

ATMOSPHERA

Előbb :

„AZ IDŐJÁRÁS”

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

A m. kir. orsz. meteorológiai 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. Márczius.

BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA-
RÉSZVÉNYTÁRSASÁG NYOMÁSA.



TARTALOM:

A hegyi és völgyi szél. *Hegyfokj Kabos-tól.*

A kettős csillagokról. *Tass Antal-tól.*

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

Úti jegyzetek. *Róna Zsigmond-tól.*

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

Reflexiók az elmúlt (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 havonként jelenik meg, rendszerint 2¹/₂ nyomtatott ivnyi tartalommal, színes borítékban, időnkint szövegközi illusztrációkkal és külön-melléletekkel.

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

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

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

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

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

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: Hegyfokj 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 víz, 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 Említettem, hogy: »völgyekben is azért követi az uralkodó szél többnyire a víz folyását, mivel részint lent a völgyben, részint a sikon, melyre a völgy nyílik, melegebb légrétegek foglalnak helyet, mint a völgy erdős lejtőin.«³

Ezen általános érvénnyel bíró 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 99⁴ 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 területnek el. Minthogy pedig völgyekben és

¹ Hegyfokj. A szél iránya. 33. l.

² Hegyfokj. A szél iránya. 52. l.

³ Hegyfokj. A szél iránya. 52. l.

⁴ Turkeve 10 éves adatai szerint ide sorakozik, holott a dolgozatomban említett 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 valószínű, 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 megírt jeles munkájában¹ említi, a hegyi és völgyi szeleket még nem tanulmányozták, egyedül Czirbusz Géza tesz említést a Hernád-völgy rendes nappali és éjjeli szeléről. Czirbusz erre vonatkozólag így ír: »Keskeny mély völgyekben rövid ideig sütven a Nap, hideg völgyi szél támad a legközelebbi átmelegedett síksághoz. Példa rá a lombardiai síkság, a bajor felföld, a Hernád-völgy Kassa mellett, melyeknek klímája 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 ivatekből lehetne megállapítani. Czirbusznak fentebb idézett szavaiból nem tűnik 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 fenéke, 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 láncolata 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 síkság Ungvár körül 131 méter magasnak van feltüntetve, a Meteorológiai Intézet évkönyvei azon pontot, ahol a barometer el van helyezve, 141 méternyre teszik a tenger színe 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 leggyakoribbá; pedig Turkeve mintegy 200 kilométernyire esik dél-nyugat felé Ungvártól, mintegy középtűt 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 tíz éves (1892—1901) szélviszonyok a következők:

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

¹ Az Időjárás—Atmosfera 1902. 57 s köv. 1. és 1903. 154 köv. 1.

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

	Óra	Összes eset									A szél átlagos ereje (1—10 fokozat)
		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C	
Jul.	7	10	203	5	14	33	7	4	28	6	2:65
	2	25	53	1	22	82	59	14	54	—	2:78
	9	26	204	5	6	31	5	2	21	10	2:29*
Aug.	7	19	227	5	15	17	2	3	18	4	2:68
	2	34	33	1	25	110	56	9	40	2	2:72
	9	21	242	6	8	13	2	1	10	7	2:36*
Szept.	7	24	202	11	21	19	5	3	13	2	2:50
	2	32	29	1	25	113	60	6	33	1	2:66
	9	13	222	5	9	22	3	1	10	15	2:48*
Okt.	7	16	181	16	30	41	9	1	12	4	2:73
	2	20	38	3	45	129	43	4	26	2	2:81
	9	16	186	7	21	52	4	1	9	14	2:49
Nov.	7	26	137	15	27	62	4	4	15	10	2:40
	2	29	48	7	35	104	44	13	18	2	2:57
	9	36	146	7	24	57	1	—	17	12	2:24*
Decz.	7	28	139	19	40	56	9	2	9	8	2:20
	2	31	54	18	43	91	29	23	18	3	2:38
	9	31	120	12	41	79	4	1	15	7	2:09
Év	7	290	2088	129	338	442	66	35*	196	68	2:54
	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, június kivételével, a déli áramlat válik uralkodóvá. Ha évszakok szerint csoportosítjuk a hónapokat, azon eredményt kapjuk, hogy reggel és este leggyakoribb az északkeleti szél nyáron, a déli pedig délután 2 órakor ősszel köszönt be leggyakrabban, miként a következő kimutatás tanúsítja:

	Óra	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
Tél	7	78	403	47	128	154	22	9*	31	30
	2	89	129	38*	114	289	120	67	50	*6
	9	103	362	35	103	206	16	6*	46	25
Tavaszi	7	88	557	21	78	95	16	6*	49	10
	2	106	114	10*	79	234	196	29	100	2
	9	118	567	23	47	89	18	6*	36	16
Nyár	7	58	608	19	54	71	10*	12	76	12
	2	98	132	3*	68	253	162	40	162	2
	9	77	638	20	20	62	10	4*	68	21
Ősz	7	66	520	42	78	122	18	8*	40	16
	2	81	115	11*	105	346	147	23	77	5
	9	65	554	19	54	131	8	2*	35	41

A szél ereje igen nagy, szélsend alig fordul elő, reggel 6–7, délben 1–2, este 10 esetben évente. Turkevén ugyanabban a tíz 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 síkságra.

A szél ereje azon sajátsgot 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 feltűnő mértékben ritkul az északkeleti és némileg a keleti szél is, a többi irány, főképen a déli, gyakoribbá 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 ‰/00-ben:

	Óra	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Ungvár	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	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 tulajdonítandó 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) 33⁰/_o-ában déli és délnyugoti áramlat állott be, 23⁰/_o-ban szélcsend, 56⁰/_o-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 széllal szemközt állunk. Ugyanis Turkevén az 1892—1901. alatt tavasszal és ősszel 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 légrésezecskék s a hűvös felsőbbek leereszkednek. Ez a keveredés bizonyára legélénkebb tavasszal és ősszel, 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 megfordítva, miként saját megfigyeléseimre támasz-

kodva¹⁾ kimutattam, rendszeren 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 legtöbbször oly szelet támaszt déltájban, mely az alsó felhők vonulásával közel egyezik. Minthogy pedig az alsó felhők a Nagy Alföldön megfigyeléseim szerint főképp délnyugotról és nyugotról jönnek, a reggeli, de napközben változott szél délután 2 órakor főképp 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 süllyed a barometer a melegebb hónapokban, mint a síkságon s így 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 megfejteti azt, hogy miért nem száll fel a melegebb levegő függőlegesen a völgyekben is fölfelé, miként a sikon 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. 1.

²⁾ Hann: Lehrbuch der Meteorologie. 435. 1.

fenekén. Erre megindul a szél a völgybe. Később a völgyben a levegő erősebben melegszik, mint a torka körüli síkon ugyanazon szintájon, a fölmelegedett levegő egy része elszáll a völgyből, ott alacsonyabb légnyomás támad s így annál élénkebb lesz az áramlás a völgyön felfelé haladva. A levegő-részecskék ugyanis mintegy ferde síkon legördülvén a völgy torka körüli síkságról a völgybe, az áramlás mindaddig meg nem szűnik, míg a Nap sugarai a talajt s ez az alsóbb légrétegeket fölmelegíti. Este felé gyöngülvén a fölmelegedés hatása, a völgybe hatoló szél is gyöngülni fog.

Midőnn Hann ezen elméletet körülbelül ekként kifejtette, egyuttal megfelelt Sprung ellenvetésére is, hogy a czirkuláció csakhamar megszűnnék, mivel a levegő eláramlik a fölemelt nivófelületekről a keletkezett vízszintes mozgás miatt; még pedig megfelelt azzal, hogy a meddig a hőkozta 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 síkon 500 méter magasságig június-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	Tavaszi	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 feltűnő csökkenés áll be júniusban és némileg júliusban 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 északkeleti szél délután 2 óráig délkeletre, délre, délnyugotra fordulna s este megint északkeletre térne vissza, legritkábban júniusban és némileg júliusban fordulnak elő. Júniusban délután 2 órakor az északnyugoti szél a leggyakoribb és júliusban is oly sokszor fú, mint júniuson kívül egy hónapban sem. Hogy június 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 júniusban, mint augusztusban; miként a következő számok tanúsítják:

	Hőingadozás	Felhőzet		Esőmennyiség	Esőgyakoriság
	C°	7 r.	2 d. u.	Mm.	Napok
Június	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 összevettem a napi térképek alapján a légnyomási helyzettel. Az eredmény kitűnik a következőkből:

1. 1892. augusztus 14—31. E 18 nap alatt 27 állomásunkon 486 esetben tüntetik fel a térképek a légnyomást. 14-szer (2·90%) 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. június 2—7. A 40 állomásunkon e 6 nap alatt följegyzett 240 eset között 47 (19 60%) 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	Június	Augusztus	
Ó-Kemencze	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 órákor NE ;
Felhőzet	0·7	1·0	0·3	2 órákor 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*	Eső 0·3 mm. 24-én.
Hőmérséklet C°	13·2	22·7	16·0	A szél 7 és 9 órákor NE ;
Felhőzet	2·6	2·2	1·6	2 órákor S.
Szélerősség	2·80	2·30*	3·00	
3. Időszak 7 napja:				
Légnyomás	755·1	754·4	753·9*	Eső nincs.
Hőmérséklet C°	3·7	16·2	9·5	A szél 7 és 9 órákor NE ;
Felhőzet	1·7	1·4	1·1	2 órákor S.
Szélerősség	3·71	2·71*	3·71	
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 órákor NE ;
Felhőzet	0·2	0·2	0·0	2 órákor 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 órákor NE ;
Szélerősség	3·17	3·00	2·67*	2 órákor 4 izben S ;
				2 izben SE.
Mind az 5 időszak 41 napos				
átlaga :				
Felhőzet	1·6	1·5	1·1	
Szélerősség	3·05	2·49*	2·85	Eső 19·8 mm. 7 napon.

