

AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT

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

SZERKESZTI ÉS KIADJA:

HÉJAS ENDRE

M. KIR. ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZETI ADJUNKTUS.

CSILLAGÁSZATI RÉSZÉBEN:

DR. TERKÁN LAJOS

AZ ÓGYALLAI KONKOLY-ALAPITVÁNYÚ ASZTROFIZIKAI OBSZERVATÓRIUM ADJUNKTUSA
KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL.

XIII. ÉVFOLYAM. 1909. NOVEMBER.



BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA RÉSZVÉNY-TÁRSASÁG NYOMÁSA.

TARTALOM:

A »Dines«-rendszerű szélnyomásregisztrálók matematikai vizsgálata és javítása. *Büky Aurél-től.*

Róna Zsigmond. Magyarország éghajlata. Ismerteti *Hegyfokly Kabos.*

Az idei októberi szárazság. *Dr. Massány Ernő-től.*

Hazánk időjárása az elmúlt október hónapban. *Dr. Massány Ernő-től.* — Időjárási jelentés Ószéplakról október haváról. *Báró Friesenhof Gergely-től.* — Időjárási jelentés Temesvárról október hóról. *Berecz Edé-től.*

Irodalom: Veröffentlichungen des kgl. preuss. meteor. Instituts. Ergebnisse der Beobachtungen an den Stationen II. und III. Ordnung v. J. 1903, von V. Kremser.

Apró közlemények: Fényes meteor. — Időszakos gleccser-ingadozások s azok összefüggése a meteorológiai tényezőkkel.

Az ógyallai m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi obszervatóriumon végzett megfigyelések eredményei. 1909. október.

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 „Dines“-rendszerű szélnyomásregisztrálók matematikai vizsgálata és javítása.

A *Dines*-féle széljelzőt sokfelé használják és főleg a hirtelen szélrohamok regisztrálására kiválóan alkalmasnak tartják. Tudomásom szerint azonban mindeztideig még sehosem próbálkoztak meg ezen fizikai szempontból meglehetősen komplikált műszerben lefolyó jelenségek alapos vizsgálatával.

Pedig igen szükséges volna ezen jelenségeket lehetőleg pontosan követni, mert sok zavaró hatás léphet föl a műszerben, a mi főleg a pillanatnyi értékek valószínűségét nagyon is kétségessé teszi, még akkor is, ha különben a műszer a szél erősségének lassú változásait elég hűen követi.

A célja a *Dines*-széljelzőnek éppen az, hogy a hirtelen ugrásokat regisztrálja, követhesse, azért igen gyakran álltam meg a műszer előtt megütközéssel, a mikor olyan szélrohamokra, a mik szinte alapjában megrázták az egész obszervatoriumot, csak lassan kezdett emelkedni az iróttól, és e roham már régen elült, a toll még mindig emelkedett: egyszóval a műszer az ő sajátzerű cik-cakkos diagrammjaival tulajdonképp mást nem adott tudtunkra, mint csak azt, hogy van szél, és hogy erős a szél vagy gyenge. *A rohamok erejét, tartamát stb. még csak megközelítőleg sem lehetett belőle becsülni.*

Ezen műszerrel is úgy vagyunk, mint igen sok más szépen és mondhatni tökéletesen megszerkesztett készülékkel: matematikai ellenőrzés hiányában csak sötétségben tapogatódnak, még azt sem tudják, mit mutat a kész műszer, még kevésbé lehet sejtelmük róla, milyen alkatrészei mily befolyással vannak skálaértékére, a műszer mozgására, késésére stb. stb.

Tanulmányom megírására ép ez ösztönzött, boszszantott szinte, hogy azok az érdekes és szép diagrammok, a miket a *Dines*-széljelző ad, használhatatlanok és csak igen szerény relativ összehasonlításokat engednek meg.

Számításaimat nemcsak a műszer egyensúlyi állapotára fejtettem ki, hanem főleg a szélrohamokra való tekintettel vizsgálat tárgyává tettem a műszert mozgása közben is: *a statikus egyenletek* mellett felállítottam *a dinamikus egyenleteit* is.

Mielőtt a részletes tárgyalásokba fognánk, szükségesnek tartom rövidesen ismertetni a készülék vázlatát:

A műszer maga két részből áll: a fölfogó és a regisztráló részből. A fölfogó részt az 1. ábra mutatja.

S szélzászló mindig szembefordítja a széllal A_1 , A_2 csöveket, úgy hogy a szél ezekbe belefúj. Az A_1 egyszerű görbületben lefelé folytatódik, úgy hogy a szél által belenyomott levegő lefelé folytatja útját, az A_2 csőbe befújó szél keresztül szalad rajta s közben injektor-szerűleg szívó hatást gyakorol a belétorkoló A'_2 csőre, ezen keresztül fölfelé szívja a levegőt. Az A_1 hosszabbítása, valamint az A'_2 a D_1 födélnek nyílásaiba vannak légmentesen erősítve. A D_1 födél az S szélzászlóval és az A_1 , A_2 , A'_2 csövekkel együtt ide-oda forog, mindenkor a szél irányát követve. A forgás megkönnyítésére az egész berendezés g_1 , g_2 golyós csapágyakon nyugszik.

A D_1 födélre reá van forrasztva d_1 , d_2 henger, a melyek a D_2 edény k_1 , k_2 higanynyal töltött körgyűrűalakú nyulványaiban szabadon surlódás nélkül foroghatnak.

Ezen berendezéssel elértük azt, hogy a d_1 henger belseje és a d_1 , d_2 hengerek közt levő rész, úgy egymástól mint a küllégtől teljesen el vannak zárva és a D_1 födél szabad forgása elé még sem gördítünk akadályt.

Az A_1 és A_2 csövekbe befújó szél tehát p_1 nyomást hoz létre a d_1 henger belsejében, a mely p_1 nyomás nagyobb a külső légnyomásnál p_a -nál:

$$p_1 > p_a$$

a d_1 , d_2 hengerek közt pedig p_2 nyomás jön létre, a mely kisebb a külső légnyomásnál:

$$p_2 < p_a$$

a fix D_2 edényből lefelé jövő f_1 cső ezen p_1 nyomásból kifolyólag levegőt szállít a műszer azon részébe, a mely vele össze van kötve, mindaddig, a mig a stationär állapot be nem következik, a mig ott is létre nem jön a p_1 nyomás.

Az f_2 cső pedig levegőt szív el a műszernek vele összekötött részéből ugyancsak a stationär állapot beálltaig.

A regisztráló rész a 2. ábrán látható. E edény körülbelül félig 1—1 szintig petróleummal (fajsulya 0.8) van megtöltve. Benne lebeg ellensulyal kiegyensúlyozva E_1 , E_2 edény, E_1 alulról nyitott, mig az E_1 , E_2 hengerek közé eső rész alulról is el van zárva, úgy hogy a petróleum nem hatolhat be, ez képezi a készülék úszóját.

Az E_1 , E_2 rendszer r rudon függ, a mely áttöri az E edény tetejét.

Az r rudon van megerősítve az E edényen kívül az i író toll, a mely az r rud s így az E_1 , E_2 rendszer mozgásait a d regisztráló dobra fölírja. A d dob maga 24 óra alatt fordul egyszer körül, úgy hogy a reá borított papiron egy nap diagrammja található. Az r rud végén zsinór van, a mely csigákon átvette M ellensulyban végződik. A fölfogó rész f_1 , f_2 csövei az E edénybe torkolónak, az f_1 a petróleumniveau fölött az E_1 edénybe, az f_2 pedig magába az E edénynek petróleum fölött lévő részébe.

Az r rudra h harang van erősítve, ez az E edény tetején lévő e körgyűrű keresztmetszetű edényben mozoghat föl alá. Az e edényben higany van, ez a higanytömítés teljesen légmentesen elzárja az E edényt a külső levegőtől és az r rud mégis szabadon mozoghat.

A készüléknek ezen rövid ismertetése után térjünk át annak működésére. A 2. ábra első rajza azon helyzetben mutatja be a készüléket, a mikor nem fúj szél, úgy az E_1 edény alatt, mint az E edényben a külső légnyomás p_a uralkodik.

Most kezd a szél fujni, úgy hogy az f_1 és f_2 csövekben a p_1 és p_2 nyomások jönnek létre. Erre az E_1, E_2, r rendszer emelkedni kezd, a szél befúj annyi levegőt az f_1 csövön és annyit sziv ki az f_2 -ön, a mennyi szükséges, míg végre beáll az új egyensúlyi helyzet, ami a 2. ábra második rajzán van feltüntetve: ekkor az E_1, E_2, r rendszer fölemelkedett x hosszal, az E edényben süllyedt a petróleum szine h_1 -el, az E_1 -ben h_2 -vel, az e -ben pedig a higany esett h -al. Az E_1 alatt most p_1 , az E -ben pedig p_2 nyomás uralkodik, a melyekről tudjuk:

$$p_1 > p_a > p_2$$

Az x emelkedés mértékeül szolgálhat a $p_1 - p_2$ nyomáskülönbségnek és mivel azt a szél hozta létre, közzvetve a szélnek is.

A következőkben tárgyalni fogjuk először is a műszer statikai egyenleteit, kérdezni fogjuk, hogy milyen x véghelyzet felel meg a szél által létrehozott $p_1 - p_2$ nyomáskülönbségnek.

I. Statikai egyenletek.

A) A műszer mint nyomásjelző.

Legyen:

{	F_1	az E edény keresztmetszete cm^2 -ben.
	F_2	az E_1 » » » »
	F_3	az $E_1 - E_2$ edények közé eső elzárt rész u. n. uszó keresztmetszete cm^2 -ben.
	φ_1	az e edény körgyűrűalakú keresztmetszete cm^2 -ben.
	φ_3	a h harang keresztmetszete cm^2 -ben (az a keresztmetszet, a mely higanyt szorít ki helyéből és a higanyban uszóként szerepel.)
	φ_2	a h harang födelének területe cm^2 -ben.
	γ	a petróleum fajsulya.
{	γ_1	a higany »

Az egyenleteket a következő megfontolásokból lehet felállítani.

1. A petróleum mennyisége nem változik. Az első rajz (2. ábra) szerinti helyzetben a $0-0$ niveau fölött van

$$s (F_1 - F_3) \text{ cm}^3 \text{ petróleum.}$$

A második rajzi helyzetben x emelkedés után a $0-0$ niveau fölött van:

$$x F_1 + (s - h_1 - x) (F_1 - F_2 - F_3) + (s - h_2 - x) F_2 \text{ cm}^3 \text{ petróleum.}$$

Mivel a petróleum mennyisége változatlan, a kettő különbsége nulla tartozik lenni:

$$(x + h_1) F_3 = F_2 (h_2 - h_1) + F_1 h_1 \dots 1.$$

2. A $p_1 - p_2$ nyomáskülönbség egyensúlyt tart a $h_2 - h_1$ petróleumoszloppal:

$$h_2 - h_1 = \frac{1000}{\gamma} (p_1 - p_2) \dots 2.$$

Itt p_1 és p_2 atm-ban, h_2 és h_1 cm-ben vannak kifejezve.

3. Az x emelkedésből létrejövő súlynövekedés egyensúlyt tart a $p_1 - p_2$ nyomáskülönbségből beálló felhajtó erővel.

Súlynövekedés van:

a) a petróleumból kiemelkedő rendszer miatt.

A 0 állásban a petróleum felhajtó ereje:

$$\gamma F_3 s$$

Az x állásban a fölhajtó erő:

$$\gamma F_3 (s - h_1 - x)$$

a kettő különbsége a súlynövekedés

$$\gamma F_3 (x + h_1)$$

b) a higanyból kiemelkedő rendszer miatt.

0 állásban a higany fölhajtó ereje:

$$\gamma_1 \varphi_3 \sigma$$

x állásban pedig:

$$\gamma_1 \varphi_3 (\sigma - h - x)$$

a kettő különbsége a súlynövekedés.

$$\gamma_1 \varphi_3 (h + x)$$

(Tulajdonképpen az e edényben az x állásnál a h harangon kívül valamivel alacsonyabban áll a higany, mint a harangon belül, de mivel a φ_1, φ_3 keresztmetszetek az F_1, F_3 -hoz képest úgyis kicsinyek, ezt a kis elhanyagolást, a mi a viszonyok megértését megkönnyíti, megengedhetjük.)

A $p_1 - p_2$ nyomáskülönbség miatt van:

$$1000 F_2 (p_1 - p_2) - 1000 \varphi_2 (p_a - p_2) \text{ fölhajtó erő.}$$

(Azért szoroztuk meg 1000-el, mivel a súlynövekedéseket grammokban adtuk meg, tehát a fölhajtó erőt is grammokban kell kifejezni.)

Az egyenlet tehát lesz:

$$\begin{aligned} & \gamma F_3 (x + h_1) + \gamma_1 \varphi_3 (h + x) = \\ & = 1000 F_2 (p_1 - p_2) - 1000 \varphi_2 (p_a - p_2) \dots 3. \end{aligned}$$

4. A higanymennyiség állandó marad.

A 0 helyzetben 0 — 0 fölött van

$$\sigma (\varphi_1 - \varphi_3) \text{ cm}^3 \text{ higany.}$$

Az x helyzetben pedig van:

$$x \varphi_1 (\sigma - h - x) (\varphi_1 - \varphi_3)$$

A kettő különbsége nullával egyenlő

$$x \varphi_1 - (h + x) (\varphi_1 - \varphi_3) = 0 \dots \dots \dots 4.$$

Az 1.-ből:

$$(x + h_1) F_3$$

a 3-ba helyettesítve:

$$\begin{aligned} & \gamma F_2 (h_2 - h_1) + \gamma F_1 h_1 + \gamma_1 \varphi_3 (h + x) = \\ & = 1000 F_2 (p_1 - p_2) - 1000 \varphi_2 (p_a - p_2) \dots \dots \dots 3a. \end{aligned}$$

de

$$\gamma F_2 (h_2 - h_1) = 1000 F_2 (p_1 - p_2)$$

ezt kivonva

$$\gamma F_1 h_1 + \gamma_1 \varphi_3 (h + x) = -1000 \varphi_2 (p_a - p_2) \dots \dots \dots 3b.$$

1. és 2.-ből meghatározható a h_1

$$h_1 = \frac{F_3}{F_1 - F_3} x - \frac{F_2}{F_1 - F_3} \frac{1000}{\gamma} (p_1 - p_2)$$

4.-ből pedig:

$$h + x = \frac{\varphi_1}{\varphi_1 - \varphi_3} x$$

Körülbelül felvehetjük, hogy a műszer szívó hatása u. a. mint a nyomó hatás, hogy tehát p_1 ugyanannyival nagyobb a p_a -nál, mint a mennyivel kisebb a p_2 .

$$\text{Ekkor:} \quad p_a - p_1 = \frac{1}{2} (p_1 - p_2)$$

(Ha ez nem is igaz teljesen, a hiba, a mit így elkövetek, csak a φ_2 arányában jön be, ez pedig az F_2 -höz képest igen kicsiny.)

Ha ezeket mind helyettesítjük a fenti egyenletbe:

$$\begin{aligned} & \gamma F_1 \left[\frac{F_3}{F_1 - F_3} x - \frac{F_2}{F_1 - F_3} \frac{1000}{\gamma} (p_1 - p_2) \right] + \gamma_1 \varphi_3 \frac{\varphi_1}{\varphi_1 - \varphi_3} x = \\ & = 1000 (p_1 - p_2) \left[-\frac{\varphi_2}{2} \right] \end{aligned}$$

Ha egyszerűsítés végett még $\frac{1000}{\gamma} (p_1 - p_2) = v$ vesszük föl:

$$F_1 \left[\frac{F_3}{F_1 - F_3} x - \frac{F_2}{F_1 - F_3} v \right] + \varphi_3 \frac{\gamma_1}{\gamma} \frac{\varphi_1}{\varphi_1 - \varphi_3} x = \left(-\frac{\varphi_2}{2} \right) v$$

$$x \left[\frac{F_3}{F_1 - F_3} F_1 + \varphi_3 \frac{\gamma_1}{\gamma} \frac{\varphi_1}{\varphi_1 - \varphi_3} \right] = v \left[-\frac{\varphi_2}{2} + \frac{F_2}{F_1 - F_3} F_1 \right]$$

és ebből:

$$\varepsilon = \frac{x}{v}$$

az 1 cm petróleumoszlop nyomáskülönbségnek megfelelő emelkedés cm-ekben:

$$\varepsilon = \frac{\frac{F_1 F_2}{F_1 - F_3} - \frac{\varphi_2}{2}}{\frac{F_1 F_3}{F_1 - F_3} + \varphi_3 \frac{\gamma_1}{\gamma} \frac{\varphi_1}{\varphi_1 - \varphi_3}} \dots \dots 5.)$$

Tegyük föl (a mi a legtöbb esetben föl is tehető), hogy a φ_1 , φ_2 , φ_3 keresztmetszetek oly kicsinyek, hogy az F_1 , F_2 , F_3 keresztmetszetek mellett elhanyagolhatók.

Ekkor az 5.) egyenlet:

$$\varepsilon = \frac{\frac{F_1 F_2}{F_1 - F_3}}{\frac{F_1 F_3}{F_1 - F_3}} \text{ és kifejtve:}$$

$$\varepsilon = \frac{F_2}{F_3} \dots \dots 5a.$$

Ha a higanyúszót már a 3b. egyenletben elhagyjuk:

$$\gamma F_1 h_1 = 0$$

azaz

$$h_1 = 0$$

vagyis a petróleum felszine az E edényben konstans marad.

Az 5 és 5a) egyenletek megadják az összefüggést a szél által a műszerben létrehozott nyomások és a műszer kiütése között.

