

# AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT

A M. KIR. ORSZ. METEOROLÓGIAI INTEZET  
ÉS A M. KIR. ÓGYALLAI KONKOLY-ALAPITVÁNYÚ ASZTRÓFIZIKAI OBSZERVATÓRIUM  
TÁMOGATÁSÁVAL

SZERKESZTI ÉS KIADJA:

**HÉJAS ENDRE**

METEOROLÓGIAI INÉZETI ADJUNKTUS.

CSILLAGÁSZATI RÉSZÉBEN:

**DR. KÖVESLIGETHY RADÓ**

TUD. EGYETEMI TANÁR KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL.

IX. ÉVFOLYAM. 1905. DECEMBER.



BUDAPEST

PÉSTI KÖNYVNYOMDA RESZVÉNY-TÁRSASÁG NYOMÁSA.

## TARTALOM:

A kis és nagy eső szerepe a napi periódusnál. *Hegyfoki Kabostól.*

Földrengés és földmágnesség. *R. A.-tól.*

Hazánk időjárása az elmúlt november hónapban. *R. A.-tól.*

Irodalom: Dr. Anderkó Aurél. A légnymás vertikális gradienséről.

— Magyarország hőmérsékleti viszonyai. — Meteorológiai megfigyelések Iglón az 1904. évben. — Néhány szó a meteorológiai megfigyelésekről. — Hogyan lehet tanulmányozni a magasabb légrétegeket meteorológiai szempontból.

Apró közlemények: Forrást fakasztó villám. — A legalacsonyabb hőmérséklet.

Az ógyallai m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi obszervatóriumon végzett megfigyelések eredményei. 1905. november.

Az Időjárás 1898.—1905. 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 négyé egyenként 6 Korona.

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.

MAGYARHON ELSŐ, LEGNAGYOBB ÉS LEGJOBB HIRNEVŰ ÓRAÜZLETE.

Alapított 1847.



**Bräusweller János**  
Szegeden.

Cs. és kir. kizárólagosan  
szab. chronometer- és műórák, főtalálója  
a remontoir ingaóráknak  
stb. stb.

ÓRAK, ÉKSZEREK 10-évi jótállással  
**RÉSZLETFIZETÉSRE**

Képes árjegyzék bérmentve. Javítások pontosan eszközöltetnek.

# A Z I D Ő J Á R Á S

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 kis és nagy eső szerepe a napi periódusnál.

— Irta: Hegyfoky Kabos. —

Köztudomású dolog, hogy az eső nem oszlik meg egyenletesen napszakonként. Ha napjában három ízben, reggel 7, délután 2 és este 9 órakor megmérjük mennyiségét, egyenletes eloszlás mellett 7—2 és 2—9 óra között 29—29, 9—7 között pedig 42<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-ot kellene kapnunk. Ettől az egyenletes eloszlású mennyiségtől azonban hol kisebb, hol nagyobb eltérés mutatkozik és pedig majd +, majd — jellel, ha valamely állomás hosszabb idejű adatait feldolgozzuk. Ezek az eltérések nem össze-vissza, nem rendetlenül, hanem bizonyos szabály szerint sorakoznak. A hónapok, még hosszú idejű adatoknál is, még némi szabálytalan vonásokat mutatnak fel; sokkal rendesebb menetet találunk az évszakoknál s még inkább a két félévnel. Az év jellemére a legnagyobb eltérések évszaka nyomja rá a bélyeget.

Valószínű, hogy az eső egyenletesen oszlanék meg a nap szakában; ha keletkezése mindig ugyanegy októl, például a vándorló depresszióktól függne, mivel eddigelé nincs bebizonyítva, hogy egy-egy helyen való feltünések napi periódust mutatna fel. Az egyenlőtlen eloszlást tehát más tényezők okozzák.

De mielőtt ezeknek a kiderítéséhez fognék, szükséges, hogy előbb az eloszlást mutassam be.

A Meteorológiai Intézet évkönyveiben találkozunk ugyan több állomás efféle adataival, sajnos azonban, hogy többnyire igen rövid időre terjednek azok. Úgy látszik, hogy a megfigyelőknek nincs kellő érzékük e dolog iránt; egy-két évi feljegyzésnek a mi éghajlatunk alatt alig van valami csekély értéke s így fáradozásuk csaknem teljesen kárba vesz. Csakis állandó kitartásnak és lelkiismeretes végzett munkának van tudományos becsé.