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 terjedelmükben 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 főszeél 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, kelet-északkelet 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	Tavaszi	Nyár	Ősz	Év
Akna-Szlatina (1886—1888)	11·4*	13·0	19·0	23·4	66·8
Arad (1886—1888)	4·4	17*	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 kitűnik, hogy a csíki havasok völgyében másképp alakulnak a viszonyok, mint a másik két állomáson.

Már az említett négy állomás is, hazánk keleti felében, világosan tanúsítja, 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 víz folyását követve a síkságra, délben ellenkezőleg a hegyek felé, azok lejtőire és völgyeire fölfelé igyekeznek a szél. E körülmény okozza, hogy a keleti szelek a Nagy-Alföld északi részén 9, déli környékén pedig 50^o/o-kal¹⁾ mulják felül a nyugotiakat.

Miként láttuk, a síkságon is megtörténik az, hogy délben másunnán 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. Tíz 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 említettem, a három nyári hónapban a talaj színe 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 színén 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 így 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 így szólhattam: »úgy látszik, mintha a Tisza vidéke, mintegy az Alföld közepe, volna azon középpont, azon medence, mely felé a levegő legtöbbször áramlik.« Igen, miként folyóink vizei a Kárpátok láncolatából a síkságra tartanak, úgy áramlik a hegyekről

¹⁾ Természettudományi Közöny. 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 vesszük 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 bírta Struvét, hogy a kettős csillagok föllépését ne tekintse pusztá véletlennek. Struve ugyanis abból a feltevésből kiindulva, hogy a 8-ad rendű csillagnál fényesebb 40.000 csillag az égen egyenletesen van eloszolva, kiszámította, hány 8-ad rendűnél fényesebb kettős csillag fordulhat elő, ha a rendszert alkotó komponens-csillagok távolsága kisebb 1"-nél, 1"—2" között van, nagyobb 2'-nél s így tovább, amint ezt a következő táblázat mutatja és a következő eredményhez jutott:

Távolság "	Számított 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 számított és észlelt kettős csillagok száma közötti különbség annál nagyobb, minél közelebb van a kettős csillagot alkotó két csillag egymáshoz, amiből Struve azt következtette nagy valószínűséggel, hogy a kettős rendszert tevő csillag-komponensek között fizikai összefüggés van. Struve feltevését a megfigyelés sok esetben igazolta és az újabb kutatások is mindjobban megerősítik.

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 így a térben semmiféle törvény által nem függenek össze; egymástól is, naprendszerünkől 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 színeképeikben 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 katalógust mutatott be az angol Royal Society-nek. Mig kutatásaink kezdetén csak ilyen csillagok felkérésére szorítkozott, később már ezek czéltudatos megfigyelését tűzte ki feladatául. Határozott időközökben rendszeresen észlelte kettős csillagjait s észlelései eredményeinek összehasonlítása által megállapíthatta 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° deklináció között vannak, egymástól 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 valósította meg kitűzött programját. 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.

* * *

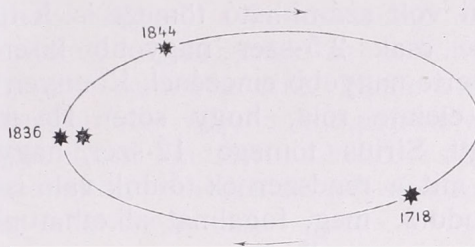
A kettős csillagok mikrometrikus mérése akkor emelkedett kiváló fontosságra, mikor e mérések eredményeiből nemcsak e rendszerek forgó mozgására lehetett következ-

tetni, hanem azt a kérdést is meg lehetett világítani, vajjon e mozgások levezethetők-e ugyanazon általános vonzási törvény folyománya gyanánt, mely törvényből bolygó-rendszerünk mozgása megállapítható? 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 gyújtópontjában áll a főcsillag, tehát egyenlő idők alatt a vezérsugár egyenlő területeket sűrol, 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 síkra eső vetületét. E vetület megnyúlt ellipsis, ennek területét meg lehet mérni alkalmas úton és módon. A főcsillag körül forgó mellécsillag keringési idejét az észlelésekből tudjuk meg s ezekkel az adatokkal számítás útján meghatározhatjuk magát a rendszer pályáját.

A kettős csillagokra vonatkozó kutatásokból mintegy 30 kettős csillagnak ismerjük jól pályáját. Hogy a mondottakat némiképp érzékszük, a mellékelt ábrában γ Virginis kettős csillagpályáját rajzoltuk fel. Az ellipszis gyújtópontjában van a főcsillag. A mellécsillag körülötte az ellipszis kerületén mozog a nyíl által jelölt irányban. 1718-ban a fő- és mellécsillag, azaz a két komponens egymástóli távolsága $7''$ 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 újra távolodtak egymástól, mint az ábra is mutatja s a csillagászok számításai szerint 1903-ban a forgó komponens visszatért abba a helyzetbe, a melyben Bradley 1718-ban észlelte. Kiszámít-

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



Természetes dolog, hogy a különböző teleszkópikus kettős csillagok keringési ideje is különböző. Így az alábbi táblázatban, melyet See amerikai csillagász állított 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 felemlíteni, 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 csillagközelen 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 kísérője, a melyről sokáig azt hitték, hogy sötét. Elméleti úton, saját mozgásának lassú és kis változásaiból kiszámították azt a pályát, melyet Sirius a saját és kísérője súlypontja körül befut. Bár így előre lehetett megállapítani, hogy Sirius kísérője hol található, mégis csak

1862 január 31-én sikerült Clarkenek Sirius kísérőjét felfedeznie, még pedig csakugyan azon a helyen, melyet az elméleti számítás kijelölt. Miután a kísérőt felfedezték, észleléséből ki volt számítható tömege is. Kitűnt, hogy míg Sirius tömege csak 2·5-szer nagyobb kísérőjénél, 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 távolsága révén tudunk meg, fogalmat alkothatunk kísérőjének tömegéről. Ez nyilván $\frac{12}{2\cdot5}$ Naptömeg, azaz 5·8-szor nagyobb Napunk tömegénél. A Sirius kísérőjében egy olyan nagy csillaggal ismerkedtünk meg, mely közel van a kialváshoz. Különböztetve megemlítem még, hogy Sirius kísérője felfedezése után könnyen volt észlelhető s ilyen maradt a 90-es évek elejéig. 1896-ban már igen közel állott Siriushoz s ennek ragyogó fényében eltűnt. Azóta még nem volt látható.

* * *

Már a Siriusban olyan kettős csillagrendszert ismerünk meg, melynek komponensei igen közel vannak egymáshoz. Vannak azonban olyan kettős csillagok, melyeket egymástól — mint a bevezető soraimban említettem — 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 rendkívüli 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 bíró csillagrendszerek csillagai 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 spektrálvonalai az ibolya-, a távozó csillag vonalai a vöröszin felé eltolódnak; az egy csillagnak tetsző rendszer

szinképében tehát mindegyik vonal kettősnek fog látszani s a vonalak egymáshoz képest így eltolódást szenvednek. Ha megmérjük a megkettőzött vonalaknak egymástól való távolát különböző időben, a kettős csillag alkotóinak egymáshoz viszonyított 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 viszonyított tömegeit és pályájuk méreteit számítás útján meg lehet határozni.

* * *

A csillagoknak a látásvonalba eső sebesség-komponensének spektroszkópikus megfigyelésekből való meghatározása újabb keletű. Az első kísérletek után, melyeket Huggins 1868-ban Londonban és H. C. Vogel 1871-ben Bothkampban tett, a greenwichi csillagdán 13 éven keresztül végzett megfigyelések érdemelnek külön említést. Ezen idő alatt a legfényesebb 48 csillagot a csillagda 11 hüvelykes távcsövéhez erősített 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 közép nagyságú műszerek számbavehető eredményeket nem adhatnak; a másik, hogy a vizuális, azaz a szemmel való megfigyelése a spektrumnak nem mindig megbízható.

