

AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT

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

SZERKESZTI ÉS KIADJA:

HÉJAS ENDRE

M. KIR. ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZETI ADJUNKTUS.

CSILLAGÁSZATI RÉSZÉBEN:

DR. TERKÁN LAJOS

AZ ÓGYALLAI KONKOLY-ALAPITVÁNYÚ ASZTROFIZIKAI OBSZERVÁTORIUM ADJUNKTUSA
KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL.

XVI. ÉVFOLYAM. 1912. ÁPRILIS.



BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA RÉSZVÉNY-TÁRSASÁG NYOMASA.

TARTALOM:

Az asztrofizikai megfigyelések módja. (VIII.) A tudományos asztrofotometria alkalmazásai. *Dr. Terkán Lajostól.*

Valóban sokat észlelünk-e? *W. Traberttől.*

Hazánk időjárása az elmúlt februárius hónapban. *Dr. Sávoly Ferenctől.* —
Időjárási jelentés Ószeptől, februárius haváról. *Baró Friesenhof Gergelytől.*

Irodalom: *Fényi Gyula S. J.*: A légnyomás évi és napi menete Kalocsán. —
G. Hellmann: Ergebnisse der Niederschlagsbeobachtungen im Jahre 1909. —
Pürst B. Galitzin: Beobachtungen über die Vertikalkomponente der Bodenbewegung.

Apró közlemények: *Dr. Róna Zsigmond* kinevezése. — Éghajlatingadozás és népvándorlás az utolsó évszázadban. — Melléknap.

Az ógyallai m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi obszervatóriumon végzett megfigyelések eredményei 1912. februárius havában.



KLISÉKET

IRODALMI-MŰVEK ÁRJEGYZÉKEK

ÉS

HIRDETÉSEKHEZ

JUTÁNYOS ÁRBAN KÉSZIT

ifj. WEINWURM A. és TÁRSA

FÉNYKÉPESZETI ÉS CINKOGRAFIAI
SOKSZOROSÍTÓ MŰTERMEL

TELEFON 86-16 BUDAPEST, VI. Ó-UTCA 6.

AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

Megjelen minden hó elején.

Előfizetési ár: Egész évre 8 korona.

Szerkesztőség és kiadóhivatal:

Budapest, II., Intézet-utca 1. sz.

Az asztrofizikai megfigyelések módja.

— Befejező közlemény. —

VIII.

A tudományos asztrofotometria alkalmazásai.

d) Az állócsillagok látszó sugarának és hőmérsékletének megállapítása a vizuális és a fotografikus fényességekből.

Harkányi Béla br. »Az égitestek hőmérsékletének meghatározásáról« a Math. és Phys. Lapokban 1903. megjelent értekezésében már utalt a felületi fényesség fontosságára az állócsillagok látszó sugarának kiszámításánál. A Rasch-féle felületi fényességi törvény megalkotása módot nyújtott neki fenntjelzett kérdés megoldására.

A Rasch-féle formulában szereplő felületi fényesség az állócsillagokra alkalmazva a csillagkorong felületén az egységnyi terület fényességét adja. Ha tehát a csillag valódi sugara r , a Földtől való távolsága meg A , akkor a szemre gyakorolt fényesség:

$$I = \frac{\pi h r^2}{A^2} = \pi h \sin^2 \varrho \quad \dots \dots \dots (64)$$

a hol ϱ az állócsillag látszólagos átmérője.

Ez az I optikai intenzitás összefüggésben van a csillag vizuális fényességével és pedig:

$$m - m_{\odot} = -2.5 \log \frac{\pi h \sin^2 \varrho}{\pi h_{\odot} \sin^2 \varrho_{\odot}} \quad \dots \dots \dots (65)$$

a hol m a csillag, m_{\odot} a Nap vizuális fényessége; h a csillag, h_{\odot} a Nap felületi optikai intenzitása; ϱ a csillag, ϱ_{\odot} a Nap látszólagos sugara.

Az itt szereplő mennyiségek értékei a következők:

$$\begin{aligned} m_{\odot} &= -26.79 \text{ (a Harvard-katalogusból)} \\ \varrho_{\odot} &= 32' \\ T_{\odot} &= 6250^{\circ} \\ \log h_{\odot} &= A - \frac{B}{6250} \quad \dots \dots \dots (66) \\ \log h &= A - \frac{B}{T} \end{aligned}$$



A (66) alatti adatok alapján tehát az állócsillagok nagyságrendje (Harvard-féle rendszerben):

$$m_H = -43.03 + \frac{28610}{T} - 5 \log \sin \varrho \dots (67)$$

A (67) alapján számíthatnók az állócsillagok látszólagos sugarát, ha hőmérsékletüket és fényességüket pontosan meg tudnók határozni. Minthogy ennek a számításnak alapját képező mennyiségek pontossága a meghatározandó kis ϱ értékhez képest ma még sok kívánni valót tartalmaz, azért Harkányi a kérdés kifogástalan tisztázását tette vizsgálat tárgyává.

A látszólagos sugár, a hőmérséklet és a fotografikus fényesség között a (67)-hez hasonló egyenletet származtatott le. Az állócsillagok fotografikus fényességét Pickering a Draper-katalogusban tette közzé. Ezek a nagyságrendek a szinkép $\lambda_1 = 0.432 \mu$ helyére vonatkoznak, amennyiben a sötétedés kimérését a lefotografált csillagszinképek kérdéses helyén hajtották csak végre. Ezekre a fényességekre feltehető, hogy a Wien-féle egyenlet által képviselt objektív intenzitások okozatai a csillagrendet megállapító:

$$m = -2.5 \log C L$$

törvény értelmében. Itt $\frac{1}{C}$ a fényességi katalogus rendszerének összehasonlító alapintenzitása, L pedig a Wien-féle egyenlettel adott fotografikus objektív intenzitás a kérdéses felületen.

Ha a területegység intenzitása:

$$l = c_1 e^{-\frac{c_2}{\lambda_1 T}}$$

akkor valamely csillag objektív intenzitása:

$$L = l \sin^2 \varrho \dots \dots \dots (68)$$

A (68) szerint tehát a Draper-katalogus fényességei:

$$\begin{aligned} m_D &= -2.5 \log c l \sin^2 \varrho \\ m_D &= \alpha + \frac{\beta}{T} - 5 \log \sin \varrho \dots \dots \dots (69) \end{aligned}$$

összefüggésben vannak a csillagok hőmérsékletével és látszólagos sugarával.

Itt

$$\beta = 2.5 \log e \frac{c_2}{\lambda_1}$$

az α állandó pedig a (67) egyenlet segítségével:

$$\begin{aligned} \alpha &= m_D - m_H + a + \frac{b - \beta}{T} \\ \alpha &= -43.03 \\ b &= 28610 \end{aligned}$$

A (67) és a (69) egyenletekből a csillag hőmérséklete és látszólagos sugara:

$$T = \frac{\beta - b}{a - \alpha + m_D - m_H}$$

$$\log \sin \varrho = \frac{a\beta - \alpha b - \beta m_H + b m_D}{5(\beta - b)} \dots \dots (70)$$

képletekkel volnának számíthatók a csillag vizuális és fotografikus fényességéből.

Harkányi a (70) alatti egyenleteket a már említett okokból nem használta fel a hőmérséklet és a látszólagos sugár számítására a Harvard- és a Draper-katalogusok azonos csillagaira, hanem a (67) és a (69) egyenletekből alkotott

$$m_D - m_H = \alpha - a + \frac{\beta - b}{T}$$

egyenletből a nevezett két katalogus és a Scheiner-Wilsing-féle hőmérsékleti katalogus azonos csillagaiból a legkisebb négyzetek elméletével kiszámította az $\alpha - a$ és $\beta - b$ különbségeket az α és β állandók pontosabb megállapítására.

E számításának eredménye:

$$\alpha - a = -0.783 \pm 0.062$$

$$\beta - b = 7.608 \pm 0.292,$$

ha a Draper-katalogust a potsdamival hasonlítja össze; ha pedig a Harvard-dal csinálja az összehasonlítást, akkor

$$\alpha - a = -0.439 \pm 0.063$$

$$\beta - b = 9.519 \pm 0.297$$

Megvizsgálta ezután, hogy a fotografikus fényességet és a fotografikus intenzitást összekapcsoló -2.5 faktor mennyire módosul, ha ezt $-2.5k$ alakban véve fel a (69)

$$m_D = k\left(\alpha + \frac{\beta}{T} - 5 \log \sin \varrho\right) \dots \dots (71)$$

alakot öit.

A (71) mellett az

$$m_D - m_{vis.} = (k - 1) m_{vis.} + k(\alpha - a) + k \frac{\beta - b}{T}$$

egyenletet vizsgálta meg a fenti három katalogus azonos csillagjaira.

E számításaiból a Draper- és potsdami katalogus:

$$k(\alpha - a) = 0.0634 \pm 0.178$$

$$k(\beta - b) = 7.316 \pm 0.268$$

$$k - 1 = -0.2155 \pm 0.0430$$

értékrendszerhez vezettek; a Draper- és Harvard-katalogusok pedig:

$$\begin{aligned} k(a-a) &= 0.498 \pm 0.141 \\ k(\beta-b) &= 6.441 \pm 0.243 \\ k-1 &= -0.2611 \pm 0.0365 \end{aligned}$$

értékrendszeret adták.

E két utóbbi értékrendszer felhasználásából kapta, hogy

$$\begin{aligned} T &= 7.316 \frac{1}{m_D - m_P + 0.216 m_P - 0.063} \\ T &= 6.441 \frac{1}{m_D - m_H + 0.261 m_H - 0.498} \end{aligned} \quad \dots (72)$$

egyenletekkel számítandók a Draper és a potsdami, illetve a Draper-és a Harvard-katalogusokból.

A csillagok látszólagos sugara pedig:

$$\log \rho (") = -3.280 + 0.7406 m_D - 0.7641 m_P \dots (73)$$

$$\log \rho (") = -3.668 + 0.8768 m_D - 0.8679 m_H \dots (74)$$

képletekkel nyerhetők a nevezett katalogusokból mindjárt ívmásod-percekben.