Tizennyolc éve mult, hogy a csapadékot naponta három ízben mérem. Minthogy ilyen hosszú időtartamú adatok a meteorológiai évkönyvekben eddigelé nem lettek közölve s mivel minden megfigyelő a saját adatainak értékét leginkább ő maga ismerheti, azért első sorban ezekkel foglalkozom. A rövidebb idejűeket elhagyom, csupán a 14 évtől (1891. nov — 1905. okt.) származókat mutatom be, melyeket Turkevén jegyeztem fel. Ezen idő alatt **8155·4** mm. csapadékot mértem, melyből azonban 198 mm.-t el kell hagynom, mivel ezt a mennyiséget nem háromszor mértem meg napjában; marad tehát **8135·6** mm.-nyi mennyiség, mely a nap három szakaszára jut.

Nem akarom dolgozatomat számokkal túlságosan megterhelni, azért nem magát a mennyiséget fogom napszakonként feltüntetni, hanem csak + vagy — jelű eltérést az egyenletes eloszlástól mutatom be. De itt mindjárt a kisebb és nagyobb mennyiségnek három fokozat szerint való eloszlását is feltüntettem, az utóbbit azonban csak évszakonként.

## I.

**A csapadékmennyiségnek eltérése az egyenletes eloszlástól Turkevén 14 év alatt (1891. nov.—1905. okt.) ‰-ban.**

Összes eső	Összes mennyiség ‰-ban			Összes mennyiség mm.-ben
	7—2	2—9	9—7	
Január . . . . .	+ 1	0	— 1	474·1
Február . . . . .	0	+ 1	— 1	461·5
Márczius . . . . .	— 4	+ 7	— 3	508·9
Április . . . . .	— 2	+ 8	— 6	741·6
Május . . . . .	— 3	+12	— 9	1023·0
Junius . . . . .	—12	+29	—17	1107·4
Július . . . . .	— 6	+16	—10	794·3
Augusztus . . . . .	— 8	+ 5	+ 3	619·4
Szeptember . . . . .	+ 3	+ 6	— 9	539·1
Október . . . . .	— 4	+ 3	+ 1	878·4
November . . . . .	— 8	— 3	+11	544·8
Deczember . . . . .	0	0	0	443·1
Tél . . . . .	+ 1	0	— 1	1378·7
Tavaszi . . . . .	— 3	+ 9	— 6	2273·5
Nyár . . . . .	— 9	+18	— 9	2521·1
Ősz . . . . .	— 3	+ 2	+ 1	1962·3
Április—Szeptember	— 6	+14	— 8	4824·8
Október—Márczius	— 2	+ 1	+ 1	3310·8
Ev . . . . .	— 4	+ 9	— 5	8135·6

I. Kis eső	0·1—0·7 millimeter		0·1—1·0 mm.	
Tél . . . . .	— 7	— 7	+14	164·9]
Tavaszi . . . . .	— 7	— 6	+13	133·9
Nyár . . . . .	— 4	— 2	+ 6	109·0
Ősz . . . . .	—13	— 7	+20	146·8
Április—Szeptember	— 7	— 3	+10	236·2
Október—Márczius	— 9	— 7	+16	318·4
Év . . . . .	— 8	— 6	+14	554·6

II. Nagyobb eső	0·8—6·9 millimeter		1·1—9·9 mm.	
Tél . . . . .	+ 1	— 1	0	1023·0
Tavaszi . . . . .	— 2	+ 2	0	1201·2
Nyár . . . . .	— 6	+ 7	— 1	974·7
Ősz . . . . .	— 4	— 1	+ 5	1074·7
Április—Szeptember	— 5	+ 5	0	2097·8
Október—Márczius	— 2	— 1	+ 2	2175·2
Év . . . . .	— 3	+ 2	+ 1	4273·0

III. Nagy eső	7·0 és több millimeter		10·0 és több mm.	
Tél . . . . .	+ 8	+ 8	—16	190·8
Tavaszi . . . . .	— 3	+21	—18	938·4
Nyár . . . . .	—12	+27	—15	1437·4
Ősz . . . . .	+ 1	+ 8	— 9	740·4
Április—Szeptember	— 6	+23	—17	2490·8
Október—Márczius	— 2	+ 9	— 7	816·2
Év . . . . .	— 5	+20	—15	3307·0

A táblás kimutatás tanúsítja, hogy délután 2—9 óra között az egyenletesnél nagyobb, a nap másik két szakában pedig kevesebb eső esett.