Meteorológiai szempontból azonban minket inkább a szél sebessége érdekel.

Czélszerűbb volna a műszert úgy átalakítani, hogy a kiütése nem a szél okozta nyomással, hanem magával a szél sebességével álljon egyenes arányban.

Ezen változtatásra azonban nemcsak a meteorológusok óhaja ösztönöz minket, hanem a műszer pontosságának növelése is.

Ha u. i. a műszer kiütései a szél nyomásával arányosak, akkor, mivel 2—3—10-szer nagyobb szélesebességnél a szélnyomás körülbelül 4—9—100-szor akkora lesz, a műszer kiütése is 4—9—100-szorosra nő.

A műszer tehát akkor gyöngébb szelekre igen érzéketlen lesz, míg a nagyobb szelekre az érzékenysége rohamosan nő.

Míg ha a kiütés a szél sebességével arányos, akkor a skálánk teljesen egyenletes, a gyöngö 1 méteres szélnél is elég nagy kiütést kapunk s e mellett a műszer még a 40 méteres orkánt is tudja regisztrálni. Próbáljunk meg olyan változtatást tenni a műszeren, hogy ez megtörténjék.

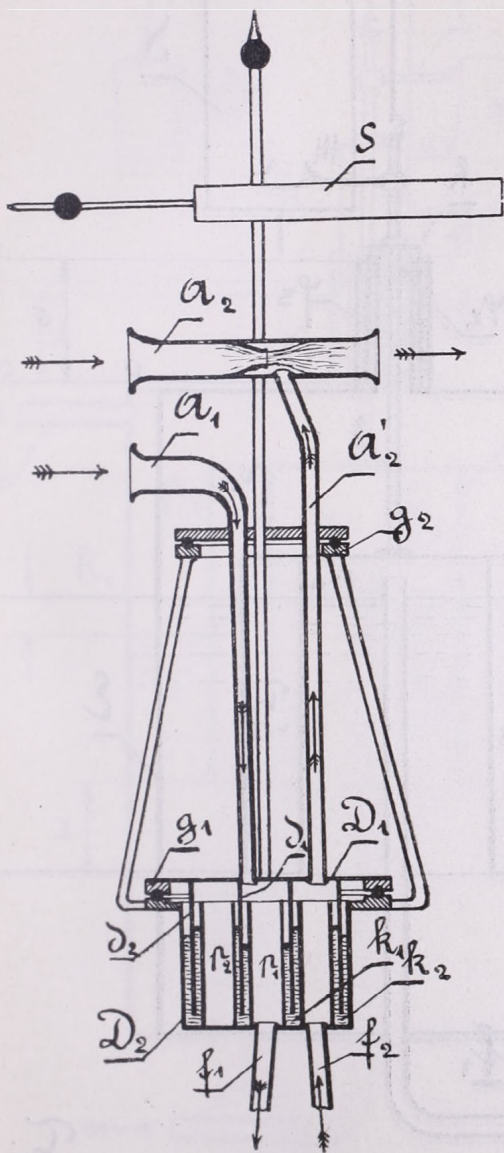
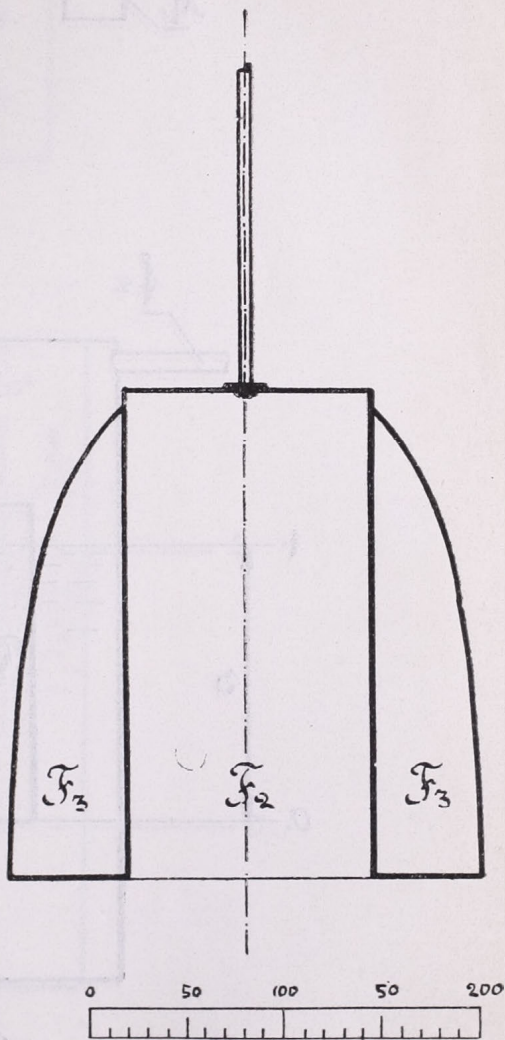


Fig. 1. ábra.



Lépték. Mm-asstab.
Fig. 4. ábra.

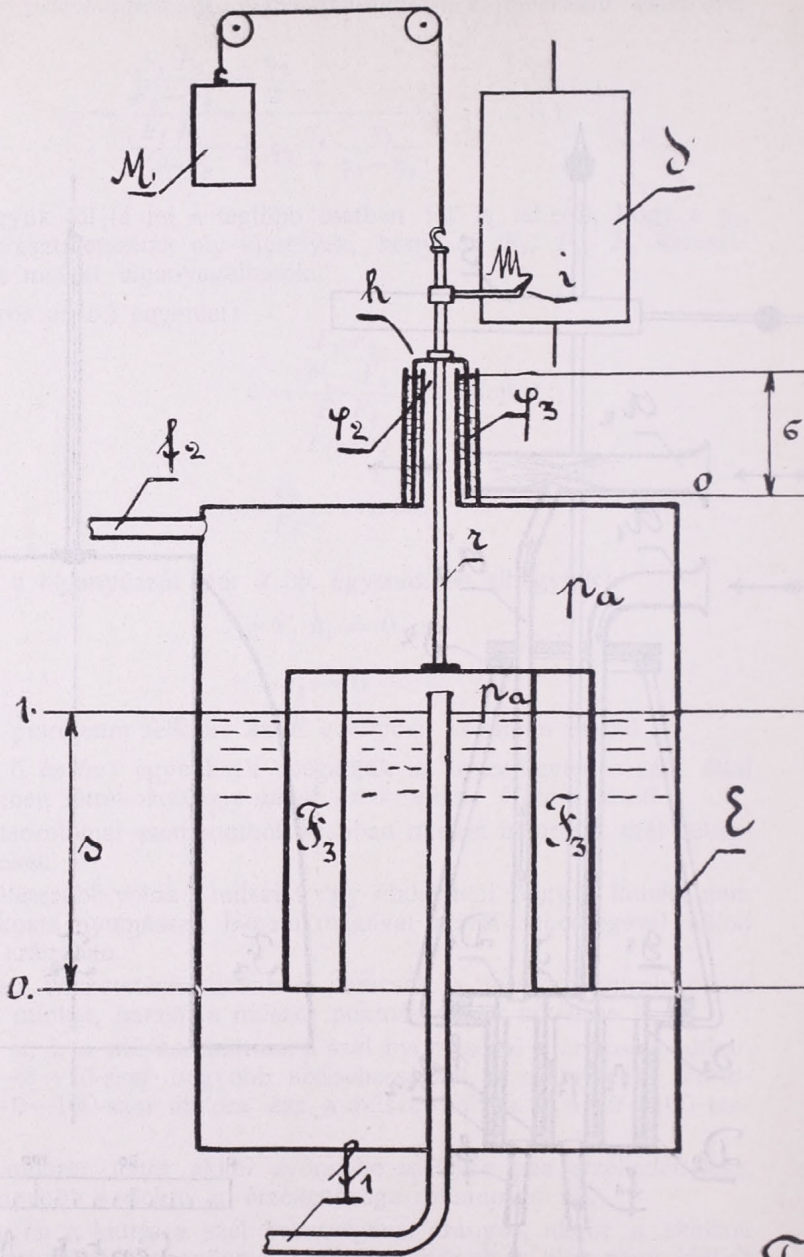
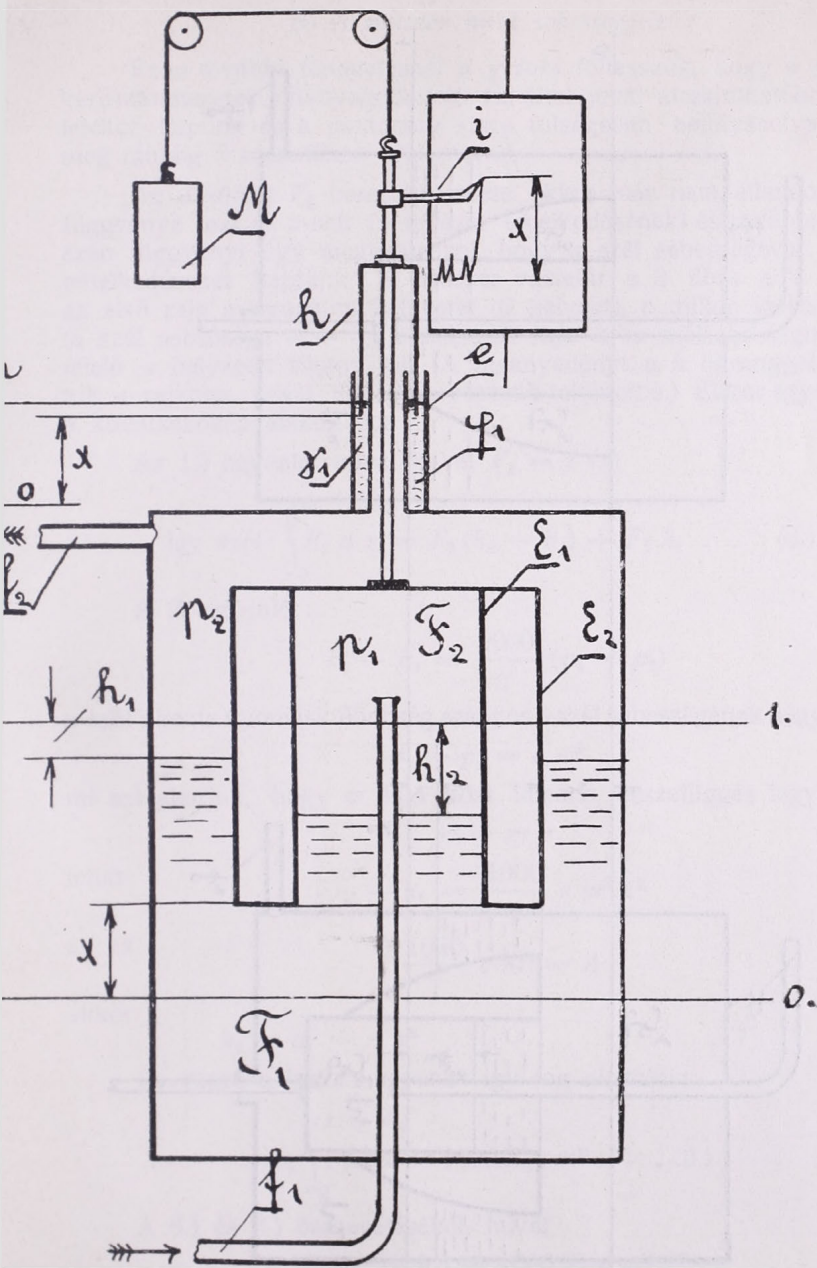


Fig.



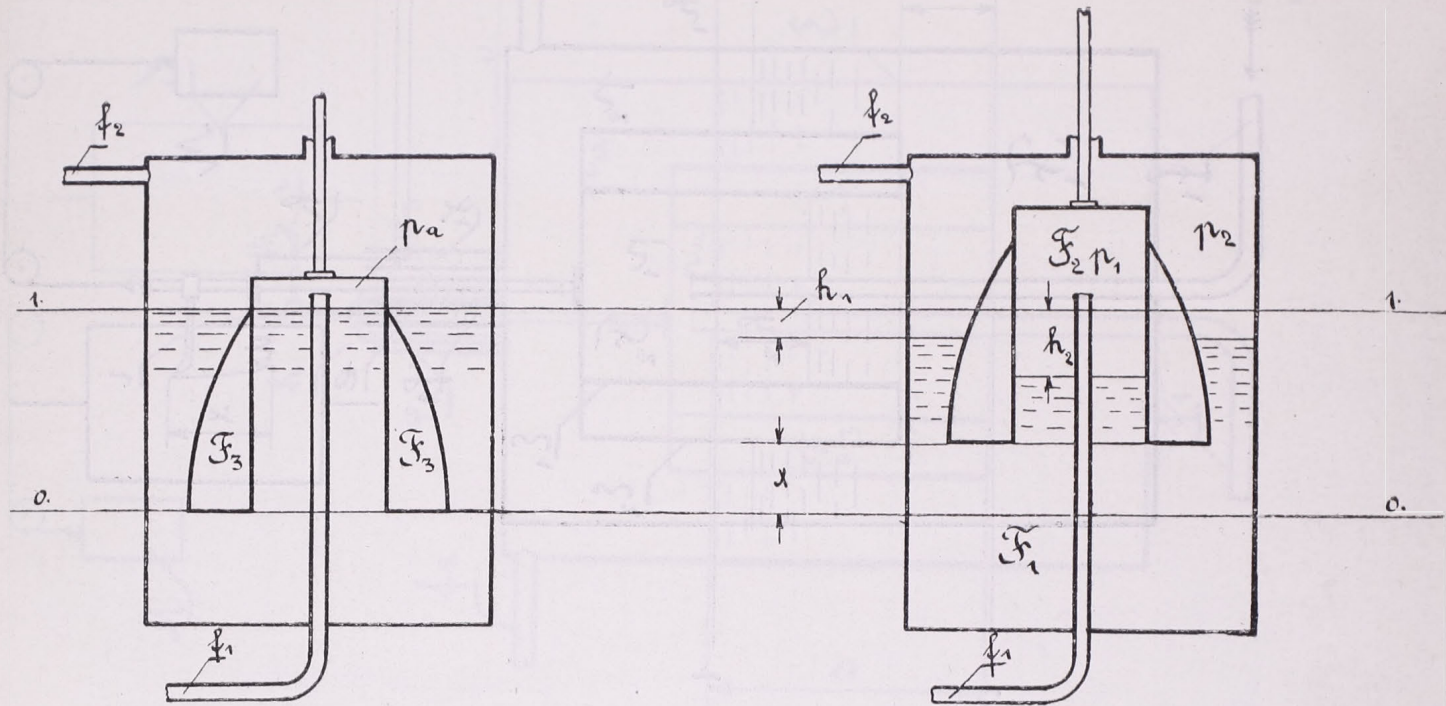


Fig. 3. abra.

B) A műszer mint sebességjelző:

Ezen további fejtegetésnél *a priori* föltesszük, hogy a $\varphi_1 \varphi_2 \varphi_3$ keresztmetszetek elhanyagolhatók. Ez által jóval áttekinthetőbb egyenleteket kapunk és a pontosság sincs tulságosan befolyásolva, a hiba még mindig 5 százalékon alul marad.

Az úszónak F_3 keresztmetszete ekkor már nem állandó, hanem függvénye lesz az x -nek (a műszer emelkedésének) és további célunk ezen függvényt úgy meghatározni, hogy a szél sebességével arányos emelkedéseket kapjunk. A műszer vázlatát a 3. ábra adja és itt is az első rajz a nyugalmi helyzetet (0 helyzet), a mikor szélsécsend van (a szél sebessége $w = 0$), a második rajz a w szélsébségnek megfelelő x helyzetet tünteti föl. (A higanyedényt a h haranggal elhagytuk a rajzban, mivel úgy sem vesszük tekintetbe.) Ekkor egyenleteink a következőképp alakulnak:

Az 1.) egyenlet most, mivel $F_3 = f(x)$

$$\text{így szól: } \int_0^{x+h_1} F_3 dx = F_2(h_2 - h_1) + F_1 h_1 \dots (6.)$$

A 2. egyenlet:

$$h_2 - h_1 = \frac{1000}{\gamma} (p_1 - p_2)$$

a szél okozta nyomáskülönbség arányos a szél sebességének négyzetével:

$$p_1 - p_2 = c w^2$$

mi azt akarjuk, hogy w és x közt lineáris összefüggés legyen, azaz

$$w = m x$$

tehát

$$h_2 - h_1 = \frac{1000}{\gamma} c m^2 x^2$$

és ha

$$\frac{1000}{\gamma} c m^2 = A$$

akkor

$$h_2 - h_1 = A x^2 \dots (7.)$$

És végre a három egyenlet így fog alakulni:

$$\gamma \int_0^{x+h_1} F_3 dx = 1000 F_2 c m^2 x^2 \dots (8.)$$

A 6.) és 8.) összevetéséből, mivel

$$F_2(h_2 - h_1) = 1000 F_2 c m^2 x^2$$

azt kapjuk, hogy

$$h_1 = 0.$$

Ezt 8.-ba helyettesítve:

$$\int_0^x F_3 \, dx = A F_2 x^2 \dots (9.)$$

Ezen egyenletet a felső határ szerint differenciálva:

$$F_3 = 2 A F_2 x \dots (10.)$$

A mint látjuk, az F_3 x el lineárisan változik.

A műszer konstruálásánál rendszerint előre föl vesszük az E edényt, azaz F_1 keresztmetszetet.

Az ábránkból következik, hogy az F_2 és F_3 keresztmetszetek összege sehol sem érheti el az F_1 -et, különben az egész rendszer nem férne be az E edénybe.