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

talat azonban azt mutatja, hogy ugyanazon fényforrás spektrumait különböző szóróképességgel bíró prizmákkal előállítva, ezek közül éppen azok a spektrumok legfénytelenebbek, melyeket a legnagyobb szóróképességű prizmával állítottunk 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 így annál pontosabban mérhetők, minél nagyobbaknak látszanak; tehát csak nagy szóróképességű prizmákkal előállított spektrumon mérhetők meg pontosan. De középnyagú távcsőre alkalmazott nagy szóróképességű prizma spektruma fénytelen, elmosódott (még a legfényesebb csillagok spektruma is), tehát megbízható eredményre nem számíthatunk. Hogy megbízható eredményhez juthassunk, szükséges nagy szóróképességű prizmával ellátott spektroszkópot nagy távcsővel — melynek fényei igen nagy (modern csillagász nagy távcső alatt 18–40 hüvelykest ért) — egyesíteni.

Másrészt hogy a spektrum vizuális megfigyelései sem tarthatnak számot nagy pontosságra, kitűnik abból a körülményből, hogy a csillag spektrumvonalainak eltolódását mesterségesen előállított földi fényforrás spektruma szilárd helyzetű vonalaihoz való viszonyításából 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 megbízhatatlan voltát.

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

származó hiba is kikerülhető. Növeli a pontosságot és a fotográfiai módszer megbizhatóságát az a körülmény is, hogy a lemezen rögzített spektrum vonalainak eltolódását bármikor újra kimérhetjük s így a mérés maga a legnagyobb fokig ellenőrizhető. A fotográfiai úton nyert adatok tehát teljesen megbizható alapot nyújtanak a számítás-hoz. Mennyire fölényben van a fotográfiai módszer a vizuális módszer fölött, legjobban kitűnik, ha a két módszerrel nyert adatok középhibáit hasonlítjuk össze egymással. A greenichi adatok középhibája 21·5 kilométer, azaz ennyire pontosak a csillag mozgása sebességének a látásvonalba eső alkotójának a számított 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 spektrográfiájával ilyen adat középhibáját $+0\cdot45$ kilométerre szorította le, a melynél jobb adatot — tekintve az ily fajta kutatások rendkívüli 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 sajátyszerű alapokra fektetvén, más irányba fordította tekintetét, amely úton és módon azután részben neki is, de főleg utódainak meglehetősen sikerült e misztériumokba bevilágítani. Egy csőbe oldatot öntött, mely a fény vegybontó hatása folytán akként változott meg, hogy az előbb teljesen átlátszó, szintelen oldatban felhőként rendkívül finom csapadék képződött. Aszerint, hogy többé vagy kevésbé intenzív fényt bocsátott a csövön át, tetszése szerint változtathatta a felhők sűrűségét 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 kevésbé 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 matematikai számítással. Bebizonyult, hogy ha a levegőben lebegő részecskék, illetve levegő-részecskék átmérője kisebb, mint a fénysugár hullámhossza, a szétszórt fénysugár hullámjának amplitudója fordítva arányos a hullámhosszának négyzetével. Mivel pedig a fény intenzitása a hullám amplitudójának négyzetével arányos, következik, hogy a szétszórt fény intenzitása fordítva arányos hullámhosszának negyedik hatványával. Innen az ég kék színe. A hosszabb hullámhosszal bíró sugarak jóval kevésbé zavartatnak egyenes útjukban, ha csak nem nagyon nagyok a zavaró részecskék. Ezekből azután Strutt levezeti az atmoszférára és Tyndall kísérleteire nézve a leglényegesebb szabályokat. Bármely pont polárosságát kiszámíthatjuk, ha a váltó fénysugarat két komponensre bontjuk; a merőleges teljesen érvényesül, a többi csak az iránynak megfelelő mértékben. Strutt levezetéseit elfogadván, Clausius buborékteóriája eszik.

Lallemand Strutt állításait czáfolni igyekszik. Szerinte az ég kék színe nincs összefüggésben az atmoszféra polárosságával, hanem a kék szín nem más, mint fluorescencia.

Hagenbach szerint az ég kék színe különféle körülményekben leli magyarázatát, de főleg a különböző optikai sűrűséggel bíró levegőrétegek okozzák. A Strutt-féle teoria ellen egy látszólag erős argumentumot hoz fel példának, midőn azt állítja, 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 írója 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 színe is onnan veszi eredetét. A távoli hegyek kékek és polárosak, az igaz, ám a közeli 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 (színe 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 fokankint 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 testcskék zavaró hatása folytán csökkent, továbbá abban az időben, midőn a Bishop-féle gyűrű¹⁾ 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 színű 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 negatív polárosságú fénypamat a pozitív 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, előidéző két egymásra merőleges polarizációt, analizátorja nikol; beállítás a két mező összehasonlításán 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 holdtólte mellett a polárosság a maximumot éri el, míg újhold mellett a minimumot. Ezen eredmény teljesen összefügg a később határozottan megállapított ténynyel, hogy a polárosságnak nagysága (melyről annak idején megjegyeztük, hogy relatív érték csupán) összefüggésben áll az összfény intenzitásával, olyanformán, hogy nagyobb fény mellett nagyobb a polározott rész, viszonylagos értelemben is. Piltschikoff méréseket eszközölt a spektrál-polarizáció terén is olyanformán, hogy Cornu polarimeterjébe kék, majd vörös üveget iktatott be. Úgy találta, hogy a kék színben 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 polarizskóppal. Főfigyelmét a neutrális pontok helyzetváltozására fordította. Úgy 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 pontjéé 13—16 fok között változik. Rigg en b a c h 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 hasonlóképp viselkedik az antisoláris ponthoz, csak ellenkező értelemben és nem annyira pregnánsan. A Babinet-pont legnagyobb naptávolát akkor éri el, amidőn a nap $0^{\circ} - 1^{\circ}$ magasan van, naptávola akkor 24—25 fok. Az Arago minimumát, a 20 fokot valamivel későbbben 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, míg a nap $18\frac{1}{2}$ fokig süllyedt, azután közeledik a Naphoz; Busch ellenkezőleg azt állítja, hogy a naptávol tovább nő, míg a Nap majdnem a horizontot éri és csak azután fogy újra.

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. Rigg en b a c h ellenkezőleg úgy találta, hogy az alkonyati pírban — hasonlóan, mint a Bishop-gyűrűben — a polárosság síkja a kör sugarával párhuzamos. Bezold, Busch és Rigg en b a c h 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, megállapította a polárosság síkját minden pontra nézve és egy térképet rajzolt róla. A polárosság síkja a Nap közvetlen közelében vízszintes. A Naptól jobbra-balra, azzal egyenlő magasságban távolabb is vízszintes, a Nap vertikális körében, a

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

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

A pozitív és negatív 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 fokenként lassan mehet végbe. A félreértés onnan ered, mert helytelen a pozitív és negatív 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, míg végre egy ponton — a hol a kétféle polárosság hatásai egyenlők — nem találunk semmi polárosságot.

Busch leginkább este felé észlelt, s így 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 valószínűleg 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 pozitívrá változtatják, ha pedig egy nagyobb felhő a neutrális pontot és a Napot eltakarta, úgy a polárosság a Nap vertikális körében mindenütt pozitív lett. Vékonyabb cirussávok a Babinet-pontot eltolják sokszor háromszoros naptávolságra. Ha egyenletes szürke felhőköpeny vagy köd borítja az eget, úgy pozitív 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 hóvihár alkalmával is.

Riggenbach a Bishop-gyűrű legvilágosabb részén, kívül pozitív, azon belül negatív polárosságot talált. A legfényesebb gyűrű sugara 14 fok, sülyedő Napnál fokoatosan nagyobb lesz; ugyanezen oknál fogva távozik ekkor a Babinet-pont is. Pernter szerint egy láthatatlan Bishop-gyűrű minden 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 fehérenél közepes. Ezután Becquerel — igen hibásan — a polárosság síkjának minden olyan elfordulását, melynek más magyarázatát adni nem tudja, a földmágneses erő hatására vezeti vissza. Becquerel teóriája fölött ma már napirendretértek.

Soret összehasonlítás céljából megfigyeléseket eszköz viz és szárazföld fölött, s úgy találja, hogy a polárosság egymástól különböző. Vízükör fölött a Nap alatti térben az egész tér pozitív, míg szárazföld fölött, a Nap alatt az egész tér negatív polárosságú; máskor úgy találja, hogy a Nap alatt 6 fok naptávolságig a víztükör fölött is pozitív 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 állítja, 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 teóriáját 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 színes üvegeket alkalmaz a polariszkop elé.

Liais 1859-ben Braziliában polariszköppal végzett megfigyeléseket és midőn a Nap már régen eltűnt a lát-határ alatt, — 18° napmagasság mellett, még képes volt konstatálni azt, hogy a polárosság síkja a zenitben a Nap főkörével megegyez; ebből aztán az atmoszféra magasságát számította ki. Később W. König és mások bebizonyították, hogy ezen az alapon a légkör magasságát nem lehet kiszámítani.

(Folytatjuk.)

Úti jegyzetek.