Rendkívül érdekes és tanulságos adatok még Harkányi azon számításának eredményei, melyeket a (73) és (74)-ből nyert $\rho (")$ értékekkel az ismert parallaxisú csillagok valódi sugarára a Nap sugarának egységeiben kifejezve. A csillag parallaxisából és a ρ'' -ből ugyanis a csillag valódi sugara:

$$r = \frac{\sin \rho}{\sin p}$$

Harkányinak ezeket a fontos eredményeit az *I. táblázat* tartalmazza:

I. Táblázat.

A csillag neve	m_H	$m_D - m_H$	T	p	$\rho''(73)$	$\rho''(74)$	$\frac{r}{r_\odot}$
α Bootis . . .	0.24	—	3.5	0.028''	—	0.019''	150
α Leonis . . .	1.34	—	9.4	0.028	—	0.0011	8.8
α Tauri . . .	1.06	+ 2.88	2.4	0.117	0.073	—	135
γ Cygni . . .	2.32	+ 0.84	6.8	0.110	0.0012	—	2.4
γ Urs. maioris	2.54	+ 0.35	12.5	0.103	0.00046	—	0.96
α Aquilae . . .	0.89	—	7.1	0.240	—	0.0022	1.9
β Cassiop . . .	2.42	+ 1.21	4.8	0.138	0.0026	—	4.0
χ Draconis . . .	3.69	+ 0.55	6.3	0.113	0.0007	—	1.8
ζ Herculis . . .	3.00	+ 0.93	5.5	0.160	0.0015	0.0014	2.0
μ » . . .	3.48	+ 0.91	5.2	0.130	0.0015	0.0013	2.4
β Virginis . . .	3.80	+ 0.60	5.9	0.118	0.00078	—	1.4
ι Persei . . .	4.17	+ 0.71	5.0	0.111	0.00098	—	1.9
τ Cygni . . .	3.82	+ 0.49	7.3	0.133	0.00062	0.00054	0.8
43 β Comae . . .	4.32	+ 0.84	4.4	0.111	0.0013	—	2.5
η Herculis . . .	3.61	+ 1.04	5.1	0.158	0.0019	0.0013	2.6
ι Piscium . . .	4.28	+ 0.72	4.8	0.148	0.0010	—	1.5
λ Aurigae . . .	4.85	+ 0.39	5.6	0.117	0.00052	—	0.96

Harkányi vizsgálataiból tehát az következik, hogy az álló csillagok nagyságra a Naphoz igen közel állanak: felátmérőjük a Nap közepes átmérője és ennek 9-szerese között fekszik; csupán α Bootis és α Tauri lépnek nagyon ki ebből az intervallumból.

E vizsgálatok az asztrofizika legfontosabb teendőit jelölik tehát ki: a két fotometrius katalogus minél nagyobb terjedelemben és pontosságban készítendő el, hogy a hőmérsékleti katalogussal kombinálva a vázolt nagy fontosságú tárgyakra teljesen pontos értékeket teremtsen.

A potsdami vizuális katalogus már a legkényesebb kritikát is kiállja, a fotografikus fényességi katalogus Schwarzschild módszere szerint elkészítve kétségtelenül megállja helyét. Ennek az utóbbinak igen sok gyakorlati nehézség kiküszöbölését kellett bevárnia, mert a levegőnek folyton változó fényelnyelő képessége még egy és ugyanazon lemez feldolgozásánál is nagyon latba veendő. Csak a legújabb időben sikerült oly módszerekre bukanni, melyekkel a megbízható fotografikus fényességeket kiértékesíthetjük. Már Schwarzschild érezte, hogy az 1:3:9 arányú künn tartásokkal készült felvételek eredményei nem mentesek a felvétel alatt beálló extinkcióváltozásoktól, bármily nagy körültekintéssel is hajtsuk végre a redukciót. Ezért J. C. Kapteyn szellemes ajánlata szerint (ez a gondolat már sok évvel előbb Schwarzschildnál is megvolt, de gyakorlatilag nem tudta kivinni) új módszert dolgozott ki. Kapteyn ajánlata a levegő extinkció-módosulásának és a lemez különböző helyein uralkodó nagyon is különböző érzékenységének kiküszöbölésére abban áll, hogy az első felvételnél a lemez egyik fele legyen szabad, a másik felét pedig fedje be valamely abszorbeáló lemez; a második felvételnél pedig cseréltesék fel a lemez két fele. Schwarzschild e gondolat alapján még előnyösebbnek találta, ha az első felvételnél az egész lemez szabad, a másodiknál meg már csak a lemez egyik fele, mert ez esetben a számítás igen egyszerű.

Legyen ugyanis az első felvételnél a lemez bal felén a csillagok m_1 magnitúdójához tartozó sötétedés $S(m_1)$, akkor e felvétel jobb felén a csillagok m_2 magnitúdóját jellemző sötétedést $S(m_2)$ jelzi, mert a felvételt befolyásoló tényezők ugyanazok voltak. A második felvételnél a lemez bal fele legyen szabad, a lemez jobb felét pedig valamely rács d nagyságrendre takarja be. E második felvételnél, mivel a viszonyok megváltoztak, a lemez bal felén m_1 -hez $T(m_1)$, a lemez jobb felén $m_2 + k$ -hoz $T(m_2 + d)$ sötétedési függvények tartoznak.

Ezekből az adatokból grafikusán, illetve interpolációval megállapíthatjuk, miként függ az

$$S(m_1) - T(m_1) = \Delta T(m_1) \dots \dots \dots (75)$$

különbség értéke $T(m_1)$ -től.

Ennek a $\Delta T(m_1)$ -nek numerusos alakja megadja azt a $\Delta T(m_2 + d)$ függvényt, mely a $T(m_2 + d)$ -val a (75) szerint

$$T(m_2 + d) + \Delta T(m_2 + d) = S(m_2 + d)$$

relációt adja az $S(m_2 + d)$ kiszámítására. Ezek az $S(m_2 + d)$ és az $S(m_2 + d)$ sötétedések aztán a már ismert módon az összes körülményektől teljesen mentes m_2 fotografikus fényességeket szolgáltatják. A lemez lefedésére hosszas kísérletek után a 0.06 mm vastag fonalából 0.06 mm távolságban álló drótháló vált be, melyet a lemez előtt 50 mm távolságban helyezett el Schwarzschild.

Ezekhez az abszolút fotografikus fényességekhez még egyszerűbben jutunk el, ha e sorok írójának eljárása szerint a lemezekre 1 : 3 arányú künntartással fokozatos sötétedesű skálákat készítünk. Természetesen a skála egyszeres künntartásának egyeznie kell az egyszeres künntartással készült csillagfelvétel künntartási idejével.

Ezen módszerek alapján már munkában is vannak a fotografikus fényességi katalógusok. Hogy ezek Harkányi meg gondolásai alapján a jövőben feldolgozás alapját képezhessék, természetesen meg kell határozni a fotografikus összintenzitásnak analitikai alakját. Előre várható, hogy ez a függvény nem fejezhető ki magával a Wien-féle, vagy a Planck-féle egyenlettel, mert a sötétedés megállapítása végeredményben mégis csak a szemre és a lemezre van alapítva. Előállítandó tehát számos lemezfajtánál a fotografikus összintenzitás kifejezése a sugármenetre merőlegesen eltolható kazettával készült spektrofotografikus adatokból a Planck-féle egyenlet segítségével.

e) Az állócsillagok relatív korának megállapítása.

Harkányinak az állócsillagok látszó, illetve valódi sugarára nyert adatai nyomán megkísérelhető az állócsillagok hozzávetőleges korának bizonyos, igen valószínű feltevések alapján való számítása is.

Vegyük fel, hogy az állócsillagok keletkezésük idején óriási kiterjedésű gázgömbök voltak, melyek a belső erők folytán összehúzódtak a mai alakba, mely szintén gömbalakú, koncentrikus homogén rétegekkel nagy közelítésben. E gázgömbök egymástól való óriási távolságuk miatt kívülről hőt nem kapván adiabatikus állapotúaknak tekinthetők. E feltevések mellett kiszámíthatjuk mennyi hőt sugároznak ki ma az állócsillagok. E célra a belső erők munkája: V és az égítést mai belső hőtartalma: U állapítandó meg. Ezekből az időegység alatt kisugárzott hő lesz:

$$\frac{d(V-U)}{dt} \dots \dots \dots (76)$$

A V előállítására végeztünk a gázgömböt homogen koncentrikus gömbhéjakból alkotottnak tételezzük fel. Mivel a belső erők munkája nem egyéb, mint az égi testnek önmagára vonatkoztatott potenciálja, azért egy végtelen kis vastagságú gömbhéj potenciálja lesz:

$$dm g_{\rho} \rho \dots \dots \dots (77)$$

ahol a g_{ρ} a gömbhéj mentén a nehézségi gyorsulást, ρ pedig a gömbhéjnak a centrumtól való távolságát jelenti.

A dm tömegelem:

$$dm = 4 \pi \rho^2 d \rho s \dots \dots \dots (78)$$

ha a gömbhéj sűrűsége: s .

A (77) és (78) alapján tehát az r sugarú gázgömb potenciálja lesz:

$$V = 4 \pi \int_0^r g_{\rho} \rho^3 s d \rho \dots \dots \dots (79)$$

A (79) fejezi ki tehát azt a munkát, melyet a gázgömb tömegei között ható vonzó erők végeztek, míg a gázgömb a végtelen kiterjedésű alakból a maira húzódtott össze.

A (79)-nek a $d \rho$ vastagságú gömbhéj felületén uralkodó

$$dp = - g_{\rho} s d \rho$$

nyomáskülönbség alapján:

$$V = - 4 \pi \int_0^r \rho^3 dp$$

alak adható. Itt parciális integráció után:

$$V = - 4 \pi \left\{ [\rho^3 p]_0^r - 3 \int_0^r p \rho^2 d \rho \dots \dots \dots (80) \right.$$

A (80)-ban az első tag zérus, mert a felső határnál a nyomás zérus (itt már semmiféle réteg sem helyezkedik a másakra); az alsó határnál pedig $\rho = 0$.

A (80)-ból tehát a belső erők (vonzó erők) munkája:

$$V = 3.4 \pi \int_0^r \rho^2 p d \rho \dots \dots \dots (81)$$

Az U , az égi test belső hőtartalma pedig annak a feltevésnek alapján számítható, hogy a gázgömb összehúzódása nem történt és nem történik rohamosan; azaz a gázgömb állandó térfogatúnak tekinthető hosszú időre.

Ezután tehát a $d\rho$ vastagságú gömbhéj hőtartalma:

$$dm C_v T = 4 \pi \rho^2 s d\rho C_v T,$$

ahol T jelenti a gömbhéj hőmérsékletét.

Az egész gázgömb mai belső hőtartalma tehát:

$$U = 4 \pi \int_0^r \rho^2 s d\rho C_v T \dots \dots \dots (82)$$

A gázgömböt ideális gázból alkotottnak képzelve a

$$p = R s T$$

összefüggés alapján kapjuk, hogy

$$U = 4 \pi \frac{C_v}{R} \int_0^r \rho^2 p d\rho;$$

azaz:

$$\frac{V}{U} = \frac{3R}{C_v} = \frac{3(C_p - C_v)}{C_v} = 3(z - 1) > 1, \dots \dots (83)$$

mert $\frac{C_p}{C_v} = z = 1.4035$ az ideális gázokra.