Ezt képletben kifejezve:

$$F_2 + F_3 = b F_1$$

a hol

$$b < 1$$

ide behelyettesítjük a 10-ből F_3 -at:

$$F_2 + 2 A F_2 x = b F_1$$

végezzük a következő helyettesítéseket:

$$\begin{cases} F_2 = a F_1 \\ \frac{F_2}{F_1} = a \end{cases} \quad \text{a hol } a < 1$$

$$a F_1 + 2 A a F_1 x = b F_1$$

Osztva F_1 -el és rendezve az egyenletet a szerint:

$$a (1 + 2 A x) = b$$

és ebből

$$a = \frac{b}{1 + 2 A x}$$

Lássuk ezen egyenletsorozat gyakorlati alkalmazását.

Kisebb nyomásoknál, mint a milyeneknek még a legnagyobb orkánjaink is vehetőek, a tapasztalat szerint a w sebességű szél nyomását vízmilliméterekben a következő képlet adja meg:

$$h = \frac{w^2}{\varphi^2 \cdot 0.24^2 T}$$

a hol

$\varphi \leq 1$ egy kísérleti koefficiens
 $T \cong 300$ a levegő abszolút hőfoka.

$$h = \frac{1}{10} \frac{1}{\gamma} \frac{1}{\varphi^2 \cdot 0.24^2} T w^2$$

petroleum czentiméterekben, ha a petroleum fajsúlya γ , fölvéve:

$$\gamma = 0.8$$

$$\varphi \cong 0.7$$

$$h = \frac{1}{10 \cdot 0.8 \cdot 0.7^2 \cdot 0.24^2 \cdot 300} w^2 = 0.0148 w^2$$

ámde

$$h = \frac{1000}{\gamma} c w^2 \text{ úgy, hogy}$$

$$\frac{1000}{\gamma} c = 0.0148$$

Azt akarom, hogy a műszer $w \text{ max.} = 40$ méternél $x \text{ max.} = 16$ cm-re üssön ki, ebből

$$m = 2.5 \text{ úgy, hogy most}$$

$$A = \frac{1000}{\gamma} c m^2 = 0.0148 \cdot 2.5^2$$

$$A = 0.0925$$

Nálunk $x \text{ max.} = 16$ cm. és legyen

$$b = 0.8 \text{ akkor}$$

$$A x = 16 \cdot 0.0925 = 1.48$$

$$2 A x = 2.96$$

és ezekből

$$a = \frac{0.8}{1 + 2.96}$$

$$a \cong 0.2$$

Mi fölveszünk

$$a = 0.18\text{-at}$$

A mi műszerünkénél

$$F_1 = 516 \text{ cm}^2 \text{ akkor}$$

$$F_2 = 0.18 \cdot 516 = 92.8 \text{ cm}^2, \text{ az } F_3 \text{ képlete pedig:}$$

$$F_3 = 2.0 \cdot 0.0925 \cdot 92.8 x$$

$$F_3 = 17.2 x$$

Mi az uszót úgy állítjuk elő, hogy az F_2 keresztmetszetű (tehát

$d = \sqrt{\frac{4}{\pi} F_2}$ átmérőjű) hengerre az F_3 keresztmetszetnek megfelelőleg számított kuppalást helyezünk, úgy hogy a hengerpalást és a kuppalást közt lévő terület adja az F_3 -at.

Ha: $\begin{cases} d_2 & \text{a henger átmérője} \\ D_3 & \text{a kúp átmérője} \end{cases}$

$$\text{akkor } F_3 = (D_3^2 - d_2^2) \frac{\pi}{4}$$

$$\text{ebből } D_3 = \sqrt{\frac{4}{\pi} F_3 + d_2^2}$$

$$\text{nálunk } d_2^2 = \frac{4}{\pi} 92 \cdot 8 = 118 \cdot 8$$

$$d_2 = 10 \cdot 9 \text{ cm.}$$

az $F_1 = 516 \text{ cm}^2$ keresztmetszethez pedig

$$D_1 = 25 \cdot 7 \text{ cm. tartozik.}$$

Az alább következő tabellában össze vannak állítva az $x = 1, 2, 3$ stb.-höz tartozó $F_3, \frac{4}{\pi} F_3, \frac{4}{\pi} F_3 + d_2^2$ és D_3 értékek, amint azt a fent megállapított képletekből kaptuk:

x cm.	F_3 cm ²	$\frac{4}{\pi} F_3$	$\frac{4}{\pi} F_3 + d_2^2$	D_3 cm.
1	17·2	21·9	140·7	11·9
2	34·4	43·8	162·6	12·7
3	51·6	65·7	184·5	13·6
4	68·8	87·8	206·6	14·4
6	103·2	131·3	250·1	15·8
8	137·6	175·2	294·0	17·1
10	172·0	219·2	338·0	18·4
13	223·6	284·5	403·3	20·1
16	275·4	351·0	469·8	21·6
24	412·8	526·0	644·8	25·4

A 4. ábrán le van rajzolva pontosan a mellékelt lépték szerint az uszó keresztmetszete. Az uszó beállításánál a műszerbe vigyázni kell arra, *hogy az uszó mindig addig benne legyen szélcsend idején* (azaz a nyugalmi helyzetben) *a petróleumban, a hol a hengeren a kúppalást kezdődik*. Ezt az ellensúly kellő megváltoztatásával érhetjük el.

Az ily módon elkészített úszó emelkedése mindenkor pontosan arányos a szél sebességével, nálunk pl. minden milliméter emelkedésnek 0·25 méter szélesebbesség felel meg.

Az eddigi képletek mind a műszer *stationär állapotára* vonatkoztak, pontos választ adtak arra, *hogy meddig fog a műszer felemelkedni és hol fog megállni állandó egyenletes szél esetében*, akár állandó keresztmetszetű uszóval van ellátva a műszer (tehát szélnyomásjelző), akár pedig speciálisan kiszámított kúpfelületű uszóval (tehát szélsebességjelző).

A mint azonban már tanulmányom kezdetén említettem, a Dinesz-széljelzőt főleg szélrohamok, hirtelen szélerősségváltozások regisztrálására használják előszeretettel.

Vizsgáljuk tehát meg, mennyiben alkalmas erre a műszerünk, és főleg mely alkatrészeire, mely fizikai tényezőire kell tekintettel lenni, hogy kívánalmainknak a műszer pontosan meg is felelhessen.

Mindezen kérdésekre feleletet fognak adni a műszer *dinamikai* egyenletei, a miket ismét úgy, mint eddig tettem, két külön csoportban fogok tárgyalni, külön a szélnyomásjelzőnél és külön a szélesebeségjelzőnél.

(Befejezése következik.)

Büky Aurél.

Magyarország éghajlata.

Irta: *Róna Zsigmond*, a m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi intézet aligazgatója. — Kiadja a k. m. Természettudományi Társulat. Budapest, 1909.

Róna jelenlegi dolgozata második része annak a nagyszabású munkának, amelynek megírására 1899-ben vállalkozott s amely a Természettudományi Társulatnál »Éghajlat« címén megjelent. Eszméje, hogy Magyarország éghajlati viszonyait ismertetni szeretné, jóval régebben fogant meg elméjében. Egészen fiatalon ajánlkozott már a Természettudományi Társulatnál ezen munka megírására, már akkor, mikor a megfigyelés anyaga még talán nem nyújtott volna kellő alapot biztos eredmények levezetésére. Fiatalkori ábrándja valahára tetet 43 nyomtatott íven tárja elénk elmélkedésének s hosszan tartó, lankadatlan szorgalmának érett gyümölcsét.

Róna munkáját részletesen ismertetni annyi volna, mint azt félig-meddig újra leírni, annyi, mint kivetkőztetni eredeti szépségéből, tömör, gördülékeny, zamatos nyelvezetéből. Mintha nem is tudományos, hanem szépirodalmi munkával lennénk elfoglalva, oly érdekesítő benne minden, alig bírjuk az olvasását megszakítani; csak forgatjuk a lapokat szaporán, hogy mennél gyorsabban elégíthessük ki tudásvágyunkat. És ki is elégítjük; hisz nincsen kérdés, amelyre könyvében feleletet nem találunk; nincs tárgy, amelyet részletesen le nem írna, bonczolgatna s amelyből biztos következtetést nem vonna. A végső eredményt előbb kissé körülírja, majd velős rövideggel összefoglalja, végre kifejzi az elfogadott szakkifejezéssel. A megérthetést, az elménkben való megtartást, az áttekinthetőséget nagy mértékben megkönnyíti a sok ábra, grafikon, térkép, fotográfia.

Valóban zavarban vagyok, hogy miként is fogjak hozzá, hogy *Róna* korszakalkotó munkáját némileg ismertessem? Talán sikerül a figyelmet iránta úgy is felkölteni, ha gazdag tartalmából csak egyet s mást is felhozok s a szives érdeklődőt odautasítom a forráshoz, amelyből magyar éghajlati ismereteink árja oly bőségesen zúdul reánk.

Róna előbb általánosságban jellemzi hazánk éghajlatát; kifejti a hatást, melyet részben a *meteorológiai*, részben a *földrajzi* tényezők létrehoznak; foglalkozik a Kárpátokkal s kimutatja, hogy mennyire folynak be éghajlatunk alakulásába. Majd a négy évszakot jellemzi s felosztja országunkat éghajlati területekre.

Azután belemegy a részletekbe. Rajzolja az éghajlati elemek napi és évi menetét s földrajzi eloszlásukat. Végre különös éghajlati vizsgálatokba ereszkedik, szól a napi, havi és évi értékek változékonyságáról, az éghajlati ingadozásokról, az elemek kölcsönös hatásáról, a májusi és júniusi hőcsökkenésekről, fön, nemere, kossava, bóra, sirokkó szeleinkről, pusztító szélvészetről, felhőszakadásokról, jeges és homokeseőről.

Ezek az alapokon nyugszik éghajlatunk épülete, melynek leírása 696 lapot vesz igénybe Róna könyvében.

I. Magyarország éghajlatának általános jellemzése.

»Hazánk éghajlatának kialakulásában része van bizonyos általános *meteorológiai* tényezőknek, amelyekhez még bizonyos *földrajzi* tényezők járulnak« — ezekkel a szavakkal kezdődik a vaskos kötet.

Hazánk a mérsékelt övben terül el, amelynek főjellemvonása a *változatosság*. Ezt a meteorológiai tényezők okozzák, a jövő menő légnyomású képződmények, a ciklonok és anticiklonok. »A szélesség, mely hazánk klimájához tapad, tisztán a légnyomásban fellépő zavaroknak a következménye«.

Ezekből azonban nem lehet kimagyarázni hazánk *éghajlati különbségeit*. Itt más tényezők jönnek tekintetbe, úgymint: a *földrajzi szélesség, hosszúság és a domborzati viszonyok*, amelyeket a geográfiai jelzővel illetünk. A napsugárzás mennyisége változik a szélességi körök szerint; a hosszúsági körök szerint beljebb hatolva a szárazföldre, nő a kontinentalitás; a tengerszintől, a talajtól fölemelkedve, a domborzati viszonyok fejtenek ki hatást, amely az előbbi két tényezőnek a hatását jóval fölülmulja.

A *földrajzi szélesség* hatása abban nyilvánul, hogy »hazánk átlagosan mindenütt és minden évszakban melegebb az ugyanazon földrajzi szélességen fekvő területeknél«; télen inkább az északi, nyáron pedig a déli része. Ennek oka főképen az, hogy »hazánk északi része hegyes és déli része jobbra sík.«

A *földrajzi hosszúság vagy inkább a tengertől való távolodás* magával hozza, hogy a tél hidegebb, a nyár melegebb lesz, ennél fogva nagyobbodik a hőingadozás. A kontinentalitást ez jellemzi leginkább. A hőingadozás nyugatról kelet felé nő, de csak az erdélyi hegyekig, hol a nyár már nem emelkedik oly magas fokra, mint az Alföldön. A hőingadozás maximuma tehát az alföldi rónán lép fel. Az *Adriai-tenger* hatása hazánk belsejében jelentéktelen a hőmérsékletre és csapadékra egyaránt.

A *domborzati viszonyok* hatása leginkább akkor tűnik szembe, ha akár a Felvidéket, akár Erdélyt az Alfölddel összemérjük. Magyar-

országban a függőleges irányban való hőcsökkenés 150-szerre nagyobb, mint a vízszintes irányban délről északra. Az Alföld átlagos évi hőmérséklete 10·5, 700—800 méter tengerszinen levő községeknek pedig 5 C°; 1150 m. magasságban (Turbátó) 3·2, 1332 m. magasságban (Csorbató) 2·8, 1512 m. magasságban (Goórcsúcs) 2·5 C°. »A Magas-Tátra évi hőmérséklete 2000 m. magasságban — 1·0°-ra tehető és hazánk legmagasabb kiemelkedésein (Ferencz József-csúcs 2664 m., Lomniczi-csúcs 2634 m.) kerek — 5°-ra becsülhetjük azt.«

A domborzati viszonyok a felhőzetre, napsütésre, szélre, főképen pedig a csapadéokra vannak döntő befolyással, a mennyiben nálunk »a csapadékeloszlás a magassági rétegvonalakat követi akképen, hogy a csapadék mennyisége függőleges irányban növekedik.«

A Kárpátok hatása.

Hegyláncolatukat nem tekinthetjük *időjárás* választó gyanánt, mivel a depressziók átvonulnak rajtuk s az idő mindkét oldalukon egyforma különféle légnyomási helyzetekben, »egyszerre borús és nedves, vagy száraz és derült.«

Éghajlati választót sem alkotnak csekély magasságuk és szélességüknél fogva. A növényzet is meglehetősen egyforma a magyar és lengyel oldalukon. »A déli lejtőknek a kedvezőbb helyzet, a tartósabb és erősebb besugárzás révén csupán több meleget biztosít, ennyi az egész különbség.«¹⁾ »Ezen kérdésnek pontos eldöntése egyébként a jövőnek marad fentartva.«

»A Kárpátok védő hatását a szél ellen általában túlbecsülik« s szó sem lehet arról, hogy az »Alföldet az északi szelektől megóvják.« Azonban némi védelmet mégis nyújtanak a hidegnek északról való beözönlése ellen, midőn a szarmát és galicziai síkságon anticiklonos légnyomási helyzet alakul. Néha fonszerű felmelegedés is támadhat a legördülő tömegekben szél alkalmával, »de csak akkor, ha a tulsó oldalon a szél felhajtotta levegőből csapadék válik ki. Ha nincs csapadék, akkor a fonszerű fölmelegedés sincs meg, mivel a nivókülönbség a galicziai síkság és a magyar Alföld között nem jelentékeny s így a levegő a tulsó oldalon csak annyit hűl le felszállás közben, mint amennyit az innenső oldalon melegszik a leszállás alkalmával; a Kárpátok hatása tehát ez esetben elenyésző.«²⁾

Egyébiránt az Alföldre mi sem jut a Kárpátokban netalán mutatkozó fonszerű felmelegedésekből; de jut anticiklonos helyzetben a hidegből, a lejtőkön legördülő s az alföldi medence felé tartó lehült légtömegeből. »Innét van az a szertelen hideg, amely magas légnyomás idején az Alföldön keletkezik, és amelyet az egyszerű hókisugárzással

¹⁾ Hunfalvy J. állítja is, hogy a Poprád völgyében 2 héttel hamarabb kezdődik az aratás, mint a galicziai oldalon. Magyarország természeti viszonyai. III. 555. I.

²⁾ Azóta, hogy a tudós szerző ezt papirosra vetette, némileg megváltozott a tekintetben a felfogás. Maga Hann is elfogadja a főt a tulsó oldali csapadék nélkül. Miután télen a 100 méteren való felemelkedés közben a lehülés nálunk 2, 3 tized fok, holott a leszálló légtömeg 100 méterre 1 fokkal felmelegszik. Hann elfogadja az anticiklonos főt is. Lehrb. d. Meteor. 420—422. I.

eléggé meg nem magyarázhatunk.« Eddigélé csak a Kárpátok enyhítő hatását hangoztatták s teljesen megfeledektek az említett ellenkező hatásokról, »mely az Alföldnek téli zordonságát okozza.«

Kiválóan fontos az a szerep, melyet a Kárpátok az esőviszonyok tekintetében játszanak. »A Kárpátok rengeteg sok esővizet fognak fel, mely máskülönben hazánkra nézve veszendőbe menne. Kényszerítik a légkört, hogy itt hagyja páratartalmának nagy részét, melyet máskülönben a szél szárnyán más tájakra vinne. Ha Kárpátok nincsenek, másként alakulnának hazánk vízrajzi viszonyai; folyóink nagy száma és azoknak vízbősége egyenesen Kárpáthegységünknek köszönhető, amely azoknak főtáplálója.«

A Kárpátok növelik az eső mennyiségét az Alföld peremén; »ahol a szintáj lankás emelkedésnek indul, tapasztaljuk az eső növekedését.«

Jellemzi hegységünket a bő nyári és igen szegény téli csapadék.

Hogy melyik oldalán nagyobb az eső mennyisége, azt a rengeteg sok adatból sem lehet pontosan kideríteni; csupán egy dolog biztos, hogy a »Keleti Beszkidekben, Ungmegyén túl és a Mármarosi havasokban a belső (magyar) oldal csapadékosabb volta kétségtelennek mondható.« Ennek oka pedig az, hogy az alföldi rónáról jövő szél melegebb hőmérsékleténél fogva nagyon gazdag párákban.

A négy évszak.

Az évnek évszakokra való osztásánál a hőmérséklet szolgál alapul. Hogy az eszményi, rendes járásában sokszor zavarok mutatkoznak, annak oka a légnyomás elhelyezkedésében van.

A tél.