A mult év őszén abban a szerencsében részesültem, hogy néhány német meteorologiai intézet megtekintése végett tanulmányra küldtettem ki. Ezekről az intézetekről kiadványaink között már több ízben részletes leírások láttak napvilágot, úgy hogy jegyzeteim közül csak egy-némely dolgot választok ki, olyat, amely újabb keletű, avagy eddigelé említve 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 túl mér-séklődik a kíváncsiság, mert anemograf, termograf stb. nagyjából mindenütt egyformán működik, az intézetek munkaterve is nagyjából mindenfelé nagyon hasonlít egymáshoz, de ébren marad az érdeklődés a tudomány művelői iránt, akikhez bizonyos lelki közösség fűz. Ismerjük őket — ismeretlenül is — munkáikból, működésükből, ne-vökkel 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 felszerelt obszervatórium, a »Wetterwarte der Magdeburger Zeitung« fentartása által tanusít. Ezen ujság naponta szinoptikus tér-képeket közöl, melyeket igen ügyes eljárással gyorsan sokszorosít.

A délutáni kiadás, mely már 1 órakor az előfizetők kezében van, már ugyanazon napról tartalmazza az időjárás térképet és az idő-prognózt.

A hamburgi Seewarte — jóllehet rendeltetése sokkal általánosabb, amennyiben a meteorológiának csak egy osztály jut — meteorológiai szempontból is tekintélyes és ily minőségben Németországnak nagyságra nézve második intézete. Az érdemekben megöszült Neumayer visszavonulása után Hertz admirális vezeti az intézetet, a meteorológiát pedig főleg Köppen, van Beber, Grossmann, Herrmann képviselik. Az öreg van Beber az időprognózis főnöke és mivel Hamburg úgyszólván az időjárás telegráfiában gócpont, az ő osztályán van dolog elég. Egész délelőtt kopog a Morse, sőt egyideig délután és este is. Az esti szolgálatot is megízleltem egy ízben, mikor dr. Grossmannak asszisztáltam $\frac{1}{2}9$ -tól $\frac{1}{2}10$ -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 nyugtalanítani. 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 nagyobb szabású porosz obszervatoriumról még később lesz szó s most csak azért említem, mert e két intézet adatai már egyidő óta a Seewarte napi időjárás jelentésébe föl vannak véve azzal a czélzattal, hogy prognosztikai célra értékesíthetők 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 útján. Így tehát még aznap nyilvánosságra kerülnek az első megközelítő adatok, melyeket közös megbeszélés szerint bizonyos magasságokból állapítanak 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 épített, mely apró kerekek segítségével sineken körben forog, úgy mint egy csillagda kupolája. A kunyhót mindig akképen forgatják, hogy félretolható ajtaja, illetve nyílása a szélről elfordított oldalra kerüljön, mert azon az oldalon húzzák ki a drótot, melyre a sárkányt erősítik. A drót dobra van rácsavarva, annak a végén kerék viseli a szijakat, melyeket kis egylőerejű spirituszmotor hajt. A transzmisszió emeltyű segítségével egy másik

kerékre vihető át, amikor a dob forgását beszüntetni akarják, egyébként a dob forgását szabályozni is lehet. A drót a dobról másik keréken megy át, melynek fordulatait számoló gép jegyzi. Azonkívül van egy felszerelés, mely a drót huzási erejét közvetlenül 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 állítanak össze, melyből a kész magasságadatot elég megközelítéssel rögtön megtalálják.

A felbocsátás előtt megindítják az Assmann-féle aspirálót, hogy a regisztráló műszert vele összehasonlítsák, aztán utóbbit behelyezik a sárkányba. Ez — amint a szelet érzi — ide-oda kapkod s több kísérlet 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 célból 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 sárkányfeleresztéshez tulságosan kedvező volt, amennyiben vihar dühöngött és eső zuhogott. 190 méter magasságban már eltűnt a sárkány a felhők között, olyan alacsonyan jártak a felhők. A feleresztés a viharban nem ment könnyen, bár az alkalmazottaknak nagy a gyakorlottságuk; a szél úgy földhöz vágta a sárkányokat, hogy rögtön a javítókamarába kellett azokat szállítani. Végre 11 órakor sikerült a feleresztés és fél egykor már zakatolt a motor és vele az egész bódé, mert a drótot be kellett csavarni és a sárkányokat megint a földre húzni. Az idő rövideje miatt aznap kisebb magassággal kellett beérni. A nyers adatokat itt közlöm:

Lent a földön	12·8°	hőmérséklet,	96 ⁰ / ₀	relativ nedvesség	WSW	a	szél,
200 m.	11·3	»	98	»	»	WSW	a
500 m.	9·4	»	100	»	»	WSW	a
730 m.	7·8	»	100	»	»	WSW	a

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

Regisztráló műszert láttam kétfélet, 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 nedveséget és a szélesebséget. Az első súlya 1 kgr., ára 600 márka, a másodiké 1·2 kgr., ára 400 márka. A Marvin-féle regisztráló készüléknél egy hosszúkás alumíniumcsőben két gyűrűs, alkohollal telt Bourdoncső szolgál a hőmérséklet felfogására; ugyanott van két hajszálnyaláb kifeszítve, mely higrometer módjára működik. Az alumíniumcső egyuttal védi a hőmérőt a közvetlen napsugárzástól. Barométerül két aneroidszelence szolgál, a szélesebségre pedig egy kicsi Robinson-féle csészekereszt, mely a tulajdonképeni készüléktől el van különítve. A Robinson elektromos kontaktusokat ad, melyekhez az erőt két pici száraz elem szolgáltatja, a többi elem mechanikai átvitelrel regisztrál és pedig tetemes nagyítással. A regisztráló készülék (dob és alumíniumcső) egy könnyű magnáliumköpennyel borítható le és magában a sárkányban helyeztetik el, ahol Köppen szerint a legnagyobb biztonságban van. Az alumíniumcső körülbelül 30°-nyi szöget alkot a vízszintessel, mikor a készüléket megerősítik, mert ily helyzetben a szél éppen keresztül fú a csövön és minthogy a sárkányfeleeresztéshez 5—6 m. pro sec. a szükséges minimális szélesebség, 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 anemometerrel, melyet Tegelben használnak. Assmann ezt némileg átalakította, súlya 1·8 kgr.-ra rúg. Ezen módosított alakban a hőmérőül szolgáló Bourdon-cső a sugárzás ellen nikelpólvédővel van ellátva, mely azonban a szél irányában tölcészerűen tágul. Abból a célból pedig, hogy a tölcésér a szélbe beálljon, az alumíniumszekrényke, melyet feleeresztéskor a regisztráló készülékre borítanak, még könnyű szélzászlót is visel. Ezt a regisztrálót az első sárkány alatt körülbelül 100 m.-nyire szokták a drótra erősíteni.

Hamburgban a meteorologiai teendők nagyjából következőleg oszlanak meg. Köppen a sárkányállomáson kívül még a »Dekadberichte« szerkesztésével foglalkozik. Beber alá tartozik az egész időjárás telegrafia a prognózis-szolgálattal és a viharjelzéssel, azonkívül 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 meteorologusok egész sorával dicsekedhetnek. Gazdag dotációja és nagy személyzete a legfokozottabb igények teljesítésére képesíti 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 szolgálak 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 léghajóosztály, ezenkívül 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 problémákba. Helyettese Hellmann tanár talán a lelegegánsabb meteorologus, akire a kontinensen akadhatunk; választékosan és amellett nagyon szabatosan beszél és világosan tudja, mit akar. Rendkívüli olvasottság és bámulatos emlékezőtehetség jellemzi. A szakirodalomba vágó minden műről van tudomása és szerzőket, évszámokat játszi könnyűséggel citál. Még a magyar nemzeti muzeumban levő legrégebb időjós-lási kalendarium címét és szerzőjét is citálta, amivel engem igazán zavarba ejtett. Büszkén mutogatja az intézeti könyvtár telt polcait, a ritka régi foliánsokat és bizonyos ambíciót talál abban, hogy a könyvtár, mely az ő vezetése alatt van, tökéletes legyen, azaz a világon megjelent minden meteorologiai munkát felöleljen. Magyar nyelvű munkákat is szereznek be és közvetítéssel ez alkalommal Cholnoky és Alföldy munkái kerültek oda. Az összes időjárás 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 katalógusát a tudós professzor kedves felesége készítette. Ha valaki, úgy bizonyára Hellmann lenne az, aki a meteorologia történetének megírásával sikeresen megpróbálkozhatnék. Egyébként Hellmann a csapadék-osztályt 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 összeállítás, 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 regisztrátor kezeléséért és leolvasásáért külön jár 50 márka (39 Campbelles-féle napfény-regisztrátorjuk van). A mi fogalmaink szerint ez fejedelmi dotáció, de viszont fel kell említeni, hogy a tisztán csapadékokot mérő állomások semmiféle jutalomban nem részesülnek, legfőlebb a »Wetter« c. folyóirat jár nekik.