Hogy az ekként előállított U és V értékekből a mai hőszugárzást kiszámíthassuk a számításra alkalmas képlettel, az U és a V alakjain némi módosítást kell végrehajtanunk azon feltevés alapján, hogy a gázgömb adiabatikus állapotban van.

E feltevés mellett

$$C_p dT - v dp = 0 \dots \dots \dots (84)$$

A (84)-ből előállítjuk a $\frac{dT}{d\rho}$ hányados értékét. A $v dp$ ugyanis a dp ismert alakja mellett:

$$v dp = -g_\rho d\rho \dots \dots \dots (85)$$

Ezzel:

$$\frac{dT}{d\rho} = -g_\rho \frac{1}{C_p}$$

Ha most a ρ helyen uralkodó gyorsulást a földi gyorsulás (g) egységeiben fejezzük ki, akkor

$$\frac{g_\rho}{g} = \frac{m a^2}{E \rho^2}$$

és

$$\frac{dT}{d\rho} = -\frac{1}{C_p} \frac{m a^2}{E \rho^2} \dots \dots \dots (86)$$

alakot ölti. Itt a $m a \rho$ sugarú gázgömb tömege, E pedig a Földé, a a Föld sugara.

A (86)-ba bevezetve 1 gr. kalória mechanikai ekvivalensét és a gyorsulást a C. G. S. rendszerben fejezve ki, kapjuk, hogy

$$\frac{dT}{d\rho} = \frac{A g m a^2}{C_p E \rho^2}, \dots \dots \dots (86^*)$$

ahol A 1 gr. kalória mechanikai ekvivalense.

A gázgömb mai belső hőtartalmát

$$U = \frac{C_v}{A} \int_0^r T dm$$

parciális integrációval:

$$U = \frac{C_v}{A} \left\{ (T m)_0^r - \int_{T_0}^0 m dT \right\}$$

alakra hozhatjuk. Ebben az első tag zérus, mert $\rho = 0$ esetben $m = 0$, a $\rho = r$ esetben pedig $T_0 = 0$, a felületi hőmérséklet zérus. Így tehát:

$$U = - \frac{C_v}{A} \int_{T_0}^0 m dT$$

Helyettesítsük ide dT értékét a (86)-ból, lesz:

$$U = \frac{C_v}{A} \frac{A a^2 g}{C_p E} \int_0^r \frac{m^2}{\rho^2} d\rho \dots \dots \dots (87)$$

vagy parciális integráció után:

$$U = \frac{1}{z} \frac{a^2 g}{E} \left\{ \left(- \frac{m^2}{\rho} \right)_0^r + 2 \int_0^r \frac{m}{\rho} dm \right\} \dots \dots \dots (87^*)$$

Ebből:

$$U = \frac{a^2 g}{z E} \left\{ - \frac{M^2}{r} + 2 \int_0^r \frac{m}{\rho} dm \right\}'$$

mert a (87^{*})-ben a $\rho = 0$ határnál $m = 0$ értéke miatt az első tag zérussá válik.

De mivel a (77) folytán a belső erők (nehézségi erők) munkája:

$$V = \int_0^r \frac{\rho}{g} g_\rho dm = \frac{a^2 g}{E} \int_0^r \frac{m}{\rho} dm$$

azért:

$$U = \frac{a^2 g}{z E} \left\{ - \frac{M^2}{r} + 2 \frac{E}{a^2 g} V \right\} \dots \dots \dots (88)$$

Itt M a teljes gömb tömege, g pedig 980 cm. sec⁻².

A gázgömb mai hőtartalmára és a nehézségi erők összes munkájára a következő egyenletek egyszerűen állanak fel:

$$V = 3 \cdot 4 \pi \int_0^r \rho^2 p d \rho$$

$$V = 3 U (\kappa - 1) \quad \dots \dots \dots (89)$$

$$U = \frac{a^2 g}{\kappa E} \left\{ -\frac{M^2}{r} + 2 \frac{E}{a^2 g} V \right\}$$

Ezekből:

$$U = \frac{a^2 g}{\kappa E} \left\{ -\frac{M^2}{r} + 2 \frac{E}{a^2 g} 3(\kappa - 1) U \right\}$$

összefüggéshez jutunk, melyből:

$$U = -\frac{a^2 M^2 g}{r E} \frac{1}{6 - 5\kappa} \dots \dots \dots (90)$$

Ezek után a mai és pedig az időegység alatt kisugárzott meleg:

$$\frac{d}{dt} (V - U) = \frac{d}{dt} \left[\frac{a^2 M^2 g}{r E} \frac{1}{6 - 5\kappa} + 12 \pi \int_0^r r^2 p dr \right] \quad (91)$$

művelet végrehajtása után (a gázgömb sugarának változóságát tekintvén):

$$\begin{aligned} \frac{d}{dt} (V - U) &= -\frac{a^2 M^2 g}{E(6 - 5\kappa)} \frac{1}{r^2} \frac{dr}{dt} + 12 \pi \frac{d}{dr} \left(\int_0^r r^2 p dr \right) \frac{dr}{dt} \\ &= \frac{a^2 M^2 g}{E(6 - 5\kappa)} \frac{d}{dt} \left(\frac{1}{r} \right) + 12 \pi r^2 p_f \frac{dr}{dt} \end{aligned} \quad (92)$$

képlet által nyerhető. Ebben a második tag zérusnak tekinthető, mert a gázgömb határán a $p_f = 0$.

Ennélfogva a gázgömb által minden irányban kisugárzott hő:

$$Q = \frac{a^2 M^2 g}{E(6 - 5\kappa)} \frac{d}{dt} \left(\frac{1}{r} \right)$$

A gázgömb területegysége által kisugárzott hő pedig:

$$q = \frac{a^2 M^2 g}{E(5\kappa - 6) \pi r^4} \frac{dr}{dt} \quad \dots \dots \dots (93)$$

A (93) alapján megállapíthatjuk az állócsillagok relativ korát.

E. Rasch szerint a fotoszféra szinképének látható része a fotoszféra mm^2 -nyi területén

$$h = 10^{A - \frac{B}{T}} \dots \dots \dots (94)$$

számú Hefner-gyertyának megfelelő kisugárzásra vall. K. Ångströmnek 1902-ben végzett mérései szerint egy Hefnergyertya össz-sugárzása:

$$1 \text{ Hefner-gyertya} = \frac{0.2145 \text{ gr. Kaloria}}{\text{sec cm}^2} \dots (95)$$

Ha tehát feltételezzük, hogy az égítetek teljes hőszugárzása a (94) alatti Hefner-gyertyák össz-sugárzásával adott, akkor

$$\frac{a^2 M^2 g}{4 E (5x - 6) \pi r^4} \frac{dr}{dt} = 10^2 \cdot 10^{A - \frac{B}{T}} \cdot 0.2145 \cdot 424.3 \dots (96)$$

Itt minden a C. G. S. rendszerben értendő; a 424.3 pedig az 1 gr. kalóriának megfelelő erg -ek száma.

A (96)-ban az integráció csak akkor hajtható végre, ha ismerjük a fotoszféra hőmérsékletének az időtől való függését. E függvény alakjának megszerkeszthetéséhez még csak évezredek mulva lehet nyulni. Jóllehet a feladat ebből az okból ma még határozatlan jellegű, azért igen megbízható valószínűséggel kezelhetjük a problémát. A csillagokra a színbecslések eredménye az, hogy a fehér színű csillagok az összeseknek $\frac{1}{8}$ -át, a sárgások $\frac{3}{8}$ -át, a vörösek $\frac{1}{8}$ -át teszik ki. Ebből következik az állócsillagok egységes jellegű származásából, hogy a fehér csillagok osztályának megfelelő átlagos fotoszférai hőmérséklet (8000°) 4-szer annyi ideig uralkodó, a sárgásoknak megfelelő 5000° átlagos érték 3-szor annyi ideig uralkodó, mint a vörös csillagokhoz tartozó 2000° ; azaz a csillagok relatív kora 6125° átlagos értékkel az integral középérték tétele értelmében megállapítható.

Ennélfogva az az idő, melynek el kellett telnie, amíg a Nap tömegével egyenlő tömegű és a Nap sugarával egyenlő sugarú vörös színű állócsillag igen nagy, mondjuk végtelen távolsággal egyenlő sugárértékből a mai napsugár értékéig zsugorodott össze,

a

$$t = \frac{3 a^2 g M^2}{4 \pi E (5x - 6) \cdot 10^2 \cdot 10^{A - \frac{B}{T_0}} \cdot 0.2145 \cdot 424.3} \frac{1}{r^3} \left(1 - \left(\frac{r}{r_1} \right)^3 \right) (96^*)$$

képletből számítandó.

Itt

$$\bar{E} = 5988.10^{18} \text{ tonna}$$

$$M = 332.000 E$$

o

$$T_0 = 6125^0 \dots \dots \dots (97)$$

$$a = 6370 \text{ km}$$

$$r = 688.000 \text{ km.}$$

A (97) alatti adatokból a kérdéses idő közel 5 millió év, azaz:

$$t = 4.9 \text{ millió év} \dots \dots \dots (98)$$

Harkányi adatai szerint az állócsillagok átmérője igen közel áll a Naphoz; a kettős csillagok tömegértékéből meg a Nappal egyenlő nagyságú tömegértékekre lehet következtetni, azért az összehuzódásra a (96^x) alapján mondhatjuk, hogy eleinte óriási gyorsan ment végbe egész a mai alakig, melyben aztán a veszteglés igen sokáig tart a nagy hőmérsékleteknek egész a 8000⁰-ig tartó gyors csökkenésével.

Eredményünkre természetesen módosítólag hat magának a α -nak értéke is, mely Witkowski vizsgálatai szerint a nyomással nagyon, de a hőmérséklettel is nő. Ha tehát még ezt a fontos fizikai mennyiséget is pontosan megállapítják, akkor magyarázatát találjuk annak a feltevésnek, hogy 4:3:1 viszonyú tartamig időznek a csillagok a fehér, sárga, illetve vörös csillagok osztályában.

Mindezekből tehát látjuk, hogy a legnagyobb jövőre épen a fotometria hivatott, mert oly kérdések természetét világítja meg, melyekhez semmiféle más eszközzel hozzá nem férhetünk.

Dr. Terkán Lajos.