Télen legalacsonyabb a légnyomás Izland körül, de alacsony a Földközi-tengeren is; magas Erdélyben, az Alföldön, a Pyrenéi félszigeten. Mihelyt másképp alakulnak a viszonyok, zavarok lépnek fel s a tél kicsap rendes medréből. Nagyon hideg a tél, ha Közép-Európát s Magyarországot huzamos ideig légnyomási maximum borítja s hó van; nemkülönben akkor is, ha északnyugaton vagy északkeleten van a maximum s a hideg szél szárnyain jön hozzánk. Enyhe tél pedig akkor van, ha a légnyomás délen magas s északon alacsony, vagy ha nyugaton, délnyugaton magas és keleten vagy északon alacsony.

A nyár.

A légnyomás eloszlása lényegesen elüt a téli viszonyoktól. Délnyugatról messze nyulik be a kontinensbe magas légnyomás, mely Oroszország felé csökken. Az óceáni befolyás uralkodóvá lesz. A légáramlás nyugoti irányúvá lesz. De ha ahelyett magas légnyomás köszönt be Közép-Európában és minálunk, akkor forró nyarunk van;

ellenben hűvös és esős, ha sok a légnyomási depresszió vagy ezen a vidéken, vagy Oroszország nyugoti táján.

A tavasz és ősz.

Mindakét évszak átmenetet tanúsít, a tavasz a nyárra, az ősz a télre. Ha tavasz-zal a légnyomás északnyugaton magas és délkeleten alacsony, úgy hideg szél törtet felénk. Ősszel keleten magas, az Adria körül alacsony a légnyomás, ahol is akkor bő esőzés indul meg.

Hazánk éghajlati felosztása.

Megkülönböztetjük a síkvidéket és a hegyvidéket, a tengerparti vidéket és az átmeneti vidéket; az előbbi két vidék a szárazföldi, a tengerpart a tengeri típust tünteti fel; az átmeneti tipushoz tartozik a Dunántúl és Horvátország.

Az Alföld éghajlata.

Az Alföld, a kis és nagy rónaság, »*az egyforma éghajlati viszonyoknak színhelye.*« Évi hőmérséklete körülbelül 10 C. fok, délen mintegy 10·5, északon 9·3 fok. Ily magas évi átlagos hőmérséklet nagyobb területen Közép-Európában nem található; s ha a nyugoti partvidéken van is 10 fokos évi hőmérséklet, de a nyár ott jóval hűvösebb, mint nálunk, a tél pedig enyhébb. Ennélfogva az ingadozás a legmelegebb és leghidegebb hónap között az Alföldön jóval nagyobb, mint Európa nyugoti részén. Januáriusban — 3, júliusban 21·5—22 fok az átlagos hőmérsékletünk.

A maximális és minimális hőmérő szerint átlagos maximum és minimum gyanánt a következő adatokat kapjuk az egész Alföldre nézve C. fokokban:

	Jan.	Febr.	Márc.	Ápr.	Máj.	Jun.	Jul.	Aug.	Szept.	Okt.	Nov.	Dec.
Átlagos max.	6	10	18	23	27	30	33	32	29	24	16	8
» min.	— 14	— 12	— 7	1	7	11	13	12	7	0	— 6	— 13

Az Alföld északi táján 1 fokkal lejjebb, déli részén 1 fokkal följebb szállíthatjuk ezeket az átlagokat.

A legnagyobb meleg nem haladja meg a 40 fokot és a legnagyobb hideg nem éri el a — 30 fokot. Ennélfogva tehát a lehetséges ingadozás 70 fokon alul marad s 65, 66 fokra tehető.

De nemcsak az évi, hanem a napi ingadozás is igen nagy s júliusban, augusztusban, szeptemberben átlagosan 12 fokra tehető (25·5 és 13·2).

Nagyon jellemzőnek tartják az Alföldre nézve a szárazságot; ámde az erről elterjedt vélemény túlzott. Az évi átlagos esőmennyiség sehol az 500 mm. alá nem száll le, holott Alsó-Ausztriában, Morvaországban, Csehország középső részén, Moldvaországban, Kelet-Poroszországban, Lengyelhonban sok helyütt bizony jóval is alatta marad az 500 milliméternek. Egyes évek előfordulnak ugyan, mikor

az évi mennyiség a 400 mm.-t sem éri el, de ezek vajmi ritkák. Szegeden 1871 óta mindössze két ilyen száraz esztendő volt. De ilyen esetek másutt is előjönnek, ott is, hol pedig nagyobb az évi átlagos mennyiség, pl. Lembergben, Bukarestben.

E szerint »az átlagos állapot az Alföld esőviszonyaiban kedvezőnek mondható és csak egyes, a rendestől nagyon eltérő évek adnak okot panaszra.«

A legtöbb eső a nyár elején, főképen júniusban esik, októberben egy másodrendű maximum szokott beállani. Kontinentális síkon ilyen esőeloszlást másutt nem lehet tapasztalni; az oláh Alföldön némileg hasonló a viszonyok, de »az októberi maximum kevésbé éles, mint nálunk«. Az októberi maximumnak az oka az Adrián mutatkozó depressziókban van. Az Alföld északi része némileg különbözik a délitől, amennyiben júliusban és augusztusban nedvesebb, mint a déli rész, hol azonban májusban esik több eső, mint az északi táján.

Huzamos szárazság, két-három hétig tartó esőhiány minden évben előfordul.

1863-ban rémitő aszályosság honolt az Alföldön, 1862 októbertől egészen 1863. júliusig rendkívüli kevés eső esett. A szárazság a légnymomás eloszlásával jár, nem pedig az Alföld természeti viszonyaival.

Csapadékos nap (0.1 mm. legalább) átlagosan 103 van évente, havas 16—24. Áprilistől októberig, szóval a nyári félév alatt hómentes az Alföld. 30—40 év alatt egyszer esett meg, hogy Szegeden júniusban (1897 jun. 11.) hópelyhek szállingóztak. Tartós hóréteg csak zord télen borítja a rónát.

A relatív nedvesség évi átlaga 75^o/o-ra tehető. Julius és április legszárazabb (65^o/o), legnedvesebb (88^o/o) januárius. Rendkívül száraz néha március és április, mikor 12^o/o-ot is feljegyeztek már.

Zivataros nap egyre-másra átlagosan 20—25 van évente. Téli zivatar fölötté ritka, de azért hózivatar is volt már télen (Debrecenben 1871 februárius 8-án).

A jégeső elég gyakori, Szegeden. 1871—1900 alatt 55 jégesős nap volt, leggyakoribb májusban és júniusban.

»Az uralkodó szél az Alföld pereméről a közepe felé irányul; északon északkeleti a Maros-Tisza közén délkeleti, a Duna és Tisza között északnyugati. A Kis-Alföldön az északnyugati és déli irány az uralkodó.

A szél átlagos ereje 2.0—2.5 m/sec., egyes rohamok 30 m-t is meghaladnak.

Viharos nap mintegy 19—28 van évente, az északnyugati és nyugati irány leginkább szokott fellépni, és pedig legnagyobb erővel. Jóllehet itt semmi akadály nem áll útjába a szélnek, azért még sem az Alföld legszelesebb vidéke országunknak.

A talaj felszine néha 65 fokig is felmelegszik (Temesvár 1905. évi aug. 6.).

A Kis-Alföld annyiban különbözik a Nagy-Alföldtől, hogy kisebb a kontinentálitása, a tél enyhébb, a nyár kevésbé forró, a tavasz későbbben kezdődik, az ősz rövidebb, mint a Nagy-Alföldön.

A hegyvidék éghajlata.

Ide számítjuk az északi Felföldet és Erdélyt. Ez a vidék »az éghajlati *egyenlőtlenségek* színhelye«, már kis távolságban is nagy különbségre lehet akadni, minden kis földdarabot jóformán külön kellene vizsgálat tárgyává tenni.

Legfeltűnőbb jelenség mindenesetre a *hőmérséklet függőleges csökkenése*; 8 állomás párból a 100 méterenkinti csökkenés 0·45 C. fokra tehető, télen legkisebb, tavasszal legnagyobb, januáriusban 0·2, 0·3, májusban 0·7 fokkal egyenlő. Reggel általában legkisebb, déltájban legnagyobb a függőleges hőcsökkenés, este középütt áll értékével. Tavasszal a légkör felsőbb rétegei még igen hidegek, holott a völgyek már erősebben melegednek; ez az oka az erős hőcsökkenésnek tavasszal. Reggel a völgyek hűvösek, mivel éj folytán a lehűlt légtömegek legördültek, azért ilyenkor a 100 méteres hőcsökkenés legkisebb.

Barométeres maximum idején ellenkezőleg alakulnak a viszonyok; a síkon, völgyekben nagy a hideg, magaslatokon enyhe a hőmérséklet. 1000 m. különbségnél fent egyes esetekben 20 fokkal is lehet melegebb, mint alant, miként Csorbató és Goórcsúcs körül tapasztalhatni.

A hőmérséklet *évi ingadozása* a hegyeken hasonlít az óceánihoz s jóval kisebb, mint a síkon, de csak a csúcsokon. »Azután következnek a hegyoldalak és a szűk vagy erősen lejtős völgyek. Ezek után pedig a tágas kátlanak és széles völgyek, melyeknek évi ingadozása az Alföldét közelíti meg és végül a platók és magas medencék, melyekben az ingadozás legnagyobb.«

Az abszolútus legnagyobb ingadozás Árvaváralján és Nagyszébenben 71 fokra rug 50 év alatt. A legnagyobb meleg 34, 36, a legnagyobb hideg 35, 37 fokkal egyenlő. »Ilyen alacsony hőmérsékletet — írja *Róna* — emberlakta helyeken Közép-Európában tudtommal sehol nem tapasztaltak, valamint nem akadtam annak párjárja sem, hogy valahol Közép-Európában 71 fokos hőingadozást említettek volna«.

A hőmérséklet *napi ingadozása* kisebb a hegycsúcsok körül, mint a völgyekben.

A tavasz hűvösebb, az őszi melegebb, mint a sík vidéken; szóval a hegyek a légkör magasabb rétegeihez alkalmazkodnak. Télen jóval derültebbek, nyáron borultabbak, mint a sík vidék. Már Tátrafüreden (1000 m.) a tél a legderültebb évszak.

Csapadék több van a hegyekben, mint az Alföldön általában; Erdély egyes völgyeiben és fensíkjain csak 500—600, Máramaros némely helyén 1400 mm.-re is rúg az évi átlagos mennyiség. Leggazdagabbak azok a hegyoldalak, »melyek a síkság szélén hirtelenül emelkednek és északnyugatról délkeletre, illetőleg északról délre huzódnak. A délnyugati, nyugati szelekkel áramló nedvdús levegő azokra rakja le páratartalmának javarészét«. A magas hegyláncra nem jut bő csapadék, ha előtte alacsonyabb gerincek terülnek el; ez az eset

fordul elő a Magas-Tátrában. A nyár legtöbb esőt mutat fel a hegyekben, a Felvidéken 38, Erdélyben 40⁰/₀-ot, holott az Alföldön csak 30⁰/₀-ot találunk. Az élénken felszálló légáram ennek az oka.

A szélnél a Felvidéken az északi az uralkodó irány, az északkeleti Kárpátokban az északkeleti, Erdélyben a keleti; szóval az áramlat az Alföld felé tart. Nyáron azonban legtöbbször a nyugati szél fú. A hegyek között találkozunk a hegyi és völgyi szelekkel, melyek főképen akkor fejlődnek ki, midőn az általános légnyomási különbségek csekélyek. A szél ereje, kivált nyáron, ott szokott igen élénk lenni, ahol meleg síkság hűvösebb hegyvidékkel érintkezik.

A *relatív nedvesség* mintegy 80⁰/₀-ra rúg s minimuma tavasszal jelentkezik. Egyes fónesetek alkalmával 15–17⁰/₀-ra is leszáll a nedvesség.

Örök hó a Kárpátokban nincs, mindössze egyes hófoltok maradnak meg nyáron is katlanokban.

A *fagyos napok* rendszeren már októberben kezdődnek és áprilisban végződnek; ámde szeptemberben és májusban is többször beköszöntenek. Árvaváralján 1866 május 20-án 32 cm. magas rétegre szaporodott az akkor lehullott hó mennyisége. A legutolsó, legkésőbbi havazás Árvaváralján június 12-én (1881), Nagyszebenben május 23-án (1866), a legkorábbi ott szeptember 4-én (1869, 1875), itt szeptember 20-án (1855.) fordult elő 50 év alatt.

A dunántúli és drávántúli vidék éghajlata.

Ez a vidék átmenetet képez részint az Alföldre, részint a hegyvidékre. Éghajlatát is átmenetnek kell tekintenünk a tengeri típusról a szárazföldi típusra. A tél enyhébb, a nyár hűvösebb, mint az Alföldön.

Az eső évi periódusára nézve is átmeneti terület e vidék, amennyiben az októberi és júniusi maximum intenzitása nagyon keveset különbözik; délnyugaton még az októberi a főmaximum, észak felé haladva azonban már a júniusi lép első helyre. Míg északon alig észrevehetőleg a Kis-Alföldre, addig keleten a Nagy-Alföldre olvad e vidék.

A hőmérséklet *évi ingadozása* 23 fokra tehető, tehát 2 fokkal kisebb, mint az Alföldön.

A legnagyobb meleg 35, a legnagyobb hideg —20 fokot ritkán halad meg. Októberben többnyire az első, áprilisban az utolsó fagy köszönt be.

Az *eső évi mennyisége* a tenger közelében igen nagy, Fiumében 163, Zágrábban 89 cm., de beljebb haladva gyorsan csökken, Eszéken 66, a Balaton körül 60 cm.-re rúg. Ugyanaz a sajátság jellemzi a csapadékos napokat is. Havas nap mintegy 22 van évente. Jellemző vonása e vidéknek az is, hogy nagy szárazság alig fordul elő területén.

Az *eső napi mennyisége* igen nagy, többször a 100 mm.-t is meghaladja, a Balaton környékén azonban már csak 70 mm.-es mennyiséggel találkozunk.

A zivatarok gyakoriak, évente 30 nap is köszönt be égi háborúval. De a jégkár és villámcsapás is sűrűn fordul elő.

Az uralkodó szél iránya északi, északkeleti, még pedig az Adrián mutatkozó alacsony légnyomás miatt. A vihar csaknem mindig észak felől törtet, fokozva az Alpok magas légnyomása által.

Az Adria felől jövő depressziók, melyek talán a legfontosabb szerepet játszzák hazánk időjárásában, e vidéken hamarabb éreztetik hatásukat, mint egyebütt az országban; ha nyomukban nagy légnyomás jár, mindig erős vihar követi az esőt, télen pedig hófúvás.

A Balaton hatása. Minthogy vize átlag csak 3 méter mély, hatása is csak kis területre terjedhet, mivel a nyári meleg felhalmozódása alig lehetséges ily sekély vízben. Az eddigelé kiderített hőmérsékleti hatást a hőmérők kedvezőtlen felállítására lehet visszavezetni.

A tengerparti vidék éghajlala.

A tenger a levegő hőmérsékletére akként hat, hogy a hideget enyhíti s a forróságot csökkenti; ennél fogva az évi ingadozás kisebbé válik. Fiumében 7 fokkal kisebb ez az ingadozás, mint a Nagy-Alföldön. Fiume ugyan egész évben (május kivételével) melegebb, mint Zsombolya és Mitrovica hasonló szélességen, de kiváltképen télen. Ennek oka a tenger vizének magas téli hófoka.

A hőmérséklet napi ingadozása is kisebb a tengerparton, mint bentebb az országban. A tél azonban kivétel, aminek oka abban rejlik, hogy télen a napi maximumok nagyobb mértékben fokozódnak, mint például az Alföldön, holott a minimumoknál ez elő nem fordul. Egy-egy decemberi napon Fiumében 8 fokkal nagyobb a maximum, mint az Alföldön, a minimum ellenben csak 6¹/₂ fokkal.

A havi hőmérsékleti maximumok és minimumok között egész éven át jóformán egyenlő a különbség, mely Fiumében 16—17 fokra tehető. Az Alföldön ez az ingadozás márciusban 27, júniusban 19 fokra rúg. Az abszolútus legnagyobb ingadozás Fiumében 46·9 fokkal egyenlő (37·2 és — 9·7°).

Feltűnő mértékben csökken a tengerparton a hőmérséklet, 100 méter emelkedésnél 0·87 fokkal, holott belföldi hegyeinkben ez a csökkenés csak 0·45 fokra rúg. És ez a csökkenés télen éri el maximumát. A légrétegek egyensúlya ilyenkor legkönnyebben bomlik fel s a Karszt dermesztő hidege a tenger felé törtet.

De nemcsak hőmérséklet, hanem légnyomás tekintetében is igen nagyok a különbségek a meleg tenger és a hideg háttér között, főképen decemberben és januáriusban, »a mikor itt *akkora barométeres gradiens támad, amelyhez foghatót*, az átlagos eloszlást tartva szem előtt, *keveset találunk a Földön.*« Ezért dühöng a bőra főképen télen. Másutt csendes időben, Fiumében bőra idején támad a legnagyobb hideg. Tavaszi és nyári hónapokban a sirokkó osztozik a bőrával az uralomban. Mindkét szél barométeres depressziókkal jár, a bőra száraz, hideg, a sirokkó nedves, meleg.

A levegő nagyon száraz a tengerparton, Fiumében kisebb (70^{0/0}) a *relatív nedvesség*, mint az Alföldön; télen bóra alkalmával 20, sőt 7^{0/0}-ra is leszáll. Itt a tél legszárazabb, holott másutt legnedvesebb.