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

litása is. Mínthogy megbízásom volt arra, hogy a mi normálbaromé-
rünket a porosz normálműszerrel összehasonlítsam, Fuesstól Steglitz-
ben vettem egy porosz állomási barométert, melyet Berlinben össze-
hasonlítottam és szerencsésen haza is hoztam. Rosszabbul jártam egy
másik példánnyal, mely még néhány hétig Berlinben maradt, hogy
nagyobb nyomási közökben összehasonlíttassék. Ez egy belül rugós
szekrényben küldetett el postán — megjegyzem a berliniek állomá-
saikra ily módon küldenek barométert s a német posta valóban gyen-
gédén is bánik ily külsőleg is többszörösen »óvatos«-nak jelzett kül-
deményekkel — de úgy látszik a barométer a külföldre vezető hosz-
szabb úton elkerülhetetlen vasuti kocsy-átrakodásnak esett áldozatul,
mert a cső a pátensszekrény ellenére még is eltörött s a gondos
összehasonlítás egészen kárbaveszett.

Berlintől északra Reinickendorf mellett van a tegeli lövőtér, ahol
a porosz meteorologiai intézet aëronautikus obszervatoriuma épült.
Ez már nagyobb stílusban felszerelt intézmény a felsőbb levegő
rétegek rendszeres vizsgálatára, mely méltóan sorakozik Rotch, Marvin
és Teisserenc de Bort alkotásaihoz. Az obszervatorium vezetője
Assmann (jelenleg a ministeriumban a st. louis-i kiállítás rendezésé-
vel megbízva), a kihez ez időszerint be van osztva: Berson, az
ismert nevű léghajós és Elias asszisztens; rajtuk kívül van ott egy
irodatiszt, négy altiszt v. szolga és egy mechanikus. Az obszervato-
rium naponta ereszt fel sárkányokat — esetleg csendes időben sár-
kányballonokat — résztvesz speciális vizsgálatokban és a nemzetközi
felszállásokban szabad léggömbökkel és regisztráló léggömbökkel
(ballons-sondes). Az egész technikai berendezés Assmann tervei sze-
rint 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, lég-
gömböknek és a sűrített hidrogennel töltött vascsöveknek, végül egy
(25 m.) magas tornyot a sárkányfeleresztéshez.

Ez a torony az épületek között mindenestre a legérdekesebb,
már technikai berendezésénél fogva is. Földszinti helyiségében van a
sárkánydrótot viselő dob, mely itt erősebbre van építve, 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 segítségével történik. A motorral szabályozható a drót sebes-
sége; 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°-nyi szög alatt kilép. A tornyot azért
építették oly magasra, hogy a drót, mely a sárkányról lefölg, ne
legyen alatt a föld közelében, hogy a katonai gyakorlatoknál külö-
nösen a lovasságnak ne alkalmatlankodjék. De lehet a drótot kisebb
magasságban is a toronyból oldalt kivezetni egy-egy, a torony nyu-
gati és keleti oldalán lévő mesterséges dombra, ahol az erősen a
földbe vert czölöp végén levő mozgócsigán végigcsúszik. Innen a sár-
kányok föleresztése sokkal kényelmesebben eszközölhető.

A földszinti szoba magas ablakokkal van ellátva a sárkány állandó szemmeltartása céljából. Egyéb felszerelése: egy Assmann-féle aspirációs meteorograf s néhány 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 ballonszarnokban különféle rendszerű sárkányok, léggömbök, kosarak stb. hevernek. Itt láttam azt a monstruozus, 8400 m³ űrtartalmú léggömböt, melyen Berson és Süring 10.800 m. magassággig 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 ballonszarnokban. Utóbbi helyen más világítást, 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 foganatosított berendezések is. Megjegyzendő, hogy a regisztráló műszerek különböző nyomás és hőmérséklet mellett az obszervatóriumban felülvizsgálhatók, amennyiben a légritkításra nagyobb légszivattyút szereztek be, melyet az elektromotor egy transzmissziója mozgat, alacsony hőfok előállítására pedig folyós szénsavat használnak.

Megjegyzendő, hogy csendes időben sárkányok helyett sárkányballonokat (Parseval és Sigsfeld rendszere) bocsátanak fel, de jobbra korlátolt magasságra, mert egyes szélrohamoknál húzási ereje annyira megnövekedhetik, hogy tartani kell a drót elszakadásától. Ballonszarnokokat a legmagasabb rétegekbe küldenek fel és czélszerűségüknél meg olcsóságuknál fogva leginkább paragummi-gömböket, melyek kis töltéssel indulnak, felszállás közben tágulnak, amíg meg nem pukkadnak és aztán ejtő-ernyővel lebocsátkoznak. Egy paragummigömb, melynek átmérője 1 m., regisztráló készülékkel és ernyővel 1 kgr.-ot nyom, töltése 1'4m³ 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 számítva) 25 márka, amiben már benne van 8 márka jutalom a feltaláló részére is. Assmann regisztrálóinak valóban szellemes készüléket szerkesztett. Ő ugyanis nem óraművet használ a regisztráló henger mozgatására, hanem az aneroidok mozgatják és a fémhőmérő változásai vitetnek át az írotollra. Minden időpontban tehát az ordináta a hőmérsékletet adja, az abszcissa pedig a légnyomást. Viszont megfordítva 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 megállapítani akarjuk. A hőmérő — nikelacézél és rézből összeforrasztott kombinált lamella — körül van véve sima és fényes kettős fémcsővel — egészen az aspirációs hőmérő módjára, — mely fölül és alul tölcserben 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. Ezenkívül 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 működésük színhelyét az emberi kultúra körétől.

A potsdami obszervatorium berendezéséről már tisztviselőtársaim más alkalommal megemlékeztek uti-jelentéseikben. Azért mellőzöm is a részletes leírást. Nem hagyhatom azonban megemlítés nélkül azt a felhőfotografáló-automatát, melyet Sprung tanár, az obszervatorium jeles vezetője volt szives bemutatni. Automatától valóban alig lehetne többet kívánni! Megindítjuk, nyitja a födelét és a fotografáló bázis (1 km.) másik végén levő műszer is nyílik, megtörténik a felvétel mindkét helyen, kicseréli a lemezt, csengéssel jelzi annak a megtörténtét, a másik állomás is csengéssel jelenti, hogy rendben van stb. A földmágnességi obszervatorium vezetőjéül Eschenhagen elhunytá 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 célja voltaképpen mindennemű tudományos mérés exakt kivitele, míg 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 mesterseges hidegben, a víz hőmérsékleténél (kavaró masina elektromos hajtással) és több száz fokra menő melegben összehasonlítottatnak, hogy aztán minden műszerről hiteles bizonyítványt kapjanak. A hipszo-

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

Nagyon érdemes volt F u e s s 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 redukációs tábla külön kiszámítása, melyet a Kappeller-féle barométernél megszoktunk. Wild-féle barométerje pedig tökéletes-ségre tarthat igényt, nemcsak szerencsés kombinációjánál fogva, hanem azért is, mert a légüres tér minemőségét, illetve annak hatását számbelileg is engedi megvizsgálni.

Végül még csak annyit akarok említeni, hogy alkalmam volt mint vendég megjelenetni a »Deutscher Luftschiffer-Verband« egyik esti ülésén, ahol a porosz hadsereg tiszti egyenruhái föltűnő 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 fémreszek kisülését meggátolni, hogy a gázrobbanásnak eleje vétesse. 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 rendkívülien 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 elmúlt februárius hónapban.

Feltűnően alacsony légnyomás, erős borultság, párját ritkító nagy csapadékmennyiség és tavaszias meleg jellemzik az elmúlt februárius hónap időjárását, amely így ismét a rendkívüli eltérések hónapja.

A magyarázatot az európai időjárési helyzet áttekintése adja meg.

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

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

Említésreméltó itt a 11-iki helyzet, amikor is a 9-én benyomuló nagy ciklon — amely az egész kontinenst elborítja — tovább terjeszkedve és a légnyomást európaszerte 760 mm. alá süllyesztve e