Irodalom: *G. Müller:* Die Photometrie der Gestirne; *Br. Harkányi Béla:* Az égitestek hőmérsékletének meghatározásáról, Math. Phys. Lapok 1903.; *Br. Harkányi:* Über die Flächenhelligkeit, photometrische Grösse und Temperatur der Sterne, A. N. Nr. 4419; ugyanezen szerzőtől: Darstellung der photometrischen und photographischen Grösse als Funktion der Temperatur der Sterne; *Ejnar Hertzsprung:* Über die optische Stärke der Strahlung des schwarzen Körpers und das minimale Lichtäquivalent, Zeitschrift für w. Photographie etc.; *E. Rasch:* Die gesetzmässige Abhängigkeit der photom. Gesamthelligkeit von der Temperatur leuchtender Körper, Ann. d. Physik. Bd. 14.; *Dr. Kövesligethy:* Grundzüge einer teor. Spektralanalyse és *Dr. Kövesligethy:* »Asztrofizika« című előadása a budapesti egyetemen 1899-ben; *J. Scheiner:* Untersuchungen über die Solarkonstante und die Temperatur der Sonnenphotosphäre, Publ. Astrophys. Obs. zu Potsdam. B. 18.; *J. Wilsing* und *J. Scheiner:* Temperaturbestimmung von 109 helleren Sternen aus spektralphotometrischen Beobachtungen, Publ. Astrophys. Obs. zu Potsdam. B. 19.; *K. Schwarzschild:* Über die Bestimmung absoluter photographischer Helligkeiten. A. N. Nr. 4387.; *J. Scheiner* und *J. Wilsing:* Vergleichende spektralph. Beob. am Monde etc. Publ. Astr. Obs. zu Potsdam. B. 20.

Valóban sokat észlelünk-e?*

A *Deutsche meteorologische Gesellschaft* Münchenben tartott ülésén, mely oly érdekes és buzdító lefolyású volt, egy gondolat mint vezető motívum ismételten felmerült, amelynek már *Hellmann* is kifejezést adott a megnyitó ülésen**, nevezetesen: sokat észlelünk és keveset dolgozunk fel.

Mivel rendkívül veszélyesnek látom, ha az előbbi nézet mélyebb gyökereket verne s uralkodóvá lenne, legyen szabad hozzászólnom. Természetesen nem gondolom, hogy ezzel a golyót, mely szemmeláthatólag teljes mozgásban van, mozgásában fentartom, csak arról van szó, hogy a surlódási ellenállást, melynek az alá van vetve, lehetőleg nagyobbitsam.

A meteorológiai intézeteknek, ahonnan természetesen a legtöbb szakmeteorológus ered, két feladatuk van, melyek bizonyos tekintetben egymással ellentétben vannak s amelyek közül egyszer az egyiket, másszor a másikat hangsúlyozzák jobban. Egyfelől ugyanis tudományos intézetek, melyeknek fennállásukhoz lehető szabadságra van szükségük, másfelől egészen rendes hivatalok aktákkal, közönséggel, bizonyos elmaradhatatlan bürokratizmussal. Az utóbbi túlhajtható, bizonyos fokig azonban követelménye a megfigyelő hálózatnak s nélküle megszűnik a klimatológia s részben a meteorológia is. Az, aki inkább egy meteorológiai intézet elméleti tudományos feladatú valamely osztályának eszmekörében él s nincs alkalma, hogy más osztályok szükségleteibe betekintszen, mindenesetre azt hiheti, hogy sok állomásunk van és hogy sokat észlelünk, annyit azonban bizonyára mindig fog tudni a meteorológia elemeiről s a központi intézetek céljáról, hogy sohase tegye magáévá *Airy* és *Schuster* szörnyűséges követelését egy *ünnepi évet* illetőleg, amelyben egyáltalán semmit sem észlelünk.

Valóban sokat észlelünk? Lássuk először is az állomások számát. Sok állomásunk van? A kérdésekhez viszonyítva, amelyeket a mindennapi életből intéznek folyvást a meteorológiai intézetekhez — már pedig ezekre felelni tudni is feladata az intézeteknek — bizonyára nincs sok állomásunk. Többnyire még adatokat kérnek erről vagy arról az állomásról. De rendszerint klimatológiai vizsgálatokra sem elegendő azok száma. Aki valaha izotermákat avagy izohiétákat rajzolt, éppen keservesen érezhette az állomások *hiányát*. Az észlelő hálózatok tisztán gyakorlati céljaira és klimatológiai vizsgálatokra tehát éppenséggel nem lehet feleslegről szó.

Azt mondják: inkább kevesebb, de jó állomást! Ez éppenséggel nem áll, ha hivatalos bizonyítványokról van szó. Hogy például egy virágágy elfagyott-e, nem az a döntő, hogy a hőmérséklet, melyet ez vagy amaz az állomás megad, egy-két tized fokkal

* *Meteorologische Zeitschrift* 1912. I. füzet.

** L. A modern meteorológia megfigyelési alapjai. »Az Időjárás« utolsó 3 füzetében.

helytelen, hanem többnyire arról van szó, hogy az illető napon meleg avagy hideg volt-e. Annyira azonban egy meteorológiai állomás sem rossz, hogy ily kérdést eldönteni ne tudna, mert az egészen megbizhatatlan, svindlíző állomásokat ismerjük s természetesen figyelembe nem vesszük. De klimatológiai vizsgálatokra sem helyes ez a felfogás. Például izotermák meghuzásánál a kevésbbé jó állomás többnyire jobb, mint a semmilyen, mert ha egészen rossz, azt könnyű kimutatni, ha pedig csak nem jó, rossz tulajdonságait rendszerint ki lehet deríteni. Jó állomások természetesen kelleme-sebbek, ott nincs szükség a gyakran nagyon terhes kritikára, alkalmasabbak a mechanikus számításokhoz, de ha nem egészen rosszak, még mindig jobbak a semminél.

Es vajjon tőlünk függ-e, hogy jó állomásokat alapítsunk? Bizonyára közreműködhetünk ebben, de általánosságban minden különös hozzájárulásunk nélkül hullnak azok ölünkbe az állomások nagy számából. Hogy egy állomáson különös gonddal és lelkiismeretességgel észlelnek-e s hogy az állomás säkuláris állomás lesz-e, lényegében a véletlen dolga. *Hellmann* talán joggal hányja szemére némely meteorológiai intézeteknek »fantázia-házikóikat.« Tényleg talán az összes megfigyeléseknek, melyeket egy központi intézeten végeznek, kifogástalanoknak kellene lenniök. Tekintetbe veendő azonban, hogy ha valamely meteorológiai intézet a műszerek felállítását illetőleg is a tudomány színvonalán akar lenni, szükségszerűen változtatnia kell a felállításon s már előre le kell mondania arról, hogy valaha säkuláris állomás legyen. E sorok írója még nagyon jól emlékszik, hogy Ausztria izotermáinak megrajzolásánál mennyire örült volna, ha Kremsmünsternek egész észlelési idején át változatlan hőmérő felállítása lett volna. Kremsmünster hosszú megfigyelési sorozata azonban inhomogénné lett, mert egy inspekció alkalmával egy más felállítást még *jobbna*k találtak. A kevésbbé jó ebben az esetben valóban a jobbik lett volna.

Bizonyára jó, ha e hibákat ismerjük, az állomások azonban e tekintetben úgy viselkednek, mint az órák. Járásukat és korrekciójukat ismernünk kell, de mutatójukat nem kell minduntalan helyesre huzogatni. Az exaktság túlságos hangoztatásánál is mindig fenyeget a veszély, hogy képzelt pontosságra törekszünk, amely lényegében nem sokban különbözik osztrák hálózatunk egykori észlelőjének exaktségától, aki a hónap középhőmérsékletét hat tizedesre számította ki.

De még nagyobb mértékben mint a hőmérsékletnél, érezhető a megfigyelések nagyonis kevés, száma a csapadéknál s a hidrogáfiai bureaúk alapításának szükségessége mutatja a legvilágosabban, hogy a meteorológiai állomások száma a gyakorlati szükségleteket nem elégíti ki. Valamely vidék felhőzeti viszonyainak kipuhatólására szintén nem elegendők a meglévő állomások és ha a nedvesség-megfigyelések jobbak lesznek, azokról is ugyanez tog kitűnni.

Talán még legelőbb a légnyomás-megfigyelésekről mondhatnánk, hogy azokból igen sok van. Ezekről azonban *tudjuk*, hogy nélkülözhetjük azokat s ezért már pénzügyi okokból is takarékoskodunk azokkal.

S ha a rendes megfigyelő állomásoktól eltekintünk, vajjon sok regisztráló műszerünk van? Hisz nem tudunk egy-egy speciális esetre óráról-órára időjárási térképet rajzolni, avagy valamely speciális időjárási jelenséget barográfok hiányában követni.

Avagy a nemzetközi léghajófelszállások sok anyagot szolgáltatnak? Csupán nagy fáradsággal tudjuk — s aligha különböző klímavidékekre — az átlagos viszonyokat kipuhatolni s ezek mindenekelőtt szükségesek, hogy a normáltól való eltéréseket konstatálhassuk és kipuhathassuk. Avagy, ahelyett hogy örülnénk, hogy sikerült e téren a nemzetközi együttműködés, *F. Exnerrel* azt várjuk, hogy az összesség *egy* eszme szolgáltatába álljon, amely véletlenül és pillanatnyilag *egy egyetlent* érdekel; avagy tekintet nélkül a többiekre, mindenki valami speciálisat észleljen s boszankodjék, hogy ő *egyedül* anyagával zöld ágra nem jut? Avagy talán Lindenberg sok megfigyelési anyagot ad? Arról bizonyára mindenki meg van győződve, hogy a viszonyok kipuhatolása vízszintes irányban, tehát több aeronauta-obszervatórium, sürgős szükség volna. S a megfigyelések a pilotballonnal, a légköri elektromos mérések stb., mind csak arról tanuskodnak, hogy a meglévő anyag nagyon is hézagos. S akkor észlelnénk sokat? Erre bizonyára áll *Hann* tétele, mely a helyzetet jól megvilágítja: »Figyelembe kell venni, hogy a meteorológiai feljegyzések kevesebbítésével *aligha szaporodnak a fejek, amelyek az eredményeket a már meglévő megfigyelésekből levonják.*« Ezek a fők hiányoznak, ezekben szenvedünk szükségét; ezeknek azonban lenniök kellene, nem lehet elővarázsolni őket sem panaszkodással, sem pénzzel. Mi nem a megfigyelésekhez *viszonyítva* dolgozunk keveset, hanem sokat dolgozunk régi minták nyomán, kevés eredetit dolgozunk, keveset új szempontok szerint. Ebben nem a megfigyelések száma a hibás.