Az *eső évi mennyisége* itt éri el legnagyobb értékét, Fiumében 1600, a lejtősödő hegyeken a 2000 mm.-t is meghaladja. A napi maximum 100—200 mm.-t is felülhalad. »Fiumében volt már példa arra, hogy két nap egymásután összesen 470 mm. esett.« Az eső évi periódusa is más, mint bentebb az országban; a maximum októberre, a minimum júliusra esik; ősszel 37, nyáron 18, tavasszal 23, télen 22^{0/0}-a esik az összes mennyiségnek. De nem csak a mennyiség nagyobb, hanem az *esős napok* is gyakoribbak, mint másutt az országban. Az *eső erőssége* is tetemesebb e vidéken, kétszer akkora, mint az Alföldön s egy-egy esős napra 13 mm.-nyi mennyiség jut.

II. Az éghajlati elemek napi menete.

A *hőmérséklet* maximuma napközben a talaj felszínén körülbelül 1, az alsó légrétegekben mintegy 2—3 órával később áll be, mint a déli napsugárzás ideje; reggel napkelte körül jelentkezik a levegő minimuma.

A *napi ingadozás* a thermograf adatai szerint Budapesten augusztusban legnagyobb (9·66 C.⁰), decemberben legkisebb (2·70 C.⁰).

A *csapadéknál* még vajmi kevés adattal rendelkezünk; a maximum a délutáni órákban áll be, ami a zivatarok rováására esik. Ezeknek a maximuma szüli az eső maximumát is.

A *relatív nedvesség* napi periódusa a hőmérséklettel ellenkező napi járást mutat fel. Májusban és júniusban a nedvesség minimuma korábban áll be, mint a hőmérséklet maximuma. Ez valószínűleg a zivataros esőből magyarázható meg, mely a hőmérséklet maximuma idején köszönt be főképen, amikor tehát már nedvesebb a levegő.

A *párányomásonál* két típussal találkozunk. A tengerparton és a hegyeken, nemkülönben télen a síkon egy maximum jelentkezik; ellenkezőleg viselkedik a síkság, mely a melegebb hónapokban kora délelőtt és késő este is mutat fel maximumot. Ez az utóbbi jelenség a konvekciós áramlatnak a szüleménye.

A *felhőzet napi periódusát* csak részben ismerjük, mivel éjjeli adataink nincsenek. Nyáron a maximum a legnagyobb, télen a legkisebb hófok táján áll be.

A *szél ereje* legnagyobb délután 1—2, legkisebb reggel 5—7 órakor. A napi járás a mérséklethez alkalmazkodik.

A *szélirány napi menete* »semmikép sem mondható szembezőkőnek.« *Sprung* szerint délelőtt inkább jobbra, délután pedig balra fordulna a szél. Ha azonban részletesebben vizsgáljuk az egyes irányokat, arra jutunk, hogy a szemhatár déli részéből jövő szelek szoktak leginkább jobbra fordulni, az északiból jövők kisebb mértékben ugyan, inkább balra. Ennélfogva e jelenség az északi és déli depressziók rováására irandó. (V. ö. Időjárás. 1905. évf. 363. 1.)

A napsütés napi menete.

»A napsütésnek egyszeres periódusa van, párvonalasan követi a nap járását.« Maximuma nyáron 10—12, télen 12—2 között áll be, aminek oka a déli felhőképződés nyáron, mely déltájban legnagyobb.

A zivatarok napi menete másképp alakul síkon s másképp a hegyekben, ott 3—4, itt 1—2 órákor délután köszönt be a maximum; a minimum a hegyekben 5—6, az Alföldön 8—9 órákor reggel áll be. — *A villámcsapások* napi járása a zivatarokkal egyez.

A talajhőmérséklet napi meneténél arra a tapasztalatra jutunk, hogy az ingadozás kisebbedik s a fázisidő késik, amint mélyebb és mélyebb rétegeket vizsgálgatunk, úgy, hogy 87 cm. mélységben a napi amplitudo mindössze 1 fokkal egyenlő.

III. Az éghajlati elemek évi menete.

A hőmérséklet januárius 3-án legkisebb, július 17-én legnagyobb értékét éri el; április és október leginkább közelíti meg az évi átlagot. A lehűlés gyorsabban történik, mint a felmelegedés. Két nagy szabálytalanság mutatkozik az évi járásban, június 2.-ik és 3.-ik pentádjában lehűlés, szeptember utolsó pentádjában fölmelegedés. Apróbb inverzió több fordul elő.

A csapadéknál »az évi periódus kettős hullámmenetet alkot, a mely, úgy látszik, két egyszeres hullám egybeolvadásából ered. Az egyik ideális hullám tisztán a szárazföldet illetné (júniusi maximum, februáriusi minimum), a másik ideális egyszeres hullám pedig (októberi maximum és júliusi minimum) tisztán a tengert, és a kettő egyesítéséből létesül a kettős hullám két maximummal, és két minimummal, miközben a jellemző pontok többnyire megmaradnak és csakis a júliusi minimum tolódik el egy-két hónappal. Amikor júniúsé a főmaximum és hozzátartozólag februáriúsé a főminimum, akkor a kontinentális típus az uralkodó, amint pedig az októberi maximum és a szeptemberi minimum a kiválóbb, akkor a tengeri típus válik uralkodóvá«.

A szárazföldi típushoz (főmaximum június, főminimum februárius (jan.), másodmaximum október, másodminimum szeptember (aug.)) tartozik a Nagy Alföld, az Erdős Kárpátok vidéke, Erdély, a Magas- és Alacsony Tatra és a Szepes-gömöri hegység, a Kis Alföld és a Dunántúl, kisebb-nagyobb eltérésekkel.

A tengeri típus (főmaximum október, főminimum július, másodmaximum június [ápr.], másodminimum februárius) a tengermelléken mutatkozik.

Az átmeneti típus (főmaximum október, főminimum februárius, másodmaximum június (máj.), másodminimum szeptember) felfedezhető Horvátországban és a Dunántúl déli részében, elszigetelten a Fátárbán és Orsován.

»A légnemzés eloszlása vagy az úgynevezett időjárás helyzet az, amelyre az eső évi periódusánál támaszkodniuk kell.« »A nyári esőmaximum zivataraink egyenes következménye.« Június leggaz-

dagabb zivatarokban, azért leggazdagabb esőben is. Az őszi maximum az adriai depressziókkal jár. A téli minimum a levegő szegény páratartalmában s a tőlünk messze járó atlanti depressziókban leli magyarázatát. Nyáron a szaporodó nyugoti szél is esőfokozólag hathat a Keleti Kárpátokban.

A csapadékos napok (0·5 mm.-től) leggyakoribbak a szárazföldi típusnál nyáron, legkevesebbek télen; ősszel több van, mint tavasszal. A tengeri típusnál ősszel fordul elő a legtöbb csapadékos nap s a legkevesebb nyáron, tavasszal több van, mint télen. A Nagy Alföldön évente 97, a Magas Tátrában 158, a Tenger melléken 121 esős nap van. Általában a hegyes vidéken gyakrabban esik, mint az alacsonyabb szintájon.

A relatív nedvesség évi menete ellenkezője a hőmérsékletnek, de az eső és felhőzet is van némi befolyással rá, sőt a helyi fekvés is. A maximum decemberben vagy januárban, a minimum részint júliusban lép fel. Az április és májusi esős zivatarok eme két hónapban kissé emelik a nedvességet, kivált az Alföldön.

A párányomás évi menete a hőmérséklettel azonos.

A felhőzet legkisebb augusztusban, legnagyobb decemberben »legjobban gyérül a nyár elején és legjobban szaporodik az ősz derekán és végén«. Minél magasabbra emelkedünk, a tél annál derültebbnek, a nyár pedig annál borultabbnak mutatkozik. A téli nagy borultság az atlanti depressziókkal és a talaj erős hőkisugárzásával lehet kapcsolatba hozni; nyáron sokkal szárazabb a levegő s a depressziók ritkábbak.

A szél irányánál tapasztaljuk, »hogy a tél elmúltával a W-negyedből gyarapszanak a szelek, a nyár elmúltával ellenben az E-negyedből jövő szelek gyakorisága van növekvőben«. Ennek oka a légnyomás eloszlásában rejlik, melyről fentebb volt szó. A felhők régiójában ilyen változás nem mutatkozik.

A szél ereje a légnyomási gradiens nagyságától és a függőleges légkicsérlődéstől függ. A maximum márciusra esik, a minimum fel-lepte ingadozó. A viharok is tavasszal a leggyakoribbak, a tengerparton azonban ősszel, főképen októberben.

A napsütés tartama a nappalok hosszához alkalmazkodik. Az Alföldön évente általában 2000 órán át süt a nap.

A zivatarok maximuma júniusra esik. »Általánosságban mondhatni, hogy a legtöbb zivatar Magyarországon a tavaszvégi és a nyári hónapokban van, télen csak szórványosan fordulnak elő zivatarok.« Miként júniusban a hőmérséklet csökken, azonképen a zivataroknál is fogyást vehetünk észre. Hogy tavasz végén és nyár elején mutatkozik a zivatarok maximuma, ennek oka a hőmérséklet függőleges rohamosabb csökkenésében van. A jégeső évi periódusa egyez a zivatarokéval. A gyújtó villámcsapások évi periódusa némileg különbözik a zivatarokétól, amennyiben júliusban tünteti fel maximumát, aminek oka az, hogy júliusban, augusztusban a learatott gabonakazlakkal szaporodott a gyújtott tárgyak mennyisége.

A talajhőmérséklet ingadozása a mélységhez képest egyre jobban kisebbedik s 7 méter mélységben a maximum és minimum »már eilentesen viselkedik a külső levegővel«, akkor van ott leghidegebb, mikor a levegő legmelegebb és megfordítva. 18 méter mélységben megszűnik az ingadozás.

IV. Az éghajlati elemek földrajzi eloszlása.

A hőmérsékletről szólván, valódi 24 órás átlagokat kell értenünk. Januáriusban a tengerpart hőfoka 5 C., a legnagyobb átlag magasan fekvő völgyekben — 8 fokra tehető. Egyébiránt az egész országban »0« alatti hőmérséklet van. Juliusban a partvidéken 23—24, az Alföld déli részén 22, északi részén 21, a Dunántúli vidéken 21 fok az átlagos hőmérséklet Erdélyben 400 m.-ig 19—20, 700—800 m. között 17 a juliusi hőfok; az Északi-Kárpátok jóval hűvösebbek, 700 m. magasságban csak 15 fokkal találkozunk és itt a tavasz is igen hűvös. *»500 méteren felül nincs rá eset, hogy október melegebb ne legyen áprilisnál.*

Az izothermáknál csak annyit jegyzünk meg, hogy januárusban inkább a délköröket, tavasszal és ősszel pedig a szélességi köröket követik; nyilván a Nagy-Alföldön észak felé nagy kidomborodást mutatnak A részletekbe mélyebben nem ereszkehdhetünk.

A csapadék bizonyos góczok körül csoportosul, úgymint: a tengerparton Fuzine körül, Máramarosban Felsőszinerváralja körül, a Moma-Kodru és a bihari hegyek közül Menyétházán, a Nagy-Tátrában Óhegy körül, a Mecsek hátán Pécsbánya körül. Az izohieták az Alföldön a hegyek felé magasabb értékre emelkednek s a legfeljebb változáson nyáron mennek keresztül, a tengerparton pedig ősszel. A két szélső évi mennyiség hazánkban mintegy 530 és 3000 mm.

Eddigél a szél irányának nagy befolyást tulajdonítottak az eső mennyiségénél. Ámde kitűnik, hogy Árvaváralján éppen úgy, mint Kunszentmártonban az Alföldön, körülbelül minden iránynál egyforma a mennyiség, ha a szelek iránybeli gyakoriságát is tekintetbe vesszük. Ez azontán több adatokkal még bővebb igazolást vár.

A csapadékos napok gyakorisága vidékenkint változik; a Nagy-Alföldön 97, a Kis-Alföldön 100, Máramarosban 144, Erdélyben 113, a Magas-Tátra nyugoti oldalán 158, a keletin 120, a gömöri hegyekben 100, a Nagy-Tátrában 120, a szőrény hegyekben 100, Fumében 122, Fuzinén 162, Felsőszinevéren 118 esős nap van évente (0.5 mm.).

Az esős napokat az év összes napjaihoz mérve, arra az eredményre jutunk, hogy az eső valószínűsége 0.27 és 0.43 között változik és a hegyes vidéken nagyobb, mint az Alföldön.

Az esős napok többnyire szakaszosan követik egymást, 8—9 napos eső a rónán már nagy ritkán fordul elő. A száraz periódusok általában hosszabb tartamúak, kivált a Nagy- és Kis-Alföldön s 40—50 napig is eltartanak, sőt 61, 71 napos is előfordult már Ógyallán, illetve Gyulán.

Az *esősűrűség* egyenletesebben oszlik meg, mint az eső mennyisége. A tengerparton egy-egy esős nap 13, a Dráva környékén 9, Máramarosban 8, a Fátarában 7, a többi vidéken 6 mm. esőt ad. A Nagy-Alföldön is csaknem olyan a csapadéksűrűség, mint a hegyes vidéken.

Máramarosban évente 42, a Nagy-Alföldön 14 *havas nap* volt átlagosan tíz év alatt.

A *relatív nedvesség* januáriusban jóformán egyenlően oszlik el vidékenként (84—90⁰/₀); októberben is alig van különbség, az ország déli részén mintegy 78, a Felvidéken és Erdélyben 81⁰/₀. Tavasszal és nyáron feltűnőbbek a különbségek; áprilisban a Kárpátok láncolatán mintegy 70, egyebütt 65⁰/₀ körül, júliusban a Duna és Tisza közén 61—65, a Kárpátok körül 70—73⁰/₀-kal egyenlő.

A *felhőzet* nagyobb értéket ér el a Kárpátok körül (60⁰/₀), mint egyéb részén az országnak (52—55⁰/₀), nyáron az Alföldön 41, az északkeleti Kárpátokban 58⁰/₀-át borítja el az égnek. A *ködről* igen kevés adattal rendelkezünk, sík vidéken a maximum decemberre, a minimum júliusra esik.

A *szél iránya* a hegységről a róna felé tart leginkább s meglehetősen elüt Közép-Európa szélrendszerétől. Általában az északi áramlás túlnyomó. A légnyomás eloszlása evvel összhangban van. A szelek irányításában a mediterrán-gócnak sokkal nagyobb része van, mint az északatlantinak. A mellett a természeti viszonyok is fontos szerepet játszanak. A hol egy nagy kiterjedésű síkság — mint az Alföldünk — hegyekkel van körülvéve, ott már fizikai okokból is létesülnek nyomási különbségek, amelyek ugyan nem nagyok, de igen gyakran elegendők arra, hogy áramlatokat indítsanak meg, amidőn az általános gradiens máskülönben jelentéktelen«. A hegyi és völgyi szél bővebb tanulmányozása fontos eredményt ígér e tekintetben.

A *zivatarok* leggyakoribbak a tengerparton (39 nap), a máramarosi hegyekben (35 nap), a stájer Alpok körüli vidéken (29—35 nap), a Bihari hegyekben (30—35 nap). A Nagy-Alföldön, Horvátországban, a Dunántúl és Duna-Tisza közének déli részén 27—23, a Felföldön és Erdélyben 25 zivataros nap van évente. Legkevesebb, 25-nél kevesebb van a Kis Alföldön, a Duna-Tisza közének felső részén, a Maros és Fehér-Körös között s a Muraközben.

A *jégesős napok* száma évente 1 és 4 között változik. Az Alföldön évente 2 jégesős nap van, a hegyes vidéken több.

Gyújtó villámcsapás 30 év alatt 7112 volt összesen; 1000 km² területre évente 0·85 jut. A Kárpátok láncolata körül kevesebb a gyújtó villámcsapás, mint az ország egyéb vidékén. — *Halálos villámcsapás* miatt évente átlagosan 146 ember pusztult el, legtöbb a szabadban foglalatostkodók közül, még pedig férfiak. A villámcsapás és a napfoltok között nincs meg a tökéletes antiparallelitás.

V. Különös éghajlati vizsgálatok.

Mellőzve az éghajlati elemek napi, havi és évi változékonyságát, az éghajlati ingadozásokra térünk. Megváltozott-e nálunk a történeti

időben az éghajlat, bizonyos irányban meghűvösbödött-e, szárazabb lett-e?

Erre a kérdésre nem lehet feleletet adni, mivel a meteorológiai megfigyelések másutt sem igen régi korra terjednek, de nálunk meg épen nem. Ha 30—40 éves adatainkat a *napfoltok 11 éves periódusaival* összemérjük, arra az eredményre jutunk, hogy az eső mennyisége (1861—1905 között) nem változott a napfoltok periódusaival mindig egyezőleg, ennél fogva »a kérdés egyelőre vitás marad.«

A »*hőmérsékletre* nézve sem vagyunk abban a helyzetben, hogy közté és a Wolf-féle napfoltperiódusok között valami benső kapcsolatot kimutathatnánk.« »Mindössze annyit mondhatunk (Budapestet illetőleg), hogy azok az esztendőök, amelyekben a napfoltok gyérülnek, valamivel melegebbeknek, azok pedig, amelyekben szaporodnak, valamivel hűvösebbeknek látszanak.« Selmeczbánya és Zagreb adatai is efféle tanúsítanak.

A Brückner-féle szekuláris éghajlatingadozások.

Ha 1861—1905 közötti adatainkra támaszkodunk, arra az eredményre jutunk, hogy 1860 körül száraz (meleg), 1880 körül pedig esős (hideg) évek voltak. Ez jól egyez Brückner periódusainak a járásával, a mennyiben a legszárazabb lusztrum 1861—1865, a legesősebb pedig 1876—1880 volt. »Ha a Brückner-féle periódus érvényességét továbbra kiterjesztjük, akkor 1895 körül ismét szárazságnak kellene lennie, ámde ez *nem vált be*, mert az egész 1891—1900. évtized inkább esősnek, mint száraznak mondható. Úgy látszik, a száraz évek inkább 1900 után következnek. Továbbá nem szól Brückner mellett az 1886—1890. lusztrum, a melynek jellege határozottan száraz, holott szerinte akkor még az esős évek uralma alatt kellett volna lennünk.«

Éghajlati és időjárási különbségek az ország területén.