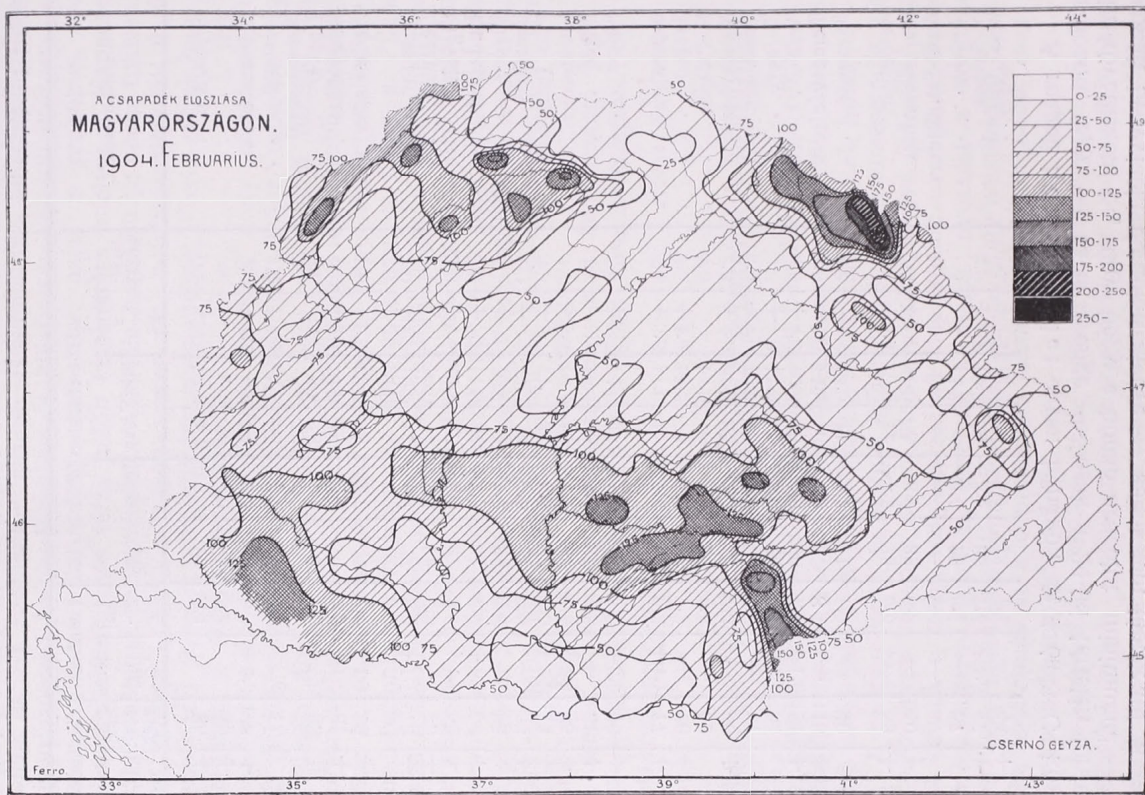
napon hazánkban, illetve annak délnyugoti részein és a Nagy Alföldön oly nagy esőzést okoz, amely még a nyári zivataros felhőszakadások alkalmával is ritkaságszámba megy, amennyiben annak 24 óra alatti mennyisége helyenkint elérte a 100 mm.-t, az 50 mm.-t pedig sok helyütt meghaladta.

Állomások	Hőmérséklet C°						Felhőzet		Csapadék	
	havi közép	eltérés a norm.-tól	Max.	nap	Min.	nap	havi közép	eltérés a norm.-tól	havi összeg	eltérés a norm.-tól
Liptóújvár	-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
Losonc	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
Akaszlatina	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
Debrecen	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 C° között ingadozott, fagy — ez is gyenge — csak a 24-iki hirtelen fordulat után következett be, úgy hogy e hónap abszolút minimumai — az exponált hegyvidéki pontokat kivéve — sehol sem lépték túl a —7, —8 C°-ot.

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

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



A legkisebb eltérés helye a tenger mellék, a legnagyobbé Erdély (Fiume $+1.7$, Nagyszebenben $+5.7$ C⁰). E két extrémérték között az ország közepe, valamint az Északi és Keleti Felföld legnagyobb részében az eltérés $3-4.5$ C⁰-ot tett ki.

Az abszolút maximumok ($+7-+15$ C⁰!) a hónap közepe tájára, a minimumok pedig ($-3- -8$ C⁰) a hónap 3 utolsó napjára esnek.

A havi közép $+2$ és $+6$ C⁰ között ingadozik és keleten melegebb volt, mint nyugaton és északon. Fagyponnalatti izoterma csak igen kis területet zár be északon (Liptó vármegyében).

A csapadék eltérései a normálistól feltűnő nagyok és mindenütt pozitívok.

Legnagyobb az eltérés a tenger mellékén (Fiume $+200$ mm.), legkisebb a délkeleti megyékben és a Nagy Alföld északi széléin (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 $\frac{1}{5}-\frac{1}{6}$ részét teszi ki.

A felhőzet a normálisnál mindenütt $1-2\frac{1}{2}$ fokkal nagyobb. Legnagyobb az eltérés a tenger mellékén (Fiume $+2\frac{1}{2}$ fokozat), legkisebb Erdélyben (Marosvásárhely, Petrozsény 0.8 fokozat).

E két extrém érték kis területei között az eltérés elég egyöntetű s átlag $1\frac{1}{2}-2$ fokozat között ingadozik.

K. Zs.

Reflexiók az elmúlt (1903.) év időjárására.

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

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

A tél csapadéka és felhőzete majdnem normális volt, de annál nagyobb a hőmérséklet rendkívüli eltérése pozitív 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 pozitív és a rendkívüli meleg-többlet a normálishoz képest $3-4$ C fokra rúgott.

Szembeötlőbb változások sorozatát találjuk a tavaszi hónapok időjárásai rendkívüliségeinél. Derült, száraz és a februáréhoz hasonló

mértékben melegebb a március. A hőmérséklet itt is 3—4 C⁰-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 hirnevéhez talán sohasem volt méltóbb. 2—4 C⁰-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 C⁰ hideget hozott és álló vizeinkre 1 cm. vastag jégpáncélt borított.

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

Az egész nyár hűvös volt; júniusban és júliusban 1—2¹/₂ C⁰-al, augusztusban ¹/₂—1¹/₂ C⁰-al volt a középhőmérséklet az átlag alatt. A negatív eltérés magyarázatát június és júliusban 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 ¹/₂—1 fokozattal derültebb és 20—30 mm.-el szárazabb volt a normálisnál!

Az ősz és a tél általában melegebb volt a normálisnál. Így szeptemberben a pozitív eltérés átlag ¹/₂—1¹/₂ 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 C⁰-ot! Éppen így 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 tulajdoníthatjuk.

Mindkét hónap egyébként derült és száraz volt, kivált szeptember, a mikor is a felhőzet 40—50⁰/₀-kal volt kisebb az átlagosnál és Erdélyben csapadék egyáltalán nem esett.

2—4 C⁰-al melegebb volt november és december is; az eltérés maximuma mindkét hónapban az ország keleti felére esik, a mely pedig egyébként a hűvösebb.

Szókatlan magas a temperatura november első pentádjában, ugyanis 5 C⁰-al lépi túl a normálist és december első felében, a mikor is a reggeli hőmérsékletek állandóan 6—10 C⁰ körül ingadoztak.

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

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

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 pozitív irányban 0.6—0.9 C⁰-ig, negatív irányban — 0.1 C⁰-ig tér el; az eltérés csak a délnyugati megyékben negatív.

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

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

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

Karvázy Zsigmond.

Az 1903. évi zivatarokról.

Az elmúlt 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 decemberben 5 zivatarjelentés érkezett be. A múlt 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 viszonyítva feltűnő csökkenést mutat, tehát az elmúlt esztendőben a zivatargyakoriság aránylag nagyon csekély volt. 173 napon fordult elő az év folyamán zivatarjelenség, míg az előző években a zivataros napok száma a 200-at meghaladta.

De míg a zivatargyakoriság apadása az egész évben általánosnak mondható, addig a zivataros napok számának csökkenését május, június és július 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 kiterjedésű és intenzív zivatarral találkozunk június 11-én (664 jelentéssel); 500-on felül érkezett be jelentés július 6 és 21-én. Nagyobb mérvű zivatar volt még június 1., 3., 4., 12., 13. és 21-én, továbbá július 13-án, a mely napokon a jelentések száma meghaladta a 400-at.

A második táblázatban feltüntetett évi menet általában meggyezik az előző évekével. Legtöbb zivatar volt júniusban, a mit kövőbb számokkal tüntettünk fel. Június után a zivatargyakoriság tekintetében május, majd július és nagy csökkenéssel augusztus következik.

I. Az 1903. évi zivatarjelentések.

Nap	Márczius			Április			Május			Junius			Julius			Augusztus			Szeptember			Október		
	☉	▲	∇	☉	▲	∇	☉	▲	∇	☉	▲	∇	☉	▲	∇	☉	▲	∇	☉	▲	∇	☉	▲	∇
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; ∇ = villámsapás.

II. A zivatarok eloszlása vidékek szerint.

Vidék	Állomások száma	Márczius			Április			Május			Junius			Julius			Augusztus			Szeptember			Október			Egy állomás évi átlaga			Jeges szalakban
		☉	▲	∇	☉	▲	∇	☉	▲	∇	☉	▲	∇	☉	▲	∇	☉	▲	∇	☉	▲	∇	☉	▲	∇	☉	▲	∇	
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; ▲ = jegeső; ∇ = villámcsapás.

Itt megjegyezzük, hogy a második táblázat utolsó előtti oszlopában feltüntetett egy állomásra vonatkozó évi átlag csak megközelítő 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 megítélhetjük.

A zivataroknak rendes kísérői 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 zivartart, de e mellett jégesőről egy adat sem érkezett be. Feltűnő, nagyobb kiterjedésű zivatar volt — jégeső nélkül — július 11-én (113 jelentéssel) és október 10-én (109 jelentéssel).

