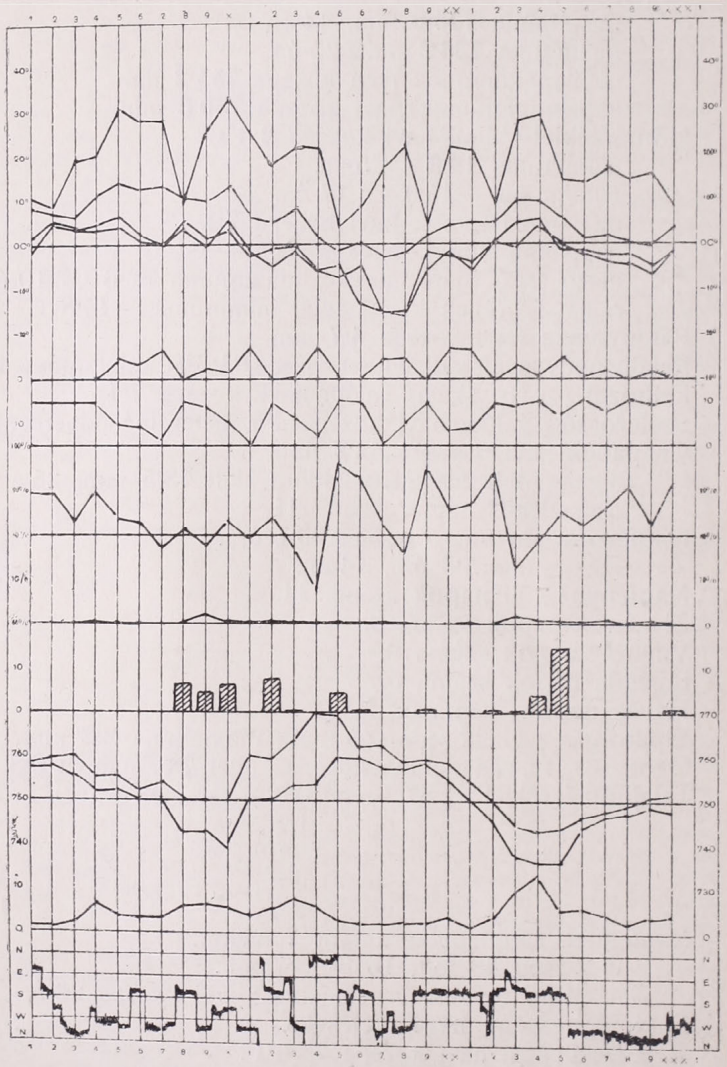
Légnyomás (0°-ra red.) valódi havi közepe: **753·0** mm.
maximuma **770·0** mm. 14-én.
minimuma **736·2** mm. 25-én.
napi maximumok havi közepe **755·2** mm.
napi minimumok havi közepe **750·6** mm.
Hőmérséklet valódi havi közepe **2·3** C°
maximuma **14·2** C° 5-én.
minimuma **—15·0** C° 17-én.
napi maximumok havi közepe **7·1** C°
napi minimumok havi közepe **—1·4** C°
inszolácziő (napsugárzás) maximuma **32·6** C° 10-én.
radiácziő (éjjeli kisugárzás) minimuma **—15·8** C° 18-án.
Páranyomás havi közepe **4·7** mm.
Relativ nedvesség valódi havi közepe **84·3%**, minimuma **44%** 14-én.
Felhőzet (0—10 skála) valódi havi közepe **7·4**.
Szélerősség valódi havi közepe **4·5** méter másodpercenkint
Csapadék havi összege **52·2** mm.
legnagyobb csapadék 24 óra alatt **18·5** mm. 25-én.
csapadékos napok száma **11**.
Napfénytartam havi összege **69·1** óra.
maximuma **7·6** óra, 14-én.
Napfénynélküli napok száma **11**.
Zivataros napok száma **0**.
Viharos napok száma **0**.
Jégesős napok száma **0**.
Havas napok száma **5**.
Elpárolgás havi közepe **0·6** mm., maximuma **2·2** mm. 9-én.
Ozon (0—14 skála) havi közepe: éjjel **7·9**, nappal **9·8**.
Talajhőmérséklet havi közepe 0·0 méter mélységben **3·3** C°
0·5 » » **5·0** »
1·0 » » **8·5** »
1·5 » » **10·0**
2.0 » » **11·1** »
Napfelület. Megfigyelés történt **7** napon.
Összesen **48** folt, **15** csoportban.
A napfoltok relativ számainak havi közepe **26·9**.
Földmágnességi megfigyelések.
Deklináció havi közepe **7° 6·1'**.
Horizontális intenzitás havi közepe **2·1144**.
Inklináció havi közepe *)

Jegyzetek: **Ó-Gyalla** (Komárom m.) geogr. hossza 35° 52' Ferro-tól, szélessége 47° 53', tengerszinfeletti magassága **113** méter.
A légnyomás, hőmérséklet és relativ nedvesség valódi közepei, úgyszintén szélső értékei a Richard-féle önjelző műszerek adatai.
A mágneses elemek a regisztráló műszerek adataiból számittattak.

*) A helyiség javitása miatt nem közölhető.

Ó-Gyalla. 1904. november.

Átnézet.



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

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

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
KÖNYVTÁRA 55.004/19 57 N. SZ.