A téli félévben ezen jellemvonás csaknem eltűnik, de annál erőteljesebben mutatkozik a nyári hónapokban.

Az évszakok között a nyár válik ki, midőn az egyenletes eloszlásnál 18<sup>o</sup>/o a többlet délután 2—9 óra között.

A hónapokat tekintve észreveszszük, hogy a délutáni többlet februáriustól júniusig növekedőben, onnantól kezdve októberig fogyóban van.

A hónapok még némi szabálytalanságot mutatnak ugyan, de azért a délutáni többlet oly szembetűnőleg viselkedik, hogy lehetetlen a délutáni felmelegedés hatására rá nem ismerni benne.

Őszszel zavar áll be, a délutáni többlet kisebbedik, azaz némileg eloszlik a délutáni és éjjeli órákra.

A kevesebbet délelőtt ellenkezőleg tavasszal elenyésző csekély. Mintha csak a délelőtti órákról a déliekre, onnan a délutániakra, majd az éjjeliekre vándorolna az eső maximuma napközben tavasztól őszig.

Szeptember elűt a rendes típustól délelőtt; augusztus, november, október pedig éjjel. Az augusztusi éjjeli többlet néhány zivatarral járt; még hosszabb idő valószínűleg el fogja tüntetni, ép úgy, mint a szeptemberit délelőtt.

Legfeltűnőbb a novemberi éjjeli maximum. Miért különbözik annyira októbertől november?

Egyenkint számba vettem az egyes november havi eloszlást, s arra az eredményre jutottam, hogy az éjjeli mennyiséghez mérve 14 év közül 12 év fordult elő, midőn délelőtt a rendesnél (87.1 mm.-rel) kevesebb eső esett, délután azonban már csak 7 évben (59.2 mm.-rel) volt kevesebb a mennyiség, mint kellett volna lenni. Ez arra látszik mutatni, mintha itt állandóan működnék valami ok, mely ezt a jelenséget előidézi. Ámde rögtön megakadunk, mihelyt okoskodni kezdünk.

Ha állítanók, hogy azért esik novemberben legtöbb eső éjjel, mivel a nappalok még enyhék, az éjjelek pedig rendszeren már fagypontkörüli hőmérsékletűek s így a nappali nagyobb páratartalom kényszerülne éjjel kiválni s csapadékot okozni, akkor legottan felmerül a másik kérdés, miért nem tapaasztalunk hasonlót októberben, hiszen ott jóval nagyobb a hőmérsékleti különbség a nap és éj között? 1)

Nézzük meg már most, ha vajjon az éjjeli esőbőség egyaránt mutatkozik-e a kisebb és nagyobb esőknél, vagy sem? Összemérés végett mindjárt az októberit is vegyük tekintetbe.

Az egyenletes eloszlástól való eltérés 0/0-ban a következőleg alakul:

1) 14 év alatt a hőmérséklet a következő volt:

	Max.	Min.	Különbség.
Okt.	16.0	6.3	9.7 C°.
Nov.	8.1	0.3	7.8 C°.



Megnéztem a novemberi 52 esetet az időjárás térképeken is, de különös felfedezésre nem jutottam, esett az eső hol adriai, hol atlanti depressziók hatása alatt, néha nagy légnyomás idején is. Az esteli szélcsendre következő eső 6 ízben adriai, 2 ízben országunkbeli depressziók mellett esett; a többi 10 ízben másféle helyzetekben.

Mindez a mellett szól, a mit előbb mondtam, hogy t. i. a novemberi éjjeli esőnél nem állandóan működő, hanem esetleg fellépő okok működtek.

Most már térjünk vissza az I. táblázat adataihoz s méltassuk figyelmünkre, hogy micsoda szerepet játszanak a különböző nagyságú esők a napi periódus alakulásánál.

I. Kis eső. Az »eső« szót használom itt és egész dolgozatomban mindennemű csapadék jelölésére. Hogy a hét (7—2, 2—9) és tiz (9—7) órai időközök összemérhetők legyenek, ezekre 1·0, amazokra 0·7 millimétert vettem felső határ gyanánt. A kis csapadék leginkább éjjel esik és pedig minden évszakban, ősszel legtöbb, kevesebb télen és tavasszal, legkevesebb nyáron. Ez a csapadék azonban igen csekély mennyiséget ad; az egész összegnek 5<sup>0</sup>/o-át teszi a nyári, 9<sup>0</sup>/o-át a téli félevben. Leggyakoribb a novemberi éjjeleken. E fajtából a legtöbb télen esett.