Vegyük például a zivatarmegfigyeléseket. Nagyon sok van ezekből? Nem, hanem feldolgozásuknál mindig járt nyomokon maradunk s ha egy statisztikai összeállításból mindig újra bebizonyítjuk, hogy a zivatarak leggyakrabban a nap és év meleg szakában lépnek fel, mindenesetre felmerülhet a látszat, hogy nagyon is sok zivatarmegfigyelésünk van.

Oly kornak, amely kevés eredeti fővel rendelkezik, be kell érnie szerényen az anyaggyűjtéssel. A középkor sem tehetett egyebet, s jó volt, mert amint később *Kepler*-rel egy eredeti fő felmerült, az anyag már megvolt, melyből törvényeit levezethette, mellyel azonban a középkor mitsem tudott kezdeni. A megfigyelések megállapított természeti tények, ezekből *sohasem* lehet sok és *sohasem* ítélni meg, hogy ha valaha felmerül majd egy eredeti fő, mire lesz annak szüksége.

»Feladatot kitűzni s aztán végezni megfigyeléseket«, ezt teheti s kell is tennie a *kísérleti fizikusnak*, aki valamely meghatározott feladat megoldására törekszik. Az összesség megfigyeléseit e tétel szerint berendezni, az annyit jelentene, mint az összesség megfigyeléseit egyetlen tudós szolgálatába állítani, erre az összességnek szüksége nincs s arra valószínűleg sohasem is lesz kapható.

E sorok írója egyáltalán nem látja be, hogy gondolja *Hellmann*, hogy *Airy* és *Schuster* gondolatmenetében sok a megszívlelendő igazság s hogy az sokkal inkább más tudományok tételeinek a meteorológiára való alkalmazását, amelyre egyáltalán nem illenek, tünteti fel s hogy annak követése nemcsak hogy ártalmára lenne a meteorológiának, hanem egyenesen annak megszűnését jelentené. S a meteorológiának ma már nincs szüksége arra, hogy *nem* meteorológusok mutassák meg neki az útát.

W. Trabert.

Hazánk időjárása az elmúlt februárius hónapban.

Amilyen télies volt a januárius, annyira tavasziasnak bizonyult a februárius időjárása. Az átmenetet a téli zimankóból a tavaszba februárius eleje képviselte, amikor még nagy hidegre is volt több ízben eset. A hónap közepe és vége azonban enyhe, tavaszi jelleget öltött.

A hónap legelején ugyanis Középeurópa felett bizonytalan volt a légnyomási helyzet, amely inkább a kisnyomásra hajlott és magvavidéke épen hazánk területére esik. De aprán-aprán magasodni kezd felettünk a levegő eloszlása és 4-ére már szépen kifejtett levegőhegyet, azaz inkább hegyvonulatot látunk, amely Skóciát Erdéllyel köti össze. Az a nyugatról és északnyugatról fúvó szél tehát, amely tetemes élénkséggel hazánk egész területén uralkodott, nem a hőmérsékletű Óceán tájáról jött hozzánk, hanem ebből a nagynyomásból eredt és azért volt hideg. Fokozta a hideget, hogy a nagynyomásban eloszlott a felhőzet, a talaj hőkisugárzása tehát akadály nélkül folyhatott. És van még egy hideg forrás, a hó, amely ebben az időben még sok helyen nagy területeken fedte a talajt, nemcsak hazánkban, de tőlünk északra és északnyugatra eső országokban is. Így azután megértjük, hogy táblázatos kimutatásunkban miért látunk kizárólag első februáriusi napokat, mint leghidegebb napokat és ezek között is miért fordul elő olyan gyakran épen a februárius negyedike. Ha még azután ezeknek a napoknak hőmérsékleti adatait is szemügyre vesszük, valóban azt látjuk, hogy a fent részletezett okoknak együttműködése bizony kemény hideget teremtett. A Nagyalföldön — 12—13 fok körül áll a minimum, néhány fokkal még hidegebb volt a Dunántúlon a levegőhegy nyugoti lejtőjén, sőt Zágrábnak és Fiumének is voltak aránylag igen hideg napjai, míg Erdélyben, mint a levegő-

hegy délkeleti lejtőjébe eső vidéken viszonylagosan nem nagy hideg uralkodott, általában alig nagyobb —10 foknál, sőt Nagyszébenben csak —6·5 fokra süllyedt a hőmérséklet.

És ezzel kimerült a tél végső erőfeszítése is, mert már 5-én teljesen eltolódik a légnyomási egyensúlyban az erők eloszlása. Nyugat felől ugyanis igen mély légnyomási depresszió széles vonalban támadja a Középeurópai nagynyomást, amely enged is a támadásnak és a Fekete-tenger vidékére helyezkedik át, ahol kisebb-nagyobb ingadozással februárius 10-ig meg is marad. Ezalatt az idő alatt régi helye fölé egy kis nyomásos alakulat borul, amely Középeurópa időjárását a téli hidegből hirtelen az enyhe tavaszi melegbe viszi át. Az éjjeli lehülések 6., 7-én csak valamivel szállnak a fagypontra alá és 8-a után már csak kivételesen fordulnak elő. Az idő hirtelen megenyhülését igen szemléltetően állítja elénk táblázatunkban Nagyszében ötnapos hőmérséklete. Látjuk, hogy míg februárius első öt napjának hőmérsékleti átlaga még 2·4 fokkal marad a normális alatt, a második öt napban már 4·8 fokkal a normális fölé emelkedik; a különbség tehát az átlagban is több mint 7 fok a két pentád között. És emellett nem szabad megfeledkeznünk arról sem, amit fennebb éppen Nagyszébenről mondtam, hogy t. i. ezúttal hazai tájainknak legenyhébbjei közé tartozik. Ha tehát még itt is 7 foknál többet tesz a hőmérsékleti átlag felmelegedése az első pentádról a másodikra, elképzelhető, hogy már mennyivel nagyobb ugrással járt az idő fordulása hazánk túlnyomó területén, amelyeken februárius első napjain nem 6, de 16 fok volt a hideg. Látszólagosan ellene szól fejtegetésemnek az ugyancsak táblázatunkban látható ötnaponkénti hőmérsékleti menet Budapesten. Itt ugyanis sajátosképen mindig hidegebb volt az idő a második pentád tartama alatt, mint egyebütt az országban. Így például február 8-án reggel Budapest —4·1 fokot észlel, holott e napon reggel az országban fagypontra feletti hőmérséklet volt az uralkodó, kivéve Erdélyt, ahol szintén fagyot észleltek. Ilyen módon már most megértjük, hogy a budapesti hőmérsékleti ötnapos menetben az első és második pentád közötti aránylagos kevés különbség nem hasonlít az ország általános hőmérsékleti viszonyaihoz. Egyúttal azt is látjuk, hogy a nagyszébeni második pentád sem felel meg az általános nagy enyhülésnek, amit az ország túlnyomó részén tapasztaltak. Ha tehát a nagyszébeni első pentád viszonylag melegebb az ország átlagánál, második pentádjá pedig hidegebb és emellett mégis 7 foknál több a felmelegedés az első pentádról a másodikra, akkor az ország túlnyomó területén a viszonyok még ellentétesebbek voltak, az enyhülés még nagyobb, az átmenet még hirtelenebb volt.

Szükséges volt ezt ilyen részletesen bemutatnom, hogy meteorológiai okait is lássuk az ebben az időben beállott jégmozgásnak a folyó vizeken és a hóolvadásnak, valamint kettejük közös munkájának, a pusztító és sok gyászos emléket hagyott áradásoknak.

1912. év, februárius hónap.

Állomások	Tengerszín feletti magasság m.	Hőmérséklet C°						Felhőzet		Csapadék		
		havi közép	eltérés a normáltól	max.	hánydikán ?	min.	hánydikán ?	havi közép (0-10 fokozat)	havi összeg milliméter	eltérés a normáltól	napok száma	
Budapest	129	2·7	+ 2·6	13·5	29.	- 13·0	6.	6·6	39	+ 10	11	
Tarcal	128	0·8	—	10·6	29.	- 13·5	4.	7·8	29	+ 13	10	
Ungvár	132	1·5	+ 2·7	11·0	29.	- 14·2	4.	7·0	86	+ 46	13	
Debreczen	130	1·8	—	10·1	20.	- 10·0	4.	7·6	65	—	12	
Turkeve	88	2·4	+ 3·0	12·2	25.	- 10·8	4.	6·6	65	+ 36	14	
Kecskemét (Miklóstelep)	130	2·5	—	12·8	28.	- 13·1	4.	6·4	22	0	10	
Szeged	89	3·8	+ 3·7	13·2	11.	- 9·0	4.	6·4	36	+ 6	11	
Csála (szőlőtelep) . . .	107	4·4	+ 4·0	16·1	8.	- 8·3	2.	7·4	71	+ 43	15	
Temesvár	92	4·4	+ 4·1	16·3	8., 11.	- 10·8	2.	7·4	66	+ 39	16	
Nagybeacsanak	80	4·1	+ 4·4	16·3	11.	- 10·0	2.	6·4	39	+ 9	11	
Pécs (Bányatelep) . . .	252	4·3	+ 3·8	13·6	29.	- 10·0	1.	5·8	48	+ 6	6	
Zagreb	163	6·6	+ 4·8	14·5	28.	- 9·2	2.	5·9	74	+ 34	9	
Fiume	5	8·7	—	17·1	27.	- 2·6	4.	7·0	153	+ 56	15	
Csáktornya	165	4·6	+ 4·3	15·0	28.	- 9·5	4.	5·5	47	+ 3	13	
Tapolca	120	3·9	+ 4·0	16·3	20.	- 13·3	4.	6·1	31	+ 7	13	
Herény	227	2·7	+ 2·5	15·2	28.	- 16·0	4.	7·5	44	+ 17	11	
Ógyalla	119	2·7	+ 3·0	12·8	27.	- 17·6	4.	7·0	45	+ 17	10	
Pozsony	193	2·5	+ 2·5	12·6	27.	- 14·2	4.	6·8	43	+ 12	15	
Ószéplak	205	1·7	+ 2·9	13·2	25.	- 24·2	4.	5·8	69	+ 42	12	
Losonc	191	1·4	—	13·0	25.	- 16·2	4.	7·3	61	+ 33	14	
Liptóújvár	646	0·5	+ 4·4	10·2	8., 9.	- 19·3	4.	6·8	52	+ 19	15	
Aknasugatag	495	0·9	+ 3·0	11·0	9.	- 10·6	4.	7·6	82	+ 48	16	
Görgényszentimre . . .	428	1·1	+ 3·2	10·2	9.	- 11·8	2.	7·0	65	+ 30	15	
Kolozsvár	363	0·3	+ 2·8	8·4	28.	- 10·2	2.	7·5	31	+ 8	13	
Botfalva	505	0·5	+ 3·8	9·2	10, 20	- 13·4	2.	7·7	35	+ 10	14	
Nagyszeben	419	2·7	+ 5·1	12·2	10.	- 6·5	2.	7·6	51	+ 27	9	
Lupény	641	1·9	—	12·2	10.	- 10·6	2.	6·3	77	—	15	
Magaslati állomások :												
Babiagóra	1616	— 5·7	—	1·4	8.	- 23·6	4.	7·5	54	—	11	
Bánffytelep	1256	— 1·4	—	10·5	8.	- 15·2	4.	7·3	70	—	14	
Keresztényhavas	1590	— 2·9	—	8·0	8.	- 12·0	4.	7·3	155	—	11	

Ötnapi hőmérsékleti közepek s azok eltérése a normális értéktől.