Legtöbb helyről érkezett jégeső-jelentés április 25-én (81), május 3-án (80) és június 3-án (81). Az évi maximum, mint rendszeren, most is májusra esik. De általában itt is csökkenést tapasztalunk. Az összes jégeső-jelentések száma 1583, a melyből 150 eset kártékony hatású volt. Ebből leginkább az Északkeleti Felföldnek jutott ki, majd a Keleti Felföld és a Dunántúl következik. Legkevésbé 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 hatásúak voltak. Legtöbb villámcsapást figyeltek meg észlelőink június 3-án (90 jelentés). Az évi menet maximuma ugyancsak júniusra esik; míg ezt az előző években júliusban 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 nyújt ugyan az általános statisztikai táblázatok összeállítására és ismertetésére elegendő adat is folyik be, de az egyes zivatarok tudományos feldolgozására nézve egyes vidékeken még kívánatos volna, hogy újabb észlelők belépésével hálózatunk ezen helyeken sűrűsödjék. E czélból felkérjük tisztelt olvasóinkat, sziveskedjenek ismerőseik köréből egy-két észlelőt eme tudományos czélunk 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 nyilváníthatjuk.

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 mágnesű 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 így 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 definíciója Eulertól (1756) ered. Gauss az ő korszakalkotó munkájában (Allgemeine Theorie d. Erdmagnetismus) szintén így 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. Greenwichől
a déli polus 73° 39' déli szél. 146° 15' kelet. hossz. ▶

Rége óta a kínaiak a mágneses polus névvel nagy mágneses hegységek fogalmát kötötték össze, amelyek felé a mágnesű mutat, még pedig a tú déli végét véve irányadónak, ezeket délen képzelték. Midőn Nyugat-Európában — valószínűleg az arabok révén — megismerkedtek a kompasz használatával, a tú északi vége irányában

¹ E pontra a mágnesű segélyével úgy juthatnánk el, ha mindenütt a vízszintes síkban felfüggesztett mágnesű 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. É három felfogás uralkodott addig, míg Columbus 1492-ben a deklináció 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 deklináció variációk 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 deklináció-adatból (Wallheren sziget Hollandia délnyugati részében és Danzigban) az északi polusra következő értéket kapja: 79° északi szél. és 168° kel. hossz (valószínűleg Ferrótól számítva). 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 megállapításával, de számításai 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 világításban, mint amelyben manapság tárgyaljuk e kérdést.

A deklináció 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, míg Euler egy mágnessel, tehát két polussal iparkodik a földmágneses jelenségek magyarázatát adni. Ugyancsak Euler adja a polusok egész modern definícióját, még pedig azon feltevés alapján, hogy a mágneses polusok azon pontok a Föld felületén, ahol a Föld mágneses tengelye¹⁾ 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 megállapítása képezi a megoldandó feladatokat.

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

¹⁾ Ha t. i. egy mágnes hatásával, mely a Föld belsejében fekszik, helyettesítve 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 helyezte el két mágnesűt, hogy a gömb felületén a valóban észlelt deklináció viszonyok voltak kimutathatók, nyilván csak igen durva közelítésben.

Hausteen (1819) abból a feltevésből indul ki, hogy a polus körül a mágneses meridiánok legnagyobb köröknek tekinthetők és így két helyen eszközölt deklináció észlelésből a polus helye meghatározható. E megfontolásból négy polushoz jut és ezek vándorlását a régebbi észlelések alapján állapítja 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 megszorítás nélkül teszi a mágneses meridiánokra és így a polustól távoli helyeken nyert észlelési adatokból szakítja ki a mágneses meridiánok metszési pontjának helyét. Több állomáspár kombinációja által a mágneses meridiánokra úgynevezett konvergencia pontokhoz és ezekről egy közép konvergencia helyhez jut. A különböző időkből rendelkezésre álló észlelések alapján e konvergencia-pont és ezekből e pont helyváltozása megállapítható. Weyer e közép konvergencia-pontot tekinti mágneses polusnak. Szerző Weyer eredményét: a közép konvergencia-pontot fizikailag meg nem okadatolható fogalomnak tekinti és a vizsgálati módszer kiinduló pontját is elhibáztattnak tartja. E tekintetben Weyer munkájának régebbi recenzeálóihoz csatlakozik.

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

Míg 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-kevésbé valószínű, mondhatnók tán: valószínűtlen 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 eredményeképp nem tartja oly bizonytalannak Fritsche eredményeit, mint azt más kompetens faktorok (L. A. Bauer) hangoztatják.

Az előttünk fekvő munka utolsó része összefoglalása a polus-kérdés történetének és egyszersmind a jövőben eszközlendő ily irányú

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

vizsgálatokra ujjmutatásokkal szolgál. Valamennyi előadott módszer a polus helyének kiszámítására minél gyakrabban kísérleti ellenőrzést kíván és csak az a módszer lesz végleg elfogadható, melyet a polus helyének újabb még eszközözlendő direkt meghatározásai támogatni fognak. Miként már említettük, öt térképet mellékelte könyvéhez a szerző, melyek elseje Mercatornak (1569) az északi poláris vidékekről készített 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 megvilágításban a mágneses polus kérdéseit összeállította és nem kételkedünk azon, hogy a szak tudósok 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 kívánunk.

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, míg a másik fele Ény felől volt. A szivárványszínek nagyon élénkek voltak, míg a végek, mintha elvágva lettek volna. Észlelő, ki már 63 telet számol, ilyen jelenségnek még sohasem volt tanuja — téli időszakban.

Bürkös (Nagy-Küküllő m.)

Horváth A. észlelő.

Motoros léghajók. Wellner tanár Brünneben az »Ill. Aéronaut. Mittheil.«-ben értekezést tett közzé, mely a motoros, kormányozható léghajókat tárgyalja. A legrégebb kísérletek egyike Giffard-é, a ki Párisban 1852-ben szállt fel. Ballonjának hajójában kazános gőzgép szolgáltatta a hajtó erőt. A ballon úrtartalma 2500 m³ volt. A kísérletek szerencsétlenül végződtek. Brünneben Hänlein kísérletezett 1874-ben, de nem tudott a magasba emelkedni. Az első sikereket Meudonban Renard és Krebs elektromotoros ballonjukkal érték el, mely alkalommal több ízben sikerült kísérleteket

végeztek. Wolfert 1887-ki berlini kísérlete a motor túlságos nehézsége miatt nem sikerült. Kilenc év múlva, 1896-ban Wolfert újból kísérletezett egy kisebb ballonnal, 6 lóerejű Daimler-féle gázmotorral, de a következő év június 12-én szerencsétlenül járt. Schwarz 1897-iki kísérlete Berlinben szintén nem sikerült. 1899-ben Párisban Santos Dumont akart III. sz. ballonjával felszállni, de motorja gyengének bizonyult. Zepelin a Bodeni tavon 1900-ban felszállott 11.000 m³-es ballonjával, melynek hajójában 2 drb. 30 HP. Daimler-motor volt elhelyezve. Hogy Zepelin buzgó fáradozásait nem koronázta az óhajtott siker, azt tudjuk. Ezt követte az eddigi kísérletek legsikerültebbje: a Santos Dumont VI. sz., mely 1901. október 19-én az Eiffel tornyot körülhajtotta, miáltal Santos Dumont egy 100.000 frankos díjat el is nyert. Severo 1902. május 10-ki elége 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 kísérleteznek Párisban igen kedvező kilátások mellett. Előbbi egy törpe ballonnal (260 m³ és 3 HP.) próbálkozik meg, míg 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 előre ment előre, majd esti 8 óraker vihart jelzett. Egész nap nyugati szél fujt, de csak gyengén. Esti 6 óraker igen lassan kezdett permetezni az eső s esett esti 9 óráig; ekkor elállt az eső. Éjfél után 2 óraker sűrű cseppekben kezdett esni; most szélesend volt, de 3 óraker 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 pillanattig tartott csak, de oly vehemens volt, hogy lakásom ablakai és ajtai recsegték bele. Éppen az a háromszori robaj teszi az egész tüneményt speciálissá; hangja ugyanis egy óriási épület összerokadására emlékeztetett, de nem állapítható meg, vajjon villámlás, dörgés volt-e, vagy sem. Villámsujtásnak semmi jele a községben vagy a határban. Az óriási viharnek keleti irányúnak kellett lennie, mert lakásom keleti ablakait verte a heves zápor, míg nyugati ablakaimra semmi eső sem hullott. A szélvitorlát nem láthattam, mert sűrű sötétség volt, az pedig házam tetején van, s oda semmikép sem világíthattam. 12-én reggel 7 óraker 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 óraker kezdett csillapulni és igen sok kárt tett az épületekben.

Gótz Sándor, plébános.