Az éghajlat kialakulásában a földrajzi tényezőkön kívül a meteorológiai tényezők is részt vesznek, főképen a légnyomás és a hőmérséklet. Ha ezekben is nem volna bizonyos állandóság, úgy a légtömegek elhelyezkedésében is hiányoznék az a uralkodó szél irányának megváltozásában jutna kifejezésre. Ámde ilyesmit nem lehet tapasztalni. Részint a barométer, részint a hőmérő messze levő állomások között is 10 évenként csaknem teljesen egyforma különbözetet mutat fel. (Az 543. lapon tévesen van a hőmérsékleti különbség Zagreb—Budapest és Budapest—Nagyszében közt — sajtóhiba miatt — közölve.

Egyes években azonban feltűnő különbségekkel is találkozunk. Nemcsak az esőnél, hanem a hőmérsékletnél is tapasztaljuk, hogy az ország egyik része feltűnően különbözik a másiktól: itt a rendesen jóval nagyobb, amott jóval kisebb a hófok. Ez a légnyomási depresszióknak bizonyos helyen való sűrűbb megfordulásából magyarázható meg.

Egyes napokon még élesebbek lehetnének az ellentétek, »ugyanazt az állomáspárt tekintve néha a nyugoti állomás 20 fokkal hidegebb a keletinél, néha pedig a keleti 25 fokkal hidegebb a nyugatinál.«

Az éghajlati elemek kölcsönös hatása.

A felhőzet igen fontos szerepet játszik a hőmérsékletnél. Borult napon kisebb az ingadozás, mint derült napon; a hőmérsékleti minimumok és maximumok korábban lépnek fel borult, mint derült időben. Ez az eredmény januáriusra és júliusra vonatkozik, ott 29 derült, 56 borult, itt 46 derült 23 borult napra lett megállapítva.

A légnyomás és eső közötti kapcsolat bonyolult jelenség, süllyedő vagy emelkedő légnyomáskor esik-e több eső, ez leginkább a depressziók járásától függ.

A zivatarok alkalmával többnyire nagy a hőség, vagy legalább a normálisnál nagyobb a hőmérséklet. A légnyomás előbb süllyed, a zivatar kitörésekor hirtelen emelkedik. A nedvesség csekély, de amint közelebbre ér a zivatar, növekedni kezd. A párányomás a nagy hőmérséklethez képest magas értéket tüntet fel. A felhőzet gyarapszik, a ciruszokat kumuluszok takarják. A szél iránya és ereje is megváltozik ahhoz képest, hogy merre veszi útját a nagy vagy helyi kis depresszió. Midőn a zivatar a tetőponthoz közelget, megered az eső és többnyire záporként hull. Kisérétében gyakran jég jár. A zivatarok keletkezésére azok az időjárási helyzetek mondhatók kedvezőknek, »amelyek egy önálló barométeres minimumot hoznak felénk, vagy mellékképződményeket alkotnak a főminimummal kapcsolatban, vagy pedig kisebb terjedelmű, helyi depressziók keletkezésére adnak alkalmat«. A hold első negyedében több a zivatar, mint az utolsóban, ujholdtól holdtöltéig több a zivatar, mint holdtöltétől ujholdig. A különbség azonban csekély.

A fagyos szentek.

Ha május harmadik pentádjában (11—15) alacsonyabb volna a hőmérséklet, mint a megelőző öt napon, vagy legalább pangana, akkor a fagyos szentek periódusos fellépése igazolva lenne. De ez nincsen úgy, mivel »az idő május 11—15. között jóval melegebb, mint 6—10. között. A több évi (50 év) átlag tehát kizárja annak lehetőségét, hogy hazánkban a fagyos szentek napjain rendszerint hőcsökkenés következék be.«

De mindamellet, hogy a mult század 50-es, 60-as, 90-es évek ellenkezőt bizonyítanak, a 70-es és 80-as évek 3-ik pentádjában hőmérsékleti csökkenés mutatkozik.

A lehülés májusban akkor áll be, »valahányszor hazánkban egy barométeres depresszió vonul át, amely azután tőlünk keletre tart«. Sőt akkor is, ha máshonnan Magyarország keleti oldalára kerül, mikor is északnyugati, északi légáramlás támad. Jellemző a légnyomási helyzet: északnyugaton magas, délkeleten alacsony légnyomás. Ilyen volt

a helyzet 1886 május 5—7. között, mikor reggel 7 órakor Debreczenben —3·5, Nyiregyházán, Tokajban —1·6 (Kunszentmártonban 7-én 7-kor azonban 2·2, a minimális hőfok az állványban —1·6, a fűben —3·8 C.) volt a hőmérséklet.

A júniusi hőcsökkenések.

Ezek főképpen június 10—19-ik napja között szoktak beköszönten; de mivel a hőfok a fagypontra nálunk le nem száll, nem retteg tőlük a gazda, mint a májusi hőcsökkenésektől. Az az ok működik ezeknél is, mint a májusiaknál. »*Valahányszor júniusban hőcsökkenés következik be, mindannyiszor azt találjuk, hogy Közép-Európát vagy hazánkat egy nyomási depresszió hagyta el, amely azután Oroszországban hosszabb ideig szokott vesztegelni. A depresszió hátsó oldalán fejlődő hideg azonos a júniusi hőcsökkenéssel.*«

VI. Hazánk különös szelei.

Az összes lecsapó szeleket ide kell soroznunk, »mivel felléptök helyén a levegő fizikai állapota is megváltozik.«

Ilyen lecsapó szelek: a *főnszerű szél*, a *nemere*, a *kossava* és a *bóra*. Mindegyiknél melegedés áll be a lecsapás következtében és a relativus nedvesség kisebbedése. A melegedés és szárazság annál nagyobb, minél magasabb a szintáj, ahonnan a leszállás kiindul. A kiinduló pont hőmérséklete is határoz.

»A *főnt* első sorban az erdélyi havasoktól északra fekvő völgyekben kell keresnünk, Fogaras- és Háromszék megyében az Olt folyó völgyében, ahol délről a fogarasi Alpok tömör és összefüggő gerince, mint tekintélyes bástya, útjában áll a Romániából jövő szeleknek.« Kisebb-nagyobb mértékben minden hegységben előfordul, mikor a hegyláncokhoz közelebb vagy távolabb barométeres depresszió elvonul. Sőt midőn már elvonult s magas légnyomás nyomában jár, anticiklonos fón is keletkezik.

A *nemere* is légnyomási depressziókkal kapcsolatban lép fel Erdélyben, midőn Oroszországban magas, Olaszországban alacsony a nyomás. »A *nemere*, mint magasból lecsapó szél, voltaképpen nincs elvi ellentétben a *főnnel*. Mert midőn a hegyről lerohan, szintén fölmelegszik, csak hogy így is — kivált télen — elég hidegen érkezik le és a néhány foknyi fölmelegedésnek kevés a látszata. Ugyanis a *nemere* mindig keleti szél, mely Oroszországból kapja a hideget; a hideg a levegő lerohanása közben valamelyest mérséklődik ugyan, de növekedő szárazságával a levegő az emberi testben nagyobb hidegnek érzetét kelti. Nem a hideg teszi veszedelmessé, mely —15, mondjuk —20 foknál alig nagyobb, hanem a bőrrepestető szárazság, a rohamok erőssége teszi felelmissé.«

A *kossava* viharos délkeleti szél Torontál, Temes és Krassó-Szörény megyék déli felében és csak a hideg és hűvös hónapokban szokott fellépni. »Bár az atlanti depresszió, párosulva egy keleti maxi-

mummal szintén előidézhető a kossavát, mégis a földközi depresszió létezését az igazi kossava feltételeihez kell számítanunk, mert az már közelségénél fogva is rendszerint nagyobb hatással van hazánk szélviszonyaira.« »Ugyanazon helyzet, amely megindítja a kossavát, táplálja a *nemerét* is, úgy hogy a kossava és a nemere ugyanegy anyának a gyermekei.« »Az Alföld déli peremén és Erdély völgyeiben a szél sebessége helyi hatások következtében fokozódik.«

A *bóra*, melyről már volt szó, hideg, száraz szél. Télen lép fel Triest, Fiume, Zeng, Zára táján s 1—3 napig is eltart.

Különös szél még a *sirokkó*, meleg, nedves szél az Adrián. Ez a depresszió déli, a *bóra* meg északi részén fú.

VII. Rendkívüli időjárási jelenségek.

Ide soroljuk a pusztító szélvészeket, felhőszakadásokat, pusztító jégesőket és a homokesőt. A szél, eső, jégeső szokatlan nagy mértékben való fellépését a rendkívüliség jelzőjével fejezzük ki. A homokeső légnymási depressziók kapcsán szokott járni s néha hazai, néha idegen port hullat le esővel vegyülten.

* * *

Róna derék munkájának nagyon is fogyatékos ismertetését nem fejezhetem be anélkül, hogy meg ne említsem azt a lelkiismeretességet, azt a gondos körültekintést, melyet az irodalmi termékek felhasználásában kifejtett. Pontosan felsorolja mindazokat a monográfiákat, értekezéseket, cikkeket, még a levélbeli és szóbeli közléseket is, amelyek tárgyával kapcsolatban vannak. Művészi kézzel összeilleszti a különféle szerzők adatait szerves egésszé s néha jelentéktelen dolgokból is messzemenő következtetéseket von. Biztos tudása ott is fedez fel újat, ahol egyik s másik szerző nem is sejtette az elrejtett igazságot. Eligazodik a látszólag ellentétes dolgokon is s kihámozza a valót.

Mindazok, akik meteorológiai irodalmunk terén csak némi munkásságot is fejtettek ki, bizonyára hálásak lesznek *Róna* iránt, hogy róluk tudomást vett. Sőt tudomást vett sok oly dologról, ami nem szorosan meteorológiai, de egyik s másik oldalról fényt vethet a szóban levő tárgyra; például, hogy miképpen nyilvánul a klíma hatása a növényzetben, milyen siralmas állapotot idézett elő az aszályosság 1863-ban és 1865-ben, miképp rontott s okozott kárt a ludtozás nagyságú jégeső, hogyan röpített tornádó vagonokat a telegráfróton keresztül stb., stb. Ezek az apró betűs leírások különös bájt és kedvességet adnak *Róna* könyvének.

Különös dicséret illeti a Meteorológiai Intézet derék tisztviselőit, *Anderkót*, *Fraunhoffert*, *Csernót*, *Réthlyt*, kik részint még kéziratban levő adataikat önzetlenül rendelkezésére bocsátották a mesternek, részint munkájában szívesen támogatták.

Azzal az óhajtásommal zárom soraimat, hogy *Róna* munkája, az első magyar tudományos klimatográfia, a megérdemelt pártfogásban részesülvén, mielőbb második kiadást érjen!

Hegyfoky Kabos.

Az idei októberi szárazság.

Ha hazánk időjárásának október havi elemeit áttekintjük, úgy leginkább az országszerte uralkodott jelentékeny csapadék-hiány ötlík szemünkbe. Aki az időjárás lefolyását rendszeresen figyelemmel kísérte, már negyedízben tapasztalhatta ezt, mert ez a körülmény az utóbbi négy év októbereiben szinte szabályszerűen jelentkezett, még pedig oly nagy mértékben, hogy a sok évi megfigyelésekből számított átlagot is alapjában megváltoztathatja. Tudvalévő, hogy a normális években az október inkább esős, mint száraz, erre a hónapra esik ugyanis hazánk legnagyobb részén a csapadék évi járásában a másodrendű maximum (a főmaximum júniusban van).

A jelenségnek ily gyakori ismétlődése önkénytelenül is reá tereli figyelmünket s okainak kutatására kényszerít.

Az októberi szárazság egyenlőtlenül több éven át nem első ízben jelentkezik nálunk. Ugyanis Budapesten:

az 1861, 1862, 1863, 1864, 1865, 1866. évben csak

7 6 5 6 13 4 csapadékos nap volt.

Wienben például az ötvenes évek októberei egyáltalán szárazak voltak, 1851-től 1860-ig két nedves október következett, majd 1867-ig ismét szárazak, úgy mint Budapesten.

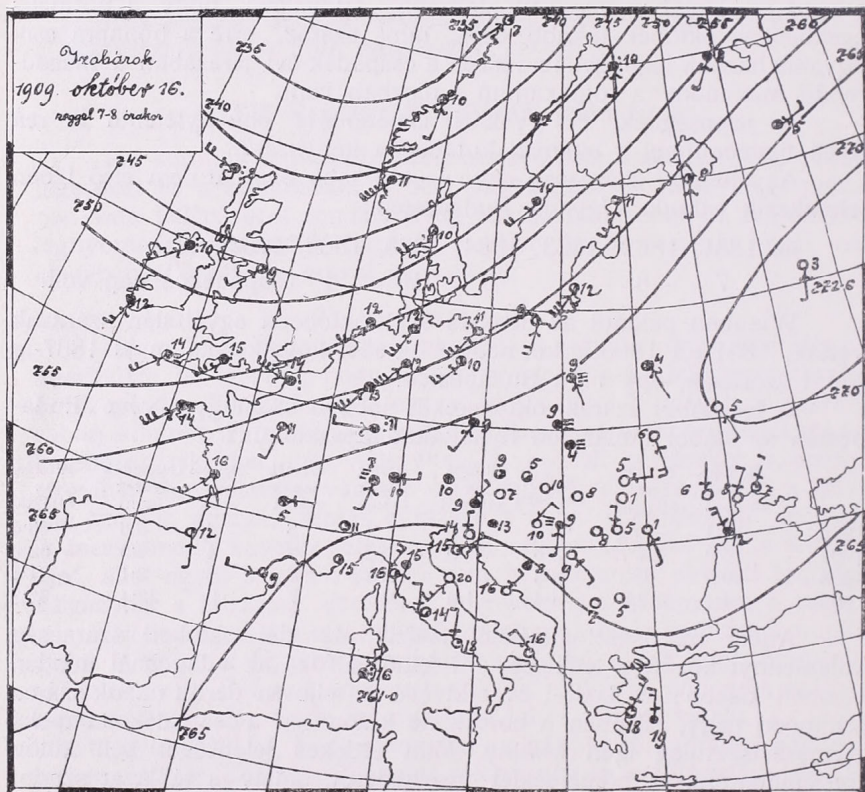
A legutóbbi száraz októbereket jobban szemügyre véve Budapesten az alábbi táblázaton foglaltakat tapasztaltuk:

Év	Hőmérséklet közép C'	Eltérés az átlagtól	Felhőzet foka	Eltérés az átlagtól	Derült napok száma	Borult napok száma	Csapadékos napok száma	Csapadék összeg (mm)	Eltérés az átlagtól
1906 . . .	11.1	-0.1	5.2	-0.2	6	8	4	5.6	-63.6
1907 . . .	15.9	+4.7	3.5	-1.9	13	3	4	6.9	-62.3
1908 . . .	10.9	-0.3	3.5	-1.9	13	5	6	2.1	-67.1
1909 . . .	14.1	+2.9	4.4	-1.0	12	7	3	33.4	-35.8

Amint az összefoglalásból látszik, az idei októberi szárazság valamennyi között a legkisebb; a felhőzet foka az átlagosnál minden esetben kisebb; az 1906-i évet kivéve a teljesen derült napok száma feltűnően nagy, ellenben a borult, de különösen a csapadékos napoké természetszerűleg igen kicsiny. Mint érdekes jelenséget kell külön megemlítenünk a hőmérséklet viselkedését, amely a táblázat szerint a normálnál kisebb és nagyobb volt.

Nem tekintve az utóbbi körülményt, — amelyre alább még rátérünk — a jelzett meteorológiai elemek viselkedéséből is láthatjuk azt, amit különben is tudunk, hogy t. i. a csapadékhiánynak az oka első sorban a barometrikus helyzetekben és pedig a maximumnak gyakori és tartós hatásában keresendő. Tényleg az elmúlt október hónapban, csak úgy, mint az előző évekében, hazánk túlnyomóan nagy levegőnyomás alatt állott. Ennek jellemzésére a mellékelt ábrán bemutatjuk az idei október harmadik és negyedik pentádját annyira jellemző helyzetek egyikét, a 16-it. Ekkor Európa északi részén a levegő nyomása kicsiny volt, délkeleti és keleti oldalán pedig az ázsiai maximum hatása alatt nagy volt, következésképpen hazánkban a föld

felszínén, de még bizonyos magasságig a felsőbb rétegekben is déli komponenst szeleknek kellett uralkodniok. Így is volt. Ezt nemcsak az időjárási térkép igazolja, hanem a Magyar Földrajzi Társaság pilótballon-megfigyelései is. A jelzett napon ugyanis a Gellérthegy fellegvárából délelőtt 10 órakor felbocsátott ballont 17.000 m. magasságig követtük (házánkban az aerológiai vizsgálatok folyamán eddig elért legnagyobb magasság) s a megfigyelések a következő adatokat szolgáltatják:



Magasság a tenger színe felett	Szélirány	Szélerő
235 m.	S	2 m/sec
235—2055 m.-ig	S ₃₆ E	3·3 »
2055—3909 »	S ₈ E	4·0 »
3909—5948 »	S ₂₅ W	1·8 »
5948—7970 »	N ₄₅ W	1·9 »
7970—9992 »	N ₆₂ W	3·0 »
9992—12014 »	N ₃₀ W	3·0 »
12014—14056 »	N ₇₁ W	5·8 »
14056—16054 »	N ₆₁ W	14·3 »
16054—17520 »	N ₅₅ W	41·7(?) »

Az általános légcirkuláció magasságáig nyúló légörvénylések (vagy az újabb elmélet szerint léghullámok) alsó részében dél felől, felső részében pedig 6000 m.-től kezdve északnyugatról áramlott a levegő. Az észlelések, az időjárási térképen látható barometrikus helyzetnek nagyon szépen megfelelnek, amennyiben alul a maximumból a minimum felé áramló légtömegek iránya a feltüntetett esetben nálunk a barikus széltörvény szerint tényleg délkeleti volt s fenn a minimumból az anticiklon felé tartó áramlásnak viszont északnyugatinak kellett lennie. E szerint hazánk felett anticiklonális hatások érvényesültek s derült kialakulás s az északhoz képest igen enyhe idő uralkodott. A helyzetek kialakulása alig számottevő eltéréssel az egész hónapban át hasonló, a száraz időjárás tehát szükségszerűleg volt az.