Állomások	Jan. 31—Febr. 4. 1—5.		5—9.		10—14.		15—19.		20—24.		25—29.	
	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ
Herény	-5·0	—	0·6	—	3·7	—	2·1	—	4·7	—	8·5	—
Budapest	-5·2	-4·3	-1·9	-1·2	4·8	+5·5	2·3	+2·6	5·5	+5·1	9·1	+7·4
Nagyszeben	-1·4	-2·4	1·5	+4·8	5·4	+8·1	-0·1	+3·1	3·7	+6·2	5·3	+6·1



Tetézte a bajt, hogy a hóolvadáshoz éppen a hónap eleje szolgáltatott bőséges anyagot friss hó alakjában, amihez még bő esők is csatlakoztak. Annyi volt a hónap elején a csapadék ország-szerte, főképen hó alakjában, hogy az első 10 napon megtelt a normális mérték és ami később esett, már azt a feleslegességet szaporította, amit táblázatunk csapadékvzata feltüntet.

Fennebb szóba került, hogy februárius 8-a körül ritkává lett az éjjeli fagy. A következő napokon még inkább megenyhültek az éjjelek egészen 16-ig, mely napon újra beállanak a bár nem kemény, de általános éjjeli fagyok. Ez idő alatt a régi és friss hó természetesen éjjel-nappal szünet nélkül olvadt, miáltal olyan rohamosan emelkedtek országszerte a vizek, hogy februárius 10-én már igen sok viruló táját az országnak pusztító árvíz fenyegette. Megmozdult a langyos napsugarak hatása alatt a folyók jégpáncélja is, amelyet pedig a kemény januáriusi hideg szokatlan vastagra hizlalt. A nagy és vastag táblákban induló jég több helyen megakadt, torlódott, a tömérdék hólét felduzzasztotta és februárius 12-étől kezdve egyre szomorúbb hírek érkeztek, hogy itt is, ott is kiömlött az ár. Katastrofális méretekben kivált a Szamos és a Túr között fekvő Panyola és Semjén községek sínylették meg ezt, az időjárásban beállott hirtelen változást.

Javulás az általános veszedelmes helyzetben csak 16-án állott be, amidőn az idő ismét valamennyire hidegre fordulva, az olvadás meglassult és a kiáradt vizek a régi mederbe visszatérhettek. A kisnyomásos helyzet t. i., amely a nagy enyhülést hozta ránk, teljesen mégsem tudott urrá lenni, mivel az északkeleti tájakon állhatatosan helyén maradt a nagy nyomás hideg, nehéz levegője. Az ilyen súlyos hideg levegő mindig nagy akadály a kisnyomásos légörvény haladó útjában, mivel éppen súlyánál fogva kevés hajlamosságot mutat az emelkedésre, hanem egyre-másra nagynyomásos területeket alkot, vagy ilyenek hatását erősíti. A nagy nyomás határozott felülkerekedésének Európa időjárásában februárius 16-án látjuk első jelét abban a kisterjedelmű zárt maximumban, ami az Alpok fölé helyezkedett, de amely a következő napon már az egész kontinenst beborította. Ez a nagynyomás azután napokig uralkodik Európa időjárásán, nekünk is derült, száraz nappalokat, de az akadálytalan hősugárzás révén fagyos éjjeleket hozott. Minthogy pedig ezáltal újabb csapadékok nem szaporították már a vizek árrját, az éjjeli fagy meg az olvadást is mérsékelte, a légnyomás eloszlásában előállott ez az újabb helyzet hazai viszonyaink számára kedvezőnek volt mondható.

A nagy nyomás uralma időjárásunkon februárius 20-ig tartott. Ez alatt apránként északkeletre tolódott, ahol újra a szokott makacssággal tartotta meg helyét, csak időnként, így 23. és 24-én kissé dél és délnyugat felé elszélesedve, amidőn hazánk területét is beborította. Hasztalan támadt ellene a nyugat felől meg-megújuló depressziós örvény, a hideg, nehéz északkeleti levegőfal ellenállásán megtörött minden erőlködés, jeléül annak, hogy ellenére

a derűs és enyhe februáriusi időjárásnak — amely a hónap bőséges kétharmadát töltötte ki — a helyzet mégis inkább télies volt; mindennap a fagy veszedelmével fenyegetve a túlkorai tavaszi reményeket.

A hónap 23. és 24-én majdnem sikerült a tavaszthozó nyugati kis nyomásnak beekelődnie a nagy nyomás területébe, ami átmenetileg nekünk borulást és csapadékot is hozott. A fagyos kolosszus meg is ingott, hazánk és a Balkán fölé, tehát jó délre szorult, ismét két fagyos éjszakával tarkítva februáriusi időjárásunk elég változatos menetét, de 26-án, még inkább 27-én a spanyol szöglet felől új erősítést kapott és északkelet felé elnyúlva keskeny, de elég magas ($770 \frac{m}{m}$) gátként átlósan végig feküdt Európán. Pozícióját a következő napon még meg is erősítette, de a hónap végső napjain sikerrel leszorítja az ellene észak felől felvonuló kis nyomás, amely már 5 nap óta fejlődött és széjjel terjedt és bár mélységéből veszített, de mégis sikerült a nagy nyomásnak mind szűkebb területre szoruló hideg levegőtömegeit örvényébe sodornia. A barometer nem sokat esett, de a magas nyomás levegőjének hidege meg-nyhült a kis nyomás meleg áramlásának hatására.

A légnyomás elhelyezkedésének az imént vázolt élénk változása végeredményében — amit a hónap időjárási elemeinek középértékeiben fejezünk ki — enyhe hőmérsékletűvé és csapadékosná tette a februárt. Enyheség dolgában főként Nagyszeben válik ki. A pozitív anomália eléri az 5.1 fokot, de a Nagyalföldön is 4^0 körül ingadozik, míg a Kisalföldön és a Dunántúlon már csekélyebb, de mindig felül van 2 fokon.

A szélsőségek viselkedésének légnyomásbeli okait már ismerjük. A minimum a hónap legelejére esett, másodikára és negyedikére, a maximum pedig többnyire a hónap végére, amikor a kis nyomás enyhe levegője túlsúlyba jött a nagy nyomás hideg levegőtömegeivel szemben. A minimumok igen tekintélyesek és sokkal távolabbra esnek a tényleges havi közepektől, mint a kevésbé tekintélyes maximumok, annak jeléül, hogy a hideg nagyobb volt ugyan, de nem tartós, míg az enyhe napok számosabban vannak, de végletértékük nem akkora, mint a hideg napoké, azért számos voltuk mégis nagyobb súllyal érvényesül a középszámításban, mint a hideg napoké.

A csapadék összes mennyisége elég tekintélyes és nem egy helyen több mint 50%-kal felülmúlja a normálist. Miként fennebb már érintettem, főleg a hónap első felében volt sok csapadék. Nemcsak sok volt, de sokszor is esett. Legtöbb helyen ebben az időben már betelt a normális mérték. A csapadékos napok száma sem kevés, mert majdnem minden második nap esett.

Ennek arányában természetesen a felhőzet sem lehet átlagban kevés.

A csapadékban nagy eltérési számokat mutat az északkeleti hegyvidék és a Nagyalföld egyik-másik tája. De van a Nagyalföldön feltűnően csekély eltérésű vidék is, ami a csapadék eloszlásában nagy változatosság mellett tanuskodik. (Lásd a mellékelt térképet.)

Ha most képzeletben a csapadék zömét az első félhónapra gondoljuk és hozzávesszük a pentádos hőmérsékleti menetet, látjuk, hogy a változás pentádról-pentádra a hónap elején a legnagyobb és a hónap vége felé mérséklődik, tehát az időjárás — két legfonosabb elemében legalább — a hónap első felében változatosabb volt: hóval, esővel, hideggel, meleggel, mint az inkább száraz és enyhe lefolyású második félhónapban.

Egészen véve pedig februárius időjárása szépen jelzi az átmenetet a téltől a tavaszba.

Dr. Sávoly Ferencz.

* * *

Időjárási jelentés Ószéplakról (Nyitram.) februárius haváról.

A *légnyomás* $3\frac{1}{2}$ mm.-rel az átlagon alól maradt, főkép a minimum 3-án (735.6 mm.) eddig még nem fordult elő. 760 mm.-en alul volt 14 nap (+ 5), 770 mm.-en felül 6 nap (— 1).

A *levegő hőmérséklete* a havi középben $2\frac{1}{2}^{\circ}$ -kal melegebb volt az átlagnál, de a minimum 4-én — 29° és a maximum a napon 29-én + 30° túlhaladták az eddigi szélsőségeket. A közepes maximum árnyékban 4.5° (+ 2.2); a közepes maximum a napon 10.3° (+ 3.7). A napi amplitudo havi középben 4.9° , a havi amplitudo pedig 59.0° (az eddig februáriusban elért legnagyobb érték). Éjjeli fagy volt 22-szer, fagyos nap 7, — 10° alatt háromszor, — 20° alatt egyszer volt a hőmérő. A meleg fokok összege 305 (152-vel a normális fölött), a hideg fokoké 123 (72-vel kevesebb a normálisnál).

A *levegő nedvessége* minden egyes elemben igen dús volt.

A *napfény tartama* majd rendes volt, 15 órával az átlagon alul.

A *felhőzet* a leolvasási órán történt becslés szerint valamivel kisebb volt az átlagnál, a napszak szerinti becslés szerint pedig jóval nagyobb az átlagnál. Az inkább boros napok száma 6-tal nagyobb, az inkább derült napok száma 5-tel kisebb az átlagnál; teljesen derült nap 3, teljesen borult nap 6 volt (rendes).

A *felhők huzama* az északi negyedkörben egy kis többletet mutat (31 az átlagos 25-tel szemben), a déli negyedkör majdnem rendes volt. A keleti negyedkör nagy hiányt mutat.