Heves zivatar Kiskovácsiban (Somogy m.). Míg a február hó 12-én virradóra történt szokatlan zivatart csak ugyegy pár pontban jelezhettem, a mit álmodból 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 délnyugat-felé fordult, aneroidom egyre sülyedt, 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-megújuló villámlások és dörgések mellett

haragos és gyorsan huzódó felhőket lehetett látni. A szél teljesen nyugatvá 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 telefontnak, egy nagy sercenés és egy nagyobb pattanás hallatszott, két villámszikra vágódott be az irodába, a 12 éves gyerek e szokatlan jelenségre majd hanyatt vágódott, míg én ráfordultam, hogy máskor mindig kizárva tartja a telefont, most, mikor a szabály követeli azt, éppen most hagyja nyitva. A szokatlan zivatar így 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 konstataltuk, 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 óraker a vizállás szokatlan magasságra emelkedett, ami feltűnő volt annál is inkább, mert feltételezhető volt, hogy a felső völgyben reggel óta fagy, minthogy a hőmérséklet nálunk is tetemesen sülyedt 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 óraker az egyre emelkedő folyóvíz oly tüneményszerű magasságra emelkedett, amilyent 40 év óta csak 2—3-szor volt alkalmam tapasztalni. Mindez arra készítetett, hogy egy szomszédos magaslatra menjek, hogy minél jobb áttekintést szerezhessenek magamnak. Ezen pontról nemcsak a folyó alsó folyásának még eddig nem látott tüneményszerű vizállását — mely d. u. 4½ óraker tetőpontját érte el — konstatalhattam, 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 megállapítani, hogy az áradás a szokásos kiöntéseknél jelentékenyen nagyobb-e, mint más-különb. E helyett azonban Ribény község környékén a Bán völgyében nagyobb vízfelületet láttam, amely több száz hold földet borított el. Hasonló nagy vízalatti területre ezen a vidéken nem emlékezem, amiből következtethettem, hogy a vizállásnak itt is feltűnően nagyknak kellett lennie, ami az eső eloszlásának megbírálásánál 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 pusztításokat 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 tüneményeszerű áradásáról a tőkésujfalusi uradalom csapadékmérő állomása teljes mértékben kielégítő felvilágosítást ad, amennyiben az állomás csapadékmérője csordultig volt esővízzel s ennek vízmennyisége 154 mm. volt. Ezen mérésnél tévedés ki van zárva, mivel a csapadékmérések itt a legnagyobb pontossággal eszközöltetnek s így a 14—15-én éjjel esett eső összes mennyisége mindenestre több lehetett 160 milliméternél, ami valóságos felhőszakadásnak felel meg.

Ha tekintetbe vesszük, hogy a víz lefolyása a kolosi hegyekből Tőkés-Ujfalug 2 órát veszt 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 4¹/₂ órakor érte el. Tapasztalati tény, hogy az árhullám Privigyéből hozzánk 10—14 óra alatt érkezik le. Ha a 14 órai leghosszabb időtartamot vesszük — a legmagasabb vizállást illetőleg — tekintetbe, a mely reggel 4¹/₂ órakor volt, akkor az esőzés éjfél 2¹/₂ órára vezethető vissza, míg a legrövidebb 10 órai időtartamra vonatkoztatva reggel 6¹/₂ órára esik. — Privigyén tehát a java esőzés éjjel 1¹/₂ és reggel 5¹/₂ óra közt lehetett; tehát 2¹/₂ órával később, mint a Kolos völgyében.

Az a kérdés merülhet fel, hogy vajjon a Nyitra folyó áradása nincs-e összefüg-

gésben azzal a felhőszakadással, amely a Vicsoma-völgyben észleltetett?

Nagyon érdekes azonban a kérdésben forgó esőfelhőknek vonulási iránya, amelyek állomásukat nem érintették, holott a Vicsoma-völgyet állomásunktól egy alacsony domblánccszolat választja el és Tőkés-Ujfalutól 3¹/₂ km.-nyire fekszik, amennyiben nálunk 28¹/₂ 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 említett bebrava-völgyi 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 ismételtén nagyobb vizállásokat láttam.

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

Nagyon sajnálatra méltó, hogy egykori sűrű csapadékmérő hálózatunk megszűnt, mert ez rendkívül érdekes adatokat szolgáltatott volna a szóban forgó esőről.

Felvilágosítás céljából a nagy-ugróci uradalom igazgatóságához is fordultam, ahol szintén gondos esőméréseket eszközölnek és hogy különösen a Drahozsica-patak vizállása nyújt-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 rendkívül sok vizet hozott, míg magában Ugrócban csak 21 mm. esett, melyből az erősebb esőzésre 20 mm-en felül csak nagyon kis mennyiség számitható.

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

Ó-Széplak (Nyitram.), 1904. febr. 20.

Báró Priesenhof Gergely.

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

Légnyomás (0^o-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^o

 maximuma **13·4** C^o 22-én.

 minimuma **-5·2** C^o 27-én.

 napi maximumok havi közepe **6·3** C^o

 napi minimumok havi közepe **-0·1** C^o

 inszoláció (napsugárzás) maximuma **36·7** C^o 22-én.

 radiáció (éjjeli kisugárzás) minimuma **-6·8** C^o 27-én

Párainyomás havi közepe **4·5** mm.

Relatív nedvesség valódi havi közepe **78·6**%, minimuma **29**% 22-én.

Felhőzet (0—10 skála) valódi havi közepe **8·3**.

Szélereősség valódi havi közepe **5·0** méter másodpercenként.

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.

Napfény nélküli 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^o

 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 relatív számainak havi közepe **17·3**.

Földmágnességi megfigyelések.

 Deklináció havi közepe **7^o 12·6**.

 Horizontális intenzitás havi közepe **2·1040**.

 Inklináció havi közepe **62^o 28·5**.

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

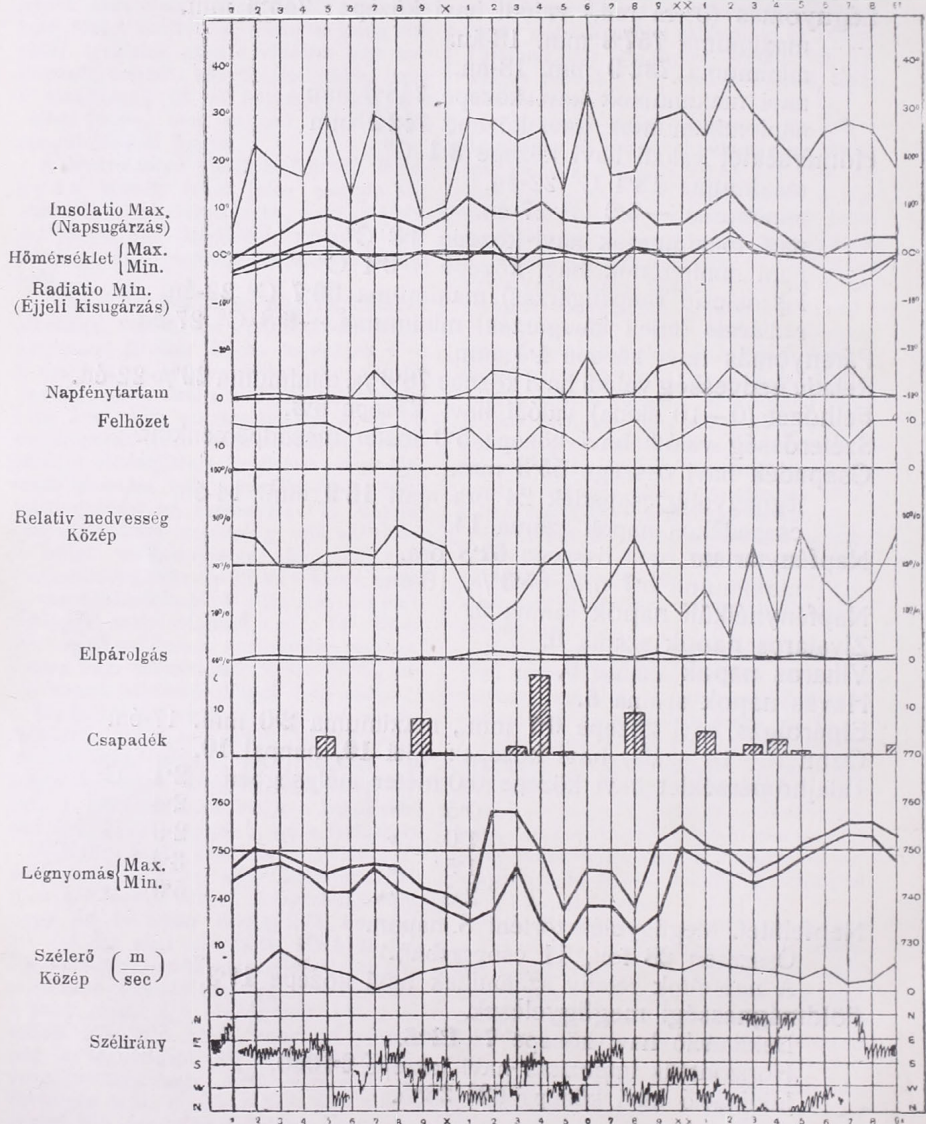
A légnyomás, hőmérséklet és relatív nedvesség valódi közepei, úgy-
szintén szélső értékei a Richard-féle önjelző műszerek adatai.

A mágnesses elemek a regisztráló műszerek adataiból számítottak.

Ó-Gyalla.

Átnézet.

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.