Ha már most a vázolt helyzettel a hőmérsékletben $+2.9\text{ }^{\circ}\text{C}$ -nyi eltérés jelentkezett, hasonló esetnek kellett előfordulnia két évvel ezelőtt, amikor $+4.7\text{ }^{\circ}\text{C}$ -kal volt a temperatura magasabb, sőt a pozitív irányú hőmérséklet-eltérés nagyobb lévén, az ázsiai maximumnak kedvezőbb helyzetünk kellett lennie. S tényleg így is volt, amennyiben a magas nyomás akkor nagyobbára a Fekete-tenger körül tartózkodva, még melegebb tájakról hajtotta felénk alul a levegőt. Más-ként áll azonban az eset 1906. és 1903-ban, amikor a hőmérséklet negatívus anomáliákat tüntet fel. Amiért erre a feleletet ismét az időjárási térképek adják meg. Tanuságok szerint a jobbra zárt maximumok akkor tőlünk északra, illetőleg kissé északnyugatra tartózkodtak, az azokból kiáramló légtömegek tehát bennünket északról értek, azaz inkább hűtőhatást gyakoroltak s a derült idők fokozott nappali inszolációját s az ezzel járó felmelegedést nemcsak ellensúlyozták, hanem részben le is rontották. Akár enyhe tehát az október, akár hűvös — amint láttuk — szárazságban mindig lehet részünk.

Mínhogy az anticiklonok, mint masszív tömegek az egy helyben maradásra tudvalevőleg nagy hajlandóságot mutatnak, e kétféle helyzetük megállapítása a hosszabb időre terjedő valószínű prognózis szempontjából igen fontosnak látszik. Ugyanis, ha az egyik vagy a másik típus ebben az évszakban jelentkezik, úgy az említettek folytán először is szárazságra lehet kilátásunk, másodsor még arra is következtethetünk, vajjon hűvös avagy enyhe októberre számíthatunk-e, aszerint, amint a barometrikus maximum északnyugatról vagy keletről kezd gyakrabban mutatkozni. Nemzetgazdasági szempontból a hosszabb időre szóló prognózis mind szükségesebbé válik, örömmel kell tehát üdvözlölnünk minden olyan útmutatást, mint aminő *Hildebrandsson*-é, aki a *Compte-rendu* 1909. évi 148. füzetében közölt összehasonlító tanulmányában kimutatja, hogy Európa téli időjárásának különböző típusai mily tényezőktől függhetnek. Ha jelentése nyomán az *összehasonlító* klimatológiának tágabb tért engedünk, valószínűleg sok, eddig még eléggé meg nem magyarázható jelenség nyitját találhatjuk meg s a hosszabb időre terjedő prognosztikát biztosabb alapokra fektethetjük.

Visszatérve a két levezetett típusos helyzetre, keletkezésüket, illetőleg tapasztalt októberi gyakoriságukat fürkészve, első sorban azt

kell kutatnunk, vajjon nem áll-e fenn valami összefüggés más helyütt és időben hamarabb lejátszódott időjárási jelenségekkel. Az újabb meteorológiai vagy inkább aerológiai vizsgálatok szerint az északi sarkvidék időjárása igen nagy mértékben befolyásolja Európáét s bizonyára a vele szomszédos többi kontinens, tehát Ázsia északi részét is. Ez a következő rövid megfontolásból is kitünik. Ha például a nyár a sarkvidéken aránylag hűvös jellegű volt, a nagy kiterjedésű jég- és hótömegeket a tengeráramlások nem bolygathatják meg s nem hozhatják le az enyhébb tájakra. A korai őszi úgy kiterjedésben, mint tömegben csak még növeli azokat. Nagy hűtőfelületek pedig barometrikus maximumokat létesíthetnek (ilyen az alpok feletti maximum); a szomszédos déli partokon tehát, ahol a radiáció ebben az évszakban viszonylag már szintén nagy, a levegő nyomása ugyancsak növekedésre hajlandó. Már most mennél hűvösebb volt a poláris nyár, annál hamarabb kényszerül a Golf-áramlás a jégtömegek miatt a Nordkap körül keletre fordulni s Novaja-Zemlja déli csúcsa felé haladni. Ezzel együtt a felette keletkező depressziók is mindinkább tőlünk északra kerülnek s az említett maximum nyugati része délre szorul s hatása alá keríti kontinensünk keleti oldalát, tehát hazánkat is. Ha a poláris nyár nem nagyon hűvös, a Golf-áram tovább hatolhat a Spitzbergák felé, kevesebb jut belőle Novaja-Zemlja irányában, a keletkező depressziók is északnyugatibb fekvésűek lesznek, a maximumok tőlünk északra kerülnek, az őszi idő beálltával tehát megvan a száraz, de hűvös időre, míg az előbbi esetben száraz, de enyhe időre van kilátásunk. Azt kellene tehát mindenkor tudnunk, vajjon minő volt a sarkvidéken az évszakok lefolyása. Sajnos ott permanens állomásokkal nem rendelkezünk. Egyáltalában a sarki tájak meteorológiai viszonyai ma még csak kevéssé ismertek s az ottani idej nyár lefolyásáról nincs még tudomásunk. A mi hűvös nyarunkból a sarki nyár hűvösségére következtetni szintén nem lehet, mert hiszen az viszont egy régebbi sarkvidéki időjárásnak lehetett a következménye.

A jövőben végzendő vizsgálatok bizonyára tisztázni fogják e kérdést s többek közt ezért oly nagy jelentőségű a németek által hosszabb időre tervezett léghajó-expedíció is.

Dr. Massány Ernő.

Hazánk időjárása az elmúlt október hónapban.

A hónap első napján Közép-Európa felett két viszonylag nagyobb légnyomású centrumot találunk; ezek már másnapra összefolynak, hogy 3.-ára az Adria felett kisebb depressziónak adjanak helyet, amelytől azonban nyugatra és keletre a levegőnyomás még inkább erősödött. Északnyugaton és északon, miként az előző napokon is, a levegő nyomása kicsiny volt. A jelzett depresszionális területek 4.-ére kissé keletre tolódtak, tehát az északnyugati Skandinávia fölé, az adriai pedig a Balkán déli része fölé került. A helyzet 5.-én csak annyiban

változott, hogy Nagy-Britannia táján mély depresszió került és 6.-án Norvégia nyugati partjaira vándorol; helyet ad az Azorok felől közeledő maximumnak. De csak rövid időre, mert bár ez utóbbi 7.-én a kontinens nyugati felén zárt területet alkot, 8.-án sekélyesebbnek látszik, sőt Magyarország és Galicia felett kisebb depressziók is mu-

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
Ószéplak	12·3	+ 2·4	20·6	6.	3·0	22.	3·6	- 2·0	19	- 44
Selmecbánya	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Losonc	--	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Liptóújvár	8·3	+ 1·1	20·0	4., 6.	- 2·4	24.25.	4·1	—	31	- 39
Késmárk	10·0	+ 2·5	20·4	3.	- 0·2	25.	4·5	- 0·9	31	- 28
Igló	10·0	+ 2·3	21·0	4.	- 0·7	25.	3·7	- 2·7	37	- 20
Kőrösmező	9·7	+ 2·2	20·4	3.	- 2·5	22.	5·2	- 1·1	11	- 103
Ungvár	12·4	+ 2·2	24·2	3.	2·6	22.	3·6	- 1·4	22	- 65
Bustyháza	10·5	+ 0·6	21·3	3.	0·3	24.	4·2	- 2·5	26	- 63
Aknaszlatina	11·7	+ 2·0	22·1	3.	1·2	23.	2·8	- 2·5	9	- 57
Kolozsvár	9·5	+ 0·2	21·0	7.	- 0·6	22., 31	3·0	—	26	- 26
Marosvásárhely	12·1	+ 2·3	22·4	11.	1·9	31.	2·5	- 2·6	7	- 50
Csiksomlyó	8·5	+ 0·8	21·3	8.	- 2·0	18.	4·5	- 0·7	12	- 26
Botfalú	9·2	+ 0·2	21·6	11.	- 2·8	17.	4·4	—	18	—
Nagyszeben	10·2	+ 0·3	23·0	8.	- 1·3	22.	3·0	- 2·6	10	- 37
Lupény	9·5	—	22·1	7., 8.	- 1·2	18., 24.	4·7	—	52	—
Temesvár	12·8	+ 1·0	24·4	7.	4·0	23., 25.	3·5	—	23	- 31
Arad	14·1	+ 2·9	24·5	7.	5·0	24.	3·4	- 2·0	18	- 47
Szeged	13·6	+ 1·9	23·9	6.	4·1	27.	3·0	—	21	- 40
Baja	12·9	+ 1·7	23·1	6.	1·0	27.	3·5	- 0·2	39	- 21
Kalocsa	13·6	+ 1·9	24·0	6.	2·6	24., 27.	5·0	—	42	- 27
Kecskemét	12·8	+ 2·0	24·1	6.	2·2	25.	4·4	—	36	—
Turkeve	13·0	+ 2·0	24·5	6.	2·3	25.	3·6	- 1·7	35	- 33
Debrecen	11·8	+ 1·6	22·9	6.	1·9	30.	4·2	—	15	- 52
Nyiregyháza	12·0	+ 1·5	22·9	6.	2·0	22.	3·1	—	22	- 44
Pozsony	12·9	+ 2·4	20·4	2.	2·7	27.	4·7	- 1·4	16	- 51
Ógyalla	12·6	+ 2·3	22·5	12.	0·9	27.	5·5	- 0·1	30	- 31
Budapest	14·1	+ 2·8	22·5	6.	6·0	24.	4·4	- 1·0	34	- 35
Herény	11·5	+ 1·5	20·2	6.	- 2·5	27.	5·9	- 0·2	8	- 67
Máriafalva	11·1	+ 2·1	19·8	2.	- 0·3	27.	5·2	- 0·5	15	—
Keszthely	13·3	+ 2·2	22·4	2.	- 0·8	27.	3·5	- 1·2	33	- 47
Csáktornya	11·8	+ 1·7	21·4	6.	- 0·6	27.	4·7	—	90	- 24
Pécs (bányatelep)	12·6	+ 1·7	22·6	6.	0·6	27.	2·6	- 2·7	93	- 17
Eszék	13·1	+ 1·0	25·2	2.	0·0	27.	2·6	- 3·0	82	- 16
Belovár	12·5	+ 1·5	22·4	8.	0·1	27.	6·4	+ 0·2	64	—
Zágráb	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Fiume	15·8	+ 1·4	22·3	4.	7·0	26.	5·3	- 0·8	98	- 142

tatkoznak. A helyzet lényegesen megváltozik 9.-ére, amennyiben Franciaország tájaira délnyugat felől új maximum nyomul, amelyet a keleti nagy levegőnyomástól csakis kisebb másodlagos minimum választ el. A két maximum 10.-én — északnyugaton és délkeleten depressziók által határolva — széles sáv alakjában záródik. A maximum már most 11.-én a Finn-öböl táján megerősödik, 12.-én pedig Európa egész keleti felét uralma alá hajtja. Ilyen a helyzet képe 13.-án is, csakhogy Skócia fölött depresszió jelentkezik, amely 14.-én a keleti maximumot kissé eltolja. A depresszió 15.-én mélyebbé válik, területileg azonban nem növekszik. Három napon át a helyzet lényegében ilyen maradt, csak a nyomási különbségek csökkentek északnyugaton. Nem tekintve a 19.-i alpi másodrendű maximumot, hasonló marad a helyzet 22.-ig, amikor a Közép-Oroszország felett vesztgló maximum megerősödésével, Franciaország felett újabb jelentkezt és az északnyugati minimumon kívül kisebbek délen is láthatók. A két maximum hosszú elnyúló keskeny sávot alkotva 23.-án egyesül, Irlandtól nyugatra pedig újabb depresszió jelentkezik, amely 24.-én a Biscaya-öböl felől terjeszkedő maximum elől Norvégia felé vonul és a régi depresszióval egyesülve mélyebbé válik, 25.-én pedig Közép-Európában a levegőnyomást süllyeszti. Másnapra a délnyugati maximum egy az oceán felől jövő újabb depresszió elől teljesen visszahúzódik, egy darabja azonban leválva az Alpok felett helyezkedik el, míg ez éjjel az Adria felett fejlődött depresszió hazánk fölé került. A hó hátralévő napjain az Atlanti oceán felől jelzett ciklón uralja Nyugat-Európát s a levegőnyomás csak Magyarországon és tőlünk keletre maradt nagyobb.

Az általános kép tehát ez: az egész hónapon át a kontinens északnyugati részén kicsiny, délkeleti és keleti felén nagy volt a levegőnyomás.

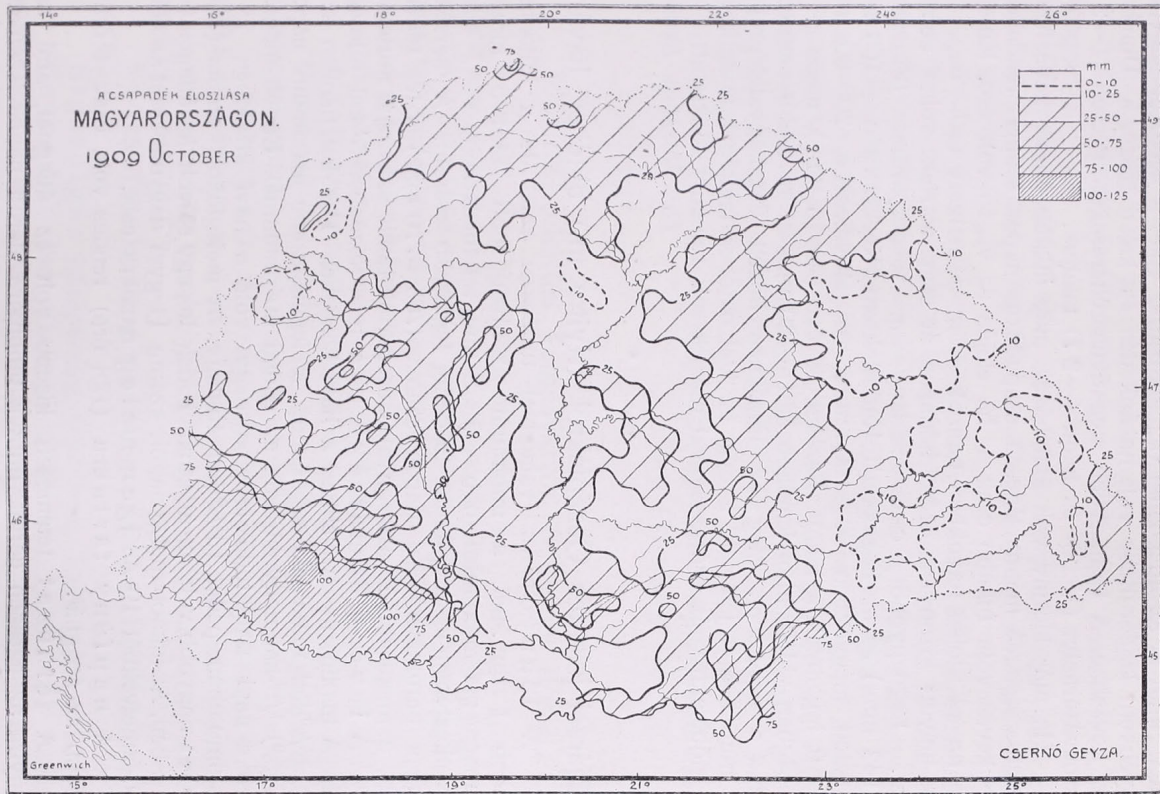
Ennek az uralkodó helyzetnek megfelelően alakult hazánk időjárása is.

A hőmérséklet helyenként, különösen az ország északi nagyobbik felén több mint 2 fokkal volt a normálisnál magasabb. Déli és délkeleti szélein a normális körül ingadozott ugyan, de mindenütt nagyobb volt annál. A legnagyobb pozitív eltéréseket Arad (+ 2·9) és Budapest (+ 2·8), a legkisebbet Kolozsvár és Botfalva (+ 0·2^o) tüntetik fel.

A hőmérsékleti maximumok, nem tekintve Máriafalvát (19·8 °C), kivétel nélkül meghaladták a 20 °C-t, sőt az Alföld déli részein 24 °C körül ingadoztak. A legnagyobb érték Eszéken volt 25·2 °C-al.

A hőmérsékleti minimumok nagyjából a 0^o körül voltak, az Alföldön azonban felette maradtak s csak a Dunántúlon és hazánk hegyesvidékű vármegyéiben szállt a minimum a fagypontra alá. A legmagasabb minimum, nem tekintve Fiumét (7·0 °C), Budapesten és Aradon volt 6·0, illetőleg 5·0 °C-al, a legalacsonyabb pedig Herényben és Botfalun -2·5, illetőleg -2·8 C^o-al.