A *szélirányban* az északi negyedkör — 9%-ot, maga N azonban + 4%-ot mutat, a déli negyedkör + 2%, maga S azonban — 2%; a keleti negyedkör többletet mutat, ami a felhők huzamával szemben ellentétes.

A *szél erőssége* nagyon csekély volt, a becslés szerinti havi közép nem egészen a fele a normálisnak. A becslés szerint volt 21 szélszegény nap (18-czal szemben) és 8 szédús nap (10-zel szemben). Szélcsendes volt 4 nap (— 3), viharos 3 nap (— 1). A maximum volt 9-én 35 m. másodpercenként, illetőleg 3-án délután 64 m. másodpercenként.

Köd 6-szor volt, sűrű köd 1-szer.



Harmat és dér hiányzott 6-szor, erős volt 5-ször.

A csapadék összege 69 mm., ebből 36 mm. eső és 33 mm. hó. Kétszer annyi, mint az átlagos érték. Csapadékos nap volt 12, az átlagos 4-gyel szemben. Kimerítő csapadék volt 3 (+ 2), ezek közül 1 igen nagy volt (hó).

Zivatar nem volt.

Nyitravölgyi agrármeteorológiai obszervatórium.

Báró Friesenhof Gergely.

IRODALOM.

Fényi Gyula S. J.: A légnyomás évi és napi menete Kalocsán. Matematikai és Természettudományi Értesítő. XXIX. k. 1911.

Fényi egy nagymintájú Richard-féle barográf 13 évi (1896—1908) regisztrálását feldolgozta és ez alapon a kalocsai légnyomás napi periodusát behatóan tárgyalta.

A napi periodust a harmonikus analízis segítségével három sinusgörbére bontotta az egymást követő években és az eredményekből az tűnik ki, hogy az egyszeres hullám amplitúdója az időjárás lefolyása szerint egyes években meglehetősen tág határok között változik, a változás nagysága 0.13 mm., a fázisidő pedig 1 óra 52 perc. Ezzel szemben a kétszeres hullám meglehetősen állandó, az amplitúdó változása 0.04 mm., a fázisidő mindössze 16 p., míg a háromszoros hullámnál ugyanezen változás 0.02 mm.-re, illetve 1 órára rúg.

A 13 évi átlagos óraértékekből számított állandók, melyek hivatva lennének a normális menet feltüntetésére, csak a kétszeres hullámnál felelnek meg e célnak. Mindazonáltal *Fényi* még a háromszoros hullám reális voltát is kiemeli, melyet eddig inkább csak számítási eredménynek tekintettek.

Az egyszeres hullám maximuma 6 óra 50 perc reggel, minimuma pedig ugyanakkor este áll be, a kétszeres hullám maximumai 10 óra 18 perc reggel és este, minimumai pedig ezt követőleg 6 órai közben. Mind a három hullám összetevődéséből a maximum nagysága részére 753.107 mm. adódik, időpontjául 9 óra 47 perc délelőtt, a minimum részére pedig 752.180 mm. és 4 óra 44 perc délután, az átlagos napi ingadozás tehát 0.927 mm.

Fényi már évekkal azelőtt rámutatott a derült és borus időnek szerepére a légnyomás napi periodusában. Az egyszeres hullám amplitúdója mindig a kellőnél kisebbnek adódik, ha átlagos értékekből számítják, mert borus időben a fázisidő annyira eltolódik, hogy a derült napok részére nyert amplitúdó a borus napok hozzácsatolása után tetemesen leszállítatik.

Hogy a periodus lényegébe jobban behatoljon, *Fényi* a harmonikus elemzést minden hónapra nézve elvégezte. Ez alkalommal

a barométer évi görbéjének arra a sajátosságára figyelmeztet, hogy az áprilisban meredek csúcsban végződik és októberben behorpad. A görbe folytonosságában tapasztalható e két rendbeli szabálytalanság egyik lehetséges okául a felső inverziós réteg évközi magasságváltozását jelöli meg. Hozzávetőleges számítással kimutatja, hogy a felső inverziós rétegnek 1 km.-rel való leereszkedése a nap-éjegyenlőség idejekor a légnyomást lent 0.38 mm.-rel súlyesztí és hogy áprilisban és októberben az említett szabálytalanságok eltűnnének, ha a görbét ugyanannyival a két hónapban emeljük. Ámde maga *Fényi* is ráutal ezen magyarázat valószínűtlenségére, mert hiszen a légnyomás évi menete már Európában is több típust tüntet fel.

Az értekezés súlypontja a háromszoros hullám fejtegetésére esik. Érdekes, hogy ez az egész Földön bizonyos közös vonásokkal van felruházva, nevezetesen: 1. az amplitúdónak december és januárius hónapokban van a főmaximuma, mely a nyári másodlagos maximumot háromszorosan fölülmulja, közbe pedig az amplitúdó a napéjjeli egyenlőség idején elenyészően kicsiny. 2. A fázisszög november-februárius hónapokban meglehetősen állandó (357° körül), valamint június-július hónapokban is (156°) és közbe a fázis megfordulása nem történik lassú átmenetben, hanem egyszerre, hirtelenül a napéjegyenlőségkor. Kalocsa, Berlin, Torino és Bombay az északi félgömbön és Kimberley, Boroma és Batávia a déli félgömbön e tekintetben szépen egyeznek, csak hogy a déli félgömbön a főmaximum a júniusi napfordulókör köszönt be azzal a fázissal, amelyik nálunk télen van, a másodlagos maximum pedig január-decemberben megfordult fázissal. Szóval a hullám viselkedése az északi félgömb nyári évszakában megfelel a déli félgömb nyári évszakának (dec.-január).

Ezt a törvényességet azonban *Fényi* a sarki tájakra már nem terjeszti ki. Kap Flora (80° é. szélesség) adatai már teljesen eltérnek az északi félgömbön tapasztalt viszonyoktól, sőt ellentétes képet nyújtanak. Ezek az eredmények csak 1 évi megfigyelésből valók, úgy hogy a cirkumpoláris vidékre vonatkozólag végleges nézetektől még tartózkodni kell.

Mivel a háromszoros hullám állandói évközben nagyon változnak, nincs is semmi értelme, ha azokat évi közepekből számítjuk. Azért a háromszoros hullámot havonként kell figyelemmel követni. Amplitúdója, mint említettük, a napéjegyenlőség idején megközelíti a zérust; az abszolút zérust számítás útján alig kaphatjuk, mert hiszen apró szabálytalanságok és pontatlanságok még mindig fenhagynak valamelyes maradékot az amplitúdó részére. Szigorúan véve a hónap közepeiből számított amplitúdó csak akkor lehetne zérus, ha az az egész hónapon át zérus, vagy ha a hónap első és második felében az ordináták egyenlő nagyságúak és ellentett irányúak. Az első feltevés elvetendő, a másik fölőte valószínűtlen. Minthogy azonban egyes meteorologusok a napéjegyenlőség minimumát a számításból eredőnek tartják, olyképpen, hogy a fázis

rendkívüli eltolódása okozná azt, *Fényi* számítást végzett arra nézve, hogy a fáziseltolódásnak mekkora befolyása lehet az amplitudó csökkenésében. Arra az eredményre jut, hogy csak a háromszoros hullámnál lehetséges egyes hónapokban az amplitudónak jelentékeny leszállítása, de még sem oly mértékben, hogy a napéjgyenlőség alacsony minimuma kizárólag a fáziseltolódás következménye lehetne. A Kalocsán előforduló fáziseltolódás, mely tavasszal 100^0 és ősszel 180^0 -ra rúg, *Fényi* szerint az amplitudót kerek számban legfőlegb 0,6 részére apaszthatja, úgy hogy a csak 1—2 század mm.-re menő amplitudót a fázisnak ilyfajta nagy változásából sem lehet magyarázni. Azt kell tehát feltételezni, hogy az amplitudó a napéjgyenlőség idején valósággal elenyésző, vagyis, hogy az az impulzus, mely a hármas hullámot létesíti, a napéjgyenlőség beálltakor teljesen megszűnik. Ha ez így van, akkor a 180^0 -nyi fázisugrás természetesen megokolható, mert az amplitudónak átmenetele a zéruson és negatívvá való változása a 180^0 -nyi fázisugrásban nyilvánulna.

Miután *Fényi* a háromszoros hullám valós voltát megvilágította, megkísérelte annak magyarázatát is adni. Az a körülmény, hogy közepes földrajzi szélességen nyáron és télen a nappal és éjjel tartama a nap hosszát megharmadolja, arra biztatna, hogy az ember ily irányban keresse a háromszoros hullám okát. De mivel a jelenség más szélességen, ahol a nappal és éjjel aránya megváltozik, egyezően foly le, ezt a magyarázatot csakhamar el kell ejteni. A jelenség felderítése végett *Fényi* a januáriust a decemberrel, a júniust a juliussal egyesítette és ezen időszakok részére meghatározta a hármas hullámot, valamint az első három tag levonása után az egész függvény maradékértékét, melyből újból egy görbét (differenciális hullámot) szerkesztett. Abból indult ki, ha valamely órában egy hármas hullámot indító lökés áll be, akkor a differenciális hullám a hármas hullámmal bizonyos egyező menetet mutatna. A téli hónapokban a differenciális hullám négyeszeres sinusgörbét ad, mely Kalocsán, Torinoban és Potsdamban is felismerhető, a nyári hónapokban azonban e helyeken megegyező maradéksorozat nincs. Mivel pedig *Fényi* a differenciális görbékben a hármas hullámot előidéző lökésnek nyomát nem találta, azt véli, hogy a hármas és négyes hullámban a légkör egészében vagy bizonyos részében fejlődő szabad lengések eredménye nyilvánul.

Róna Zsigmond.

*

Veröffentlichungen des kgl. preuss. Meteorologischen Instituts.
G. Hellmann. Nr. 239. **Ergebnisse der Niederschlagsbeobachtungen im Jahre 1909**, von C. Kassner. Berlin, 1911 XL. + 160. old.

Az 1909. évi csapadékmegfigyeléseket tartalmazó porosz meteorológiai évkönyv a magyarral egyidőben jelent meg. Örvendetesen haladnak ott is a gyors publikálás felé, ami annál nagyobb jelentőségű, mert így az évkönyv egyuttal a gyakorlati élet köve-

telményeinek is szolgálatába állhat, s ezt a poroszok különösen 400 állomásuk anyagának teljes egészében való közlésével érték el.

A most megjelent évkönyvben egy újítással találkozunk, amiben a magyar ombrometriai évkönyv örvendetes módon előtűt járt, ugyanis a porosz évkönyv is közli az egyes hónapok csapadéktérképeit. De mindjárt egy lépéssel tovább is mentek, mert rövid leírást is adnak az egyes hónapok csapadékviszonyairól, sőt egyúttal a különösebb bőséges esők kisebb monografikus feldolgozásával is gazdagítják évkönyvüket. Különben az évkönyv teljesen hozzásimul az eddigiekhez és összesen 2.805 állomásról közöl anyagot. 1909-ben legtöbb eső Hannoverben Schluft állomáson (580 m.) esett 1924 mm.-rel, míg legszegényebb volt csapadékban Janocin (86 m.) Posen tartományban 337 mm.-rel.

A legtöbb eső huszonnégy óra alatt a sziléziai Riesengebirgenben esett a Schneegrubenbauden lévő állomáson, ahol is július 2-án 219.7 mm.-t mértek. Érdekes, hogy száz milliméternél több esőt 24 óra alatt még négy más helyen is mértek.

Az évkönyvben számos kisebb csapadéktérképet találunk, valamint az évi csapadékeloszlásról felette szép kiállítású szines nagy térképet külön is mellékeltek. Az évkönyvet ez alkalommal is *dr. Kassner*, aki az osztálynak immár hosszabb idő óta vezetője, szerkesztette és rendezte sajtó alá, a német meteorologiai intézettől megszokott gondossággal és alaposággal. R. A.

*

Fürst B. Galitzin: Beobachtungen über die Vertikalkomponente der Bodenbewegung. St. Petersburg 1911. E dolgozatban a pulkovo-i állomáson felállított vertikálszeizmográf följegyzéseiből levezetett eredmények vannak tárgyalva, melyeket a következő három pontban foglalhatunk össze.

1. A horizontalszeizmográfok följegyzései nem szolgáltatják egyértelműen az epicentrum azimut szögét, azt csak a vertikálszeizmográf regisztrálásából lehet megállapítani, amennyiben ez mondja meg nekünk, hogy dilatációs vagy kondenzációs hullámmal van-e dolgunk.

2. A vertikális és horizontális talajmozgás viszonya sokkal kisebb értéket képvisel, mint azt az elmélet megköveteli. Ez a hányados egy és ugyanazon földrengésnél sem állandó, hanem az időnek valamely ismeretlen függvénye. Az eltéréseknek okát abban kereshetjük, hogy az elmélet nem számol a földhullámok csillapításával, amelyet nem volna szabad figyelmen kívül hagyni; továbbá az sincs kizárva, hogy a főrengésben a földfelületi, nehézségi hullámokon kívül még tranzverzális hullámok is jelentkeznek.

3. Az említett viszony eredményezi a látszólagos emerziószög tangensét, amely többek között a földhullámok útjának megállapításánál játszik nagy szerepet. A tényleges és látszólagos emerziószög közötti különbség 1.500 km. epicentrális távolságig igen nagy

(kb. 15^o), innen kezdve az eltérés alig rúg 2^o-ra. A *Galitzin* által közölt táblázat azt a föltevést teszi valószínűvé, hogy a látszólagos emerziószög nemcsak a fészektávolságtól, hanem az azimutótól is függ. E nézetet támogatja még az a körülmény is, hogy a geológiai rétegek fizikai természete befolyásolja a földrengési sugarakat. Az emerziószög görbéjében 4.000 km. távolságnál mutatkozó minimum még amellettszól, hogy a föld belsejében egy oly felületre érkezőnk, melynek valamelyes geológiai abnormitást kell tulajdonítanunk. Elővigyázatosságból ki kell emelni, hogy a közölt adatok még csak kis számú megfigyelési anyagra támaszkodnak és csak az ez irányban folytatott kutatások későbbi eredményei vannak hivatva megmondani, hogy van-e ezen minimumnak reális alapja, vagy csak hiányos megfigyelő anyag következménye volt-e. Gazdagabb megfigyelő anyagra támaszkodó tanulmányok alapján fogjuk majd esetleg azt is megtudni, hogy földünk testében nem lehet-e egész sorozatát ilyen anormális felületeknek fölfedezni.

Strassburg i. Elsass.

Dr. Szirtes Zsigmond.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Személyi hir. Ófelsége, a király, gróf Serényi Béla földművelésügyi miniszter úr ő excellenciája előterjesztésére *dr. Róna Zsigmond* kir. tanácsos aligazgatót folyó évi március hó 4-én Bécsben kelt legfelsőbb elhatározásával a m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi intézet igazgatójává kinevezte.

Amikor ezt a mindenképpen örvendetes tényt regisztráljuk s ahhoz őszintén gratulálunk, szeretjük hinni, hogy Róna kinevezése az összes érdekelt körökben közmegnyugvást kelt, annyival is inkább, mert immár több mint 2 évtizedes ernyedetlen hivatalos szolgálat és közismert buzgó eredményes tudományos munkásság betetőzését jelenti e tény.

Szívből kívánjuk, hogy új igazgatónk díszes új állásában valóra válthassa a hozzáfűzött reményeket s amit nagynevű elődje oly fényesen megalapozott, az orsz. meteorológiai intézetet továbbfejlessze s hazánk és az emberiség javára a tudomány hajlékának megőrizze.

*

Éghajlatingadozás és népvándorlás az utolsó évszázadban. A Magyar Földrajzi Társaság, folyó évi február hó 29-én a Nemzeti Múzeum dísztermében előadó estélyt rendezett, amelyen Brückner Ede bécsi egyetemi tanár, a társaság tiszteletbeli tagja tartott előadást a fenti címen. Az előadó már régebben kimutatta, hogy

a földnek klímája rendszeres változásokon megy keresztül, vagyis, hogy a földön a nedves és hűvös időszakok rendszeresen váltakoznak a meleg és száraz időszakokkal. E változások rendszerint körülbelül 35 éves időszakokban állnak be. A klímaváltozások természetesen nagy befolyással vannak a termésre. Az Óceánok partvidékein a nedves időjárással jó termés, a szárazföldi vidékeken pedig rossz termés jár. Természetesen az aratás eredményei nagy mértékben befolyásolják a nép vándorlását, úgy hogy mikor Amerikában nedves időjárás és így jó termés van, Nyugat-Európában kezdetét veszi a munkásnép kiözönlése. Az előadó kimutatta, hogy ebben a jóttermésű időben, a 70-es és 80-as években is valóságos népvándorlás indult meg Amerika felé; mikor pedig ez elmúlt, megkezdődött a visszavándorlás. Ezekből a tényekből megállapítható, hogy az Egyesült-Államokba való vándorlás bizonyos visszatérő hullámzást tüntet fel.

*

Melléknep. Februarius 8-án délután 5 órakor gyönyörű kettős napot láttam. Emeletes lakásom ablakából többen csodáltuk ezt a különös természeti tünteményt. A lemenő nap korongja legnagyobb méretében volt és tőle balra felfelé látszólag 4 méter távolságban a második Nap $\frac{1}{3}$ -ig kisebbítve, de a fény oly tiszta hogy már azt sem tudtam, hogy melyik az igazi. Vásárosnamény.

Hátos György, észlelő.

Az ÓGYALLAI m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnes- ségi obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei 1912. februárius havában.

Légnyomás (0^o-ra red.) valódi havi közepe: **748·5** mm.

maximuma **761·9** mm. 17-én.

minimuma **723·1** mm. 3-án.

napi maximumok havi közepe **751·1** mm.

napi minimumok havi közepe **746·1** mm.

Hőmérséklet valódi havi közepe **2·56** C^o.

maximuma **13·3** C^o 27-én.

minimuma **-17·9** C^o 4-én.

napi maximumok havi közepe **6·71** C^o.

napi minimumok havi közepe **-2·01** C^o.

inszoláció (napsugárzás) maximuma **33·6** C^o 29-én.

radiáció (éjjeli kisugárzás) minimuma **-22·0** C^o 4-én.

Párainyomás havi közepe **4·7** mm.

Relatív nedvesség valódi havi közepe **81·7**^o/_o, minimuma **43**^o/_o, 29-én.

Felhőzet (0—10 skála) havi közepe **7·4**.

Szél erősség valódi havi közepe — méter másodpercenként.

Csapadék havi összege **45·0** mm.

legnagyobb csapadék 24 óra alatt **12·9** mm. 2-án.

csapadékos napok száma **10**.

Napfénytartam havi összege **93·2** óra, **38·2**^o/_o.

maximuma **9·3** óra, 29-én, **85·3**^o/_o.

Napfény nélküli napok száma **7**.

Zivataros napok száma **0**.

Viharos napok száma **0**.

Jégesős napok száma **0**.

Elpárolgás havi közepe **0·4** mm., maximuma **2·0** mm. 9-én.

Talajhőmérséklet havi közepe 0·0 méter mélységben **1·83** C^o.

0·5 » » **1·67** »

1·0 » » **3·99** »

1·5 » » **6·00** »

2·0 » » **6·35** »

Napfelület. Megfigyelés történt **9** napon.

Összesen **0** folt, **0** csoportban.

A napfoltok relatív számainak havi közepe: **0**.

Földmágnességi megfigyelések.

Deklináció havi közepe **6^o 21·9'**

Horizontális intenzitás havi közepe **0·21065**.

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.

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

Csillagászati részében:

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

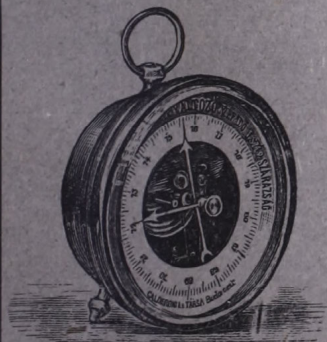
Az Időjárás 1898.—1911. évi évfolyamaiból teljes példányok (12 füzet) kaphatók „Az Időjárás“ kiadóhivatalában (Budapest, II., Intézet-utca 1.). Az 1898., 1899., 1910. és 1911. évfolyam ára egyenként 8 korona, a többi tizenegyre egyenként 6 korona. Az első (1897. évi) évfolyam teljesen elfogyott.

Az Időjárás havonként jelenik meg, rendszerint $1\frac{1}{2}$ nyomtatott ívnyi tartalommal, borítékban, időnkint szövegközi illusztrációkkal és külön-melléletekkel.

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

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

Megrendeléshez elegendő egy egyszerű levelező-lap. Néhány mutatószámot kívánatra ingyen küld a kiadóhivatal: Budapest II. Intézet-utca 1.



Mindennemű
meteorologiai
műszer: ~

hőmérő, maximális és minimális hőmérő, légsúlymérő, nedvességmérő, = esőmérő, regisztráló műszerek stb. stb.

CALDERONI MŰ- ÉS TANSZER-VÁLLALAT R.-T.

Budapest, IV., Váci-utca 50.