Amíg a hőmérsékleti maximumok túlnyomó részt a hó első és második pentójában léptek fel, a minimumok nagyjából az utolsó két pentóban jelentkezték.



Mint hogy hazánk az egész hónapon át mindig inkább nagy levegőnyomás hatása alatt állott, következésképpen a *felhőzet* a normálisnál jóval kisebb maradt. E tekintetben csak Belovár tanúsít kivételt, ahol is az átlagosnál 0.2 fokozattal volt a *felhőzet* nagyobb. Egyébként legderültebb volt hazánk déli és keleti része, a Dunántúl már kevésbé. A legnagyobb negatívus eltéréseket Pécssett (-2.7), Marosvásárhelyt (-2.6) és Iglón (-2.7) találjuk.

Ha már kicsiny volt a *felhőzet*, még inkább annak nevezhető a leesett *csapadék* mennyisége. A csapadékos napok száma rendellenesen kevés volt. Inkább csak a hó elején és végén volt eső. Különösen ha az utolsó napokban nem köszönt be néhány esős nap, úgy sok helyütt bizony az egész hónapon át sem mértek volna semmit sem. Legnagyobb csapadékhány a tengerparton (Fiumében -142 mm.) és az Északkeleti-Kárpátokban (Körösmezőn -103 mm.). A keleti megyékben $60-100$ mm., az alföldiekben $20-60$ mm. között ingadozik a hiány. Eszéket kivéve ($+16$ mm.), nincs is az országban vidék, ahol legalább is $15-20$ mm.-el kevesebb nem esett volna a kelleténél. Még az Eszékhez közeli Pécsbányatelepről is 17 mm. hiányt jeleztek. Szóval az idei október méltónak mutatkozott az előbbiekhöz és szárazságával már is sok reményt tönkretett.

Dr. Massány Ernő.

* * *

Időjárási jelentés Ószeptől (Nyitra m.) október haváról.

A légnyomás valamivel túl magas volt, de a különbség kisebb 1 mm.-nél, a minimum azonban több mint 5 mm.-rel túl magas; a maximum több mint 2 mm.-rel túl alacsony volt, minek következtében az amplitudo az eddig legkisebb maradt. A mérsékelt magas barométerállású napok száma ($765-770$ mm.) 7-tel túlnagy volt, a magasabb és alacsonyabb csoportok túlkis számokat mutatnak.

A levegő hőmérséklete a havi középben 5^0 -kal túl magas volt. A maximum árnyékban a havi középben $1\frac{1}{2}^0$ -kal, napban szintén $1\frac{1}{2}^0$ -kal túlhaladta az átlagot, a legmagasabb maximum napban ($40\frac{1}{2}^0$) $1\frac{1}{2}^0$ -kal nagyobb volt az eddigi maximumnál. Ennek megfelelően a napi amplitudo is igen nagy volt, a havi középben $7\frac{1}{2}^0$; maximumban pedig $13\frac{1}{2}^0$ -kal túlnagy. A melegfokok száma (1146) 200 -al nagyobb volt az átlagnál. Hideg fok egy se volt az átlagos 5 -tel szemben. Az inkább meleg napok száma 11 -gyel nagyobb volt az átlagnál, amelyekből 10 az igen meleg napokra esik.

A napfény tartama (128 óra) rendes volt, csak 4 órával kisebb az átlagnál.

A *felhőzet* tetemesen kisebb volt az átlagnál, ami nem annyira az egészen derült, mint a többnyire derült napok számában és a teljesen borult napok hiányában nyert kifejezést.

A *felhők* huzama az átlagos 72 helyett csak 52 -szer volt megállapítható, ami a *felhőzet* hiányával összhangban áll; túlnyomó volt a déli irány (36-szor 18 helyett).

A szél erőssége rendkívül kicsiny volt, majd elérte az eddigi minimumot. Kilométerek szerint még sohasem volt ily kevés, de ez valószínűleg a szélmérő már igen rossz állapotának tulajdonítandó.

A szélirány túlnyomóan a keleti negyedköri volt, mint rendszeren rendkívül kicsiny szélerősség mellett.

A levegő ózontartalma rendes volt.

Köd 4-szer észleltetett, 1-szer sűrű, ami valamivel több az átlagosnál.

Harmat volt 27-szer, 9-szer több mint az átlag, ezek között 13-szor erős harmat, 7-szer több az átlagnál. Dér nem volt, az átlagos 2-vel szemben.

Csapadék összesen 19 mm. esett az átlagos 57 mm.-rel szemben, tehát 38 mm.-rel. kevesebb. Az év kezdetétől esett 628 mm. az átlagos 559 mm.-rel szemben, tehát még 69 mm. többlet mutatkozik. Túlnedves volt: februárius, március, május, június és augusztus; június az átlagnak megfelelt; a többi hónap túlszáraz volt. A fenti 19 mm. 7 napra oszlik meg, a legnagyobb eső 26-án volt (10 mm.). A szélirány és a barométerállás esőzési napokon eltéréseket nem mutatnak; alacsony barométerállás eső nélkül nem fordult elő.

Zivatar csak 1 volt.

Nyitrvölgyi agrármeteorológiai obszervatorium.

Báró Friesenhof Gergely.

* * *

Időjárási jelentés Temesvárról. (Október óról.)

A 0-fokra és tengerszínre redukált barométer középértéke 763·9 mm., maximuma 31-én 767·5 mm., minimuma 26-án 751·5 mm. A léghőmérséklet középértéke 12·8 C°, maximuma 7-én 24·4 C°, minimuma 23—25-én 4·0 C°.

A páranymás középértéke 9·1 mm.

A relatív nedvesség középértéke 83%.

A felhőzet középértéke (0 = derült, 10 = borult) 3·5 fokozat.

Derült nap 0—2 felhőzettel volt 14, változóan felhős nap 3—7 felhőzettel volt 13, borult nap 8—10 felhőzettel volt 4.

A napsütés (napfény) tartama a lehetséges napsütésnek 65·10%-a, 220·1 óra, maximuma 1-én 10·1 óra, napsütés nem volt 2 napon.

Inszoláció (nappali besugárzás) maximuma 7-én 45·0 C°, havi közepe 37·3 C°.

Radiáció (éjjeli kisugárzás) minimuma 31-én 1·6 C°, havi közepe 6·9 C°.

Elpárolgás középértéke 0·67 mm., havi összege 20·8 mm.

Csapadék havi összege 23·0 mm., legnagyobb csapadék mennyisége 9-én 11·0 mm., csapadékos napok száma legalább 1 mm. csapadékkal ($\geq 1\cdot0$) 4; ebből volt: ködös nap 6, erősen harmatos nap 3, zivatarok száma 1, villogásos napok száma 1.

A szélerősség havi középértéke 1·6 m. másodpercenként,

Talajhőmérséklet	0'0 méter mélységben, közép	16'90 C°.
»	0'5 » » »	14'01 »
»	1'0 » » »	15'42 »
»	1'5 » » »	15'73 »
»	2'0 » » »	15'47 »

A szélirányok eloszlása:

Északi . . .	1,	délkeleti . . .	8,	nyugati . . .	2.
Északkeleti . . .	3,	déli	3,	északnyugati	5.
Keleti	14,	délnyugati . . .	9,	szélszend . . .	48.

Megjegyzések: A Konkoly-Vicentini szeizmográf 8-án és 29-én erős távoli földrengéseket jelzett, melyek közül az első Zagrebben, a második Bukarestben folyt le. Ezekon kívül még 5-én és 10-én jelzett a műszer földrengéseket, melyek epicentruma azonban eddig ismeretlen.

A hónap időjárásának összefoglaló áttekintése. Az átlagosnál jóval magasabb barométerállások mellett az időjárás tulnyomóan derült, száraz és igen enyhe volt. A hőmérséklet átlaga 1'0 C° fokkal magasabb, a csapadék mennyisége ellenben 30'5 milliméterrel kisebb volt a normálisnál. A felhőzet foka alacsony, a napfénytartam százaléka magas. A szelek általában gyengék voltak a szélszendes terminusok száma szokatlanul nagy. Leggyakoribb szél a keleti volt és kártékony szélvihar egyáltalában nem fordult elő.

A m. kir. orsz. meteor. intézet meteorológiai és szeizmológiai obszervatóriuma Temesvárt.

Berecz Ede, tanár
obszervátor.

IRODALOM.

Veröffentlichungen des Kgl. Preuss. Meteorologischen Instituts
Herausgegeben durch dessen Direktor G. Hellmann. No. 201.
Ergebnisse der Beobachtungen an den Stationen II. und III. Ordnung v. J. 1903. von V. Kremser, Berlin 1908. (1. k. XVI. 123—267. old.)

A porosz klimatológiai évkönyvek sajnálatos lassúsággal jelennek meg, míg mi Ausztriával az elsők között vagyunk a publikálás gyorsaságát illetőleg. Öt év előtti megfigyelések kerültek most publikálásra. Az új igazgató azonban nagy híve lévén a gyors publikálásnak, remélhető, hogy a hiányzó évkönyvek gyors egymásutánban fognak megjelenni.

A legújabb kötetben újítást találunk, u. i. minden egyes hónap időjárásának leírását. Mintaszerű rövid átnézetek ezek, amelyek azonnal tiszta képet nyújtanak bárkinek az elmúlt időjárásról. Ezt már régebben is közölte a porosz évkönyv, de időközben elhagyták; Hellmann gyakorlatias érzékére vall, hogy újból felvettette ezeket a leírásokat, melyeket két táblázat egészít ki, melyek a hőmérsékletnek és a csapadéknak a normálistól való eltéréseit tartalmazzák 33 törzsállomásról.

Az évkönyv anyagát csökkentették a szélsbesség berlini és a hőmérséklet köningsbergi óránkénti értékeivel. Az évkönyv mint minden

porosz publikáció, mintaszerű és valóban irigylésreméltó szép kiadvány. A megfigyelési anyagról nem emlékezem meg, mert valóban illuzorikus volna Németország 1903. évi időjárásáról megemlékezniem.

Réthly A.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Fényes meteor. Árapatakról jövet Botfalura (Brassó vm) f. évi nov. hó 13-án este 6 óra 25 perckor meteort láttunk lefutni (a tudósításhoz mellékelt rajz szerint északkeleti irányból — Szerk.) — melynek szerfelett hosszú üstöke volt és annak fénye még 10 percig volt látható. Nem volt szemképrázás, mert a kocsisom és legényem is tanuk, hogy a fény (az üstök fénye) igen soká látszott. *Hager Richárd huszárjohadnagy.*

Időszakos gleccser-ingadozások s azok összefüggése a meteorológiai tényezőkkel. E kérdéssel F. A. Forel foglalkozott a sveiczi Természetvizsgáló Egyesületben Glarusban, 1908-ban. Első sorban a havazások intenzitása az, ami a glecserek hőmezőit táplálja, másfelől a Nap melege az, mely a gleccsernyulványokat szétrombolja, amennyiben a jeget ismét elolvasztja. A havazásbeli változásokat a glecserek változásával a mult időkben, sajnos, nem lehet kielégítő pontossággal kapcsolatba hozni, a meleg pusztító hatása ellenben könnyebben konstálható s a glecserek viszonylagos hosszúságában az igen meleg avagy igen hűvös nyarak hatása felismerhető.

Forel a genfi hosszú meteorológiai megfigyelési sorozatot használta fel erre a célra, amely több mint 80 évre terjed és egyöntetű. Megállapította, hogy az évi csapadékmennyiségek Genfben hosszú időszakú, szabálytalan ciklusos változásnak vannak alávetve, a mely egészen analogus azokkal a változásokkal, amelyeknek a havazások intenzitásábnak mutatózó változásokat kell tulajdonítanunk, úgy, hogy ezeket a glecserek hosszúságában mutatózó ingadozások egyik okául lehet tekintenünk.

A nyári hónapok hőmérsékleti változásai, amint azok Genfben észleltettek, megfelelően megfelelnek a gleccseringadozásoknak a 19. század második felében. Mig ugyanis az utóbbiakban az 1855-től napjainkig terjedő időszakban általában csökkenés mutatkozik, amelyet csupán néhány

gleccsernél (mintegy 100-nál az Alpok 2000 glecsere közül) szakít meg egy kis gyarapodás az 1880-tól 1890-ig terjedő években: a genfi átlagos nyári hőmérsékletek 1858-tól maig, általában felesleget mutatnak, amelyet 1880-tól 1885-ig egy kis megleghány szakít meg. Ebből látszik, hogy a termikus hatások a glecserek hosszúságára az utolsó 50 évben jelentékeny befolyást gyakoroltak.

Hogy ez a megegyezés a véletlen műve-e, avagy normális állapot, a további megfigyelések fogják eldönteni, de az utóbbi látszik valószínűbbnek.

Forel vizsgálataitól indítva, Paul Gautier szintén megkísérelte, hogy a Nagy St. Bernhard meteorológiai megfigyelési sorozatát a megfelelő gleccserviszonyokkal kapcsolatba hozza. Ez a megfigyelési sorozat (mely 1817-ben kezdődik) nem oly egyöntetű mint a genfi sor, mindamellet némi elővigyázattal a csapadékmennyiségek menete a Nagy St. Bernhardon 1826-tól napjainkig némi pontossággal egybeállítható.

A nyári hőmérsékletek összefoglalása könnyebb s a sorozat egyöntetűbbnek látszik. Ha a nyári hőmérsékletek menétét, valamint a csapadék mennyiségéket a változásokkal, amelyek a glecserek tanulmányozásából adódnak, összehasonlítjuk, itt is meglep a tény, hogy 1856-tól a csapadékmennyiségek s különösen a havazások csekélyebbek mint a megelőző években. Kivétel az 1880-tól 1890-ig terjedő időszak, amely némi felesleget mutat az átlagérték felett. Ami pedig a Nagy St. Bernhard hőmérsékleteit illeti, ezek csaknem ugyanazokat a változásokat mutatják, mint a genfiak: megleghány mutatkozik az 1840-től 1860-ig terjedő években, majd felesleg 1865-től 1883-ig, azután ismét egy kis hiány, majd újból felesleg.

Ezek a tények megfelelnek a glecserek növekedésében és csökkenésében konstálható ismert ingadozásoknak, épp úgy mint a főeredményeknek, amelyek Genf megfigyeléseiből nyertettek s így egy hegyi állomásra is megerősítik azokat az érdekes megfontolásokat, amelyeket F. A. Forel előadott. (Meteor. Zeitschrift, 1908 XII.)

**Az ógyallai m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi
obszervatóriumon végzett megfigyelések eredményei
1909. október havában.**

Légnyomás (0^o-ra red.) valódi havi közepe: **752·1** mm.

maximuma **759·3** mm. 23-án.

minimuma **742·9** mm. 26-án.

napi maximumok havi közepe **753·4** mm.

napi minimumok havi közepe **751·0** mm.

Hőmérséklet valódi havi közepe **12·5** C^o.

maximuma **23·3** C^o 6-án.

minimuma **0·8** C^o 27-én.

napi maximumok havi közepe **18·4** C^o.

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

inszoláció (napsugárzás) maximuma **47·4** C^o 11-én.

radiáció (éjjeli kisugárzás) minimuma **-1·8** C^o 24-én.

Párainyomás havi közepe **8·7** mm.

Relatív nedvesség valódi havi közepe **81·0**%, minimuma **38**% 13-án.

Felhőzet (0—10 skála) havi közepe **5·4**.

Szélerősség valódi havi közepe **2·65** méter másodpercenként.

Csapadék havi összege **29·6** mm.

legnagyobb csapadék 24 óra alatt **11·3** mm. 25-én.

csapadékos napok száma **6**.

Napfénytartam havi összege **159·5** óra, **47·7**%.

maximuma **8·5** óra, 13-án, **78·0**%.

Napfény nélküli napok száma **2**.

Zivataros napok száma **0**.

Viharos napok száma **0**.

Jégesős napok száma **0**.

Elpárolgás havi közepe **1·1** mm., maximuma **2·0** mm. 17-én.

Talajhőmérséklet havi közepe 0·0 méter mélységben **12·9** C^o.

0·5 » » **13·0** »

1·0 » » **13·6** »

1·5 » » **13·4** »

2·0 » » **13·0** »

Napfelület. Megfigyelés történt **14** napon.

Összesen **132** folt, **42** csoportban.

A napfoltok relatív számainak havi közepe **39·43**.

Földmágnességi megfigyelések.

Deklináció havi közepe **6^o 39·7'.**

Horizontális intenzitás havi közepe **2·1056**.

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

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

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

Csillagászati részében:

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

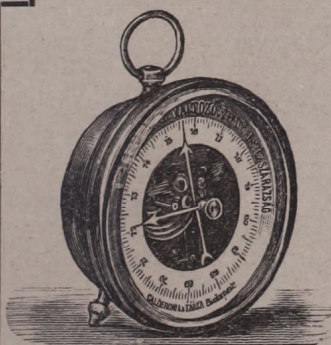
Az Időjárás 1898.—1908. évi évfolyamaiból teljes példányok (12 füzet) kaphatók „Az Időjárás“ kiadóhivatalában (Budapest, II. ker. Fő-utca 6.). Az 1898., 1899. és 1900. évfolyam ára egyenként 8 Korona, az utóbbi nyolc évfolyam egyenként 6 Korona.
Az első (1897. évi) évfolyam teljesen elfogyott.

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

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

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

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



Mindennemű meteorologiai műszer:

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

CALDERONI és TÁRSA

műszer- és tanszerraktárban

Budapest, IV. Kishid-utca 8. Látszer-raktár: IV. Váci-utca 50.