II. Nagyobb eső. Másképen alakúl a napi eloszlás a nagyobb mennyiségű esőnél. Itt már a délutáni felmelegedés hatása vehető észre. Tavasszal csekélyebb, nyáron már nagyobb a délutáni többlet. Ősszel éjjel esik legtöbb. A maximum vándorlása délutánról éjjelre, tavasztól őszig, szépen kidomborodik. A téli félevben, melyre az összes mennyiségnek 66<sup>0</sup>/o-a esik, majdnem egyenletesen oszlik meg e csapadék a nap három szaka között; a nyári félevre 44<sup>0</sup>/o jut, a többlet délután 5<sup>0</sup>/o-kal van képviselve. Ebből a fajtából tavasszal esett legtöbb.

III. Nagy eső. Mind a négy évszakban délután mutatkozik a legnagyobb pozitív elterés, mely maximumát nyáron éri el. Egyik fajta esőből sem hull nyáron oly sok, mint ebből. Meglehetősen egyenlőtlenül oszlik meg a mennyiség még a téli félevben is napszakonként, csakhogy akkor mintegy kétharmaddal kevesebb esett, mint a nyári félevben. Mig az I. és II. típusú esőnél cse-

kély különbség van a téli és nyári félévi mennyiség között, addig ennél 50<sup>0</sup>/o-ra rúg.

A kis és nagy eső eszerint különböző szerepet játszik a napi periódus alakulásánál. A kis eső éjjel, a nagy eső délután jelentkezik maximumával; a nagyobb fajta pedig megoszlik a kettő között, részben a délutáni s részben az éjjeli maximumhoz hajlik. A délutáni maximum a nap legmelegebb, az éjjeli maximum a leghűvösebb napszakban áll be; az elsőnek oka a meleg okozta felszálló légáramlat, mely a hűvösebb felső régióban lehül, tehát a nappali lehülés; a másodikonál az éjjeli lehülés okozza a maximumot, főképen a levegő alsóbb rétegeiben, harmatot, ködöt, deret, zúzmarát képezve.

Jellemző mind a három típusnál a délelőtti minimum. A melegebb hónapokban a levegő délelőtt gyors melegedésnek indul, tehát a harmatponttól távolodik, szárazabbá válik; a hűvösebb hónapokban a nagyon gyenge felmelegedés véget vet az éjjeli lecsapódás folytatásának, itt is szárazabbá válik a levegő. Délelőtt tehát esőminimumnak kell kifejlődnie az egész évben, nyári, téli félévben egyaránt.

Nemcsak a mérés, hanem a regisztrálás is tanúsítja, hogy az eső napi periodusa másképen alakul a kisebb és másképen a nagyobb esőnél. Hat nyári félév (1900—1905.) a következő eredményt adja:

### III.

#### Az eső Turkevén április—szeptember hónapokban (6 év) ‰-ben.

	12—3	3—6	6—9	9—12	Del	12—3	3—6	6—9	9—12	Össz. Mm.	
Összes mennyiség . . . . .	101	87	81	76*		128	<b>237</b>	164	126	1671·0	
0·1—1·0 mm. . . . .	123	<b>141</b>	131	95*		114	<b>147</b>	131	<b>118*</b>	348·9	
1·1—5·0 mm. . . . .		<b>97*</b>	<b>117</b>	115	114		<b>86*</b>	<b>167</b>	<b>148*</b>	<b>156</b>	778·8
5·1 mm. és több . . . . .	91	11	0*	10		196	<b>396</b>	208	88	543·3	

Az összes eső napi periodusában csak egy maximum és egy minimum jelentkezik, amaz délután 3—6, ez délelőtt 9—12 óra között.

A kis esőnél, midőn óránként 0·1—1·0 mm. esett, már két maximum és két minimum tűnik fel, az egyik a napi hőmérséklet maximuma, a másik minimuma idején. Az első

a felszálló légáramlat kihülése folytán a magasabb régiókban, a másik az éjjeli lehülés miatt keletkezik.

A nagy eső (óránként 5·1 és több mm.) csak egy erősen kifejlett maximumot és minimumot mutat fel. A napi periódusra ez nyomja rá a bélyeget.

A nagyobb fajta (óránként 1·1—5·0 mm.) eső részint a kis, részint a nagy eső periódusához hajlik, a főmaximumon és minimumon kívül még másodrendű maximumot és minimumot is mutat fel.

Jellemző az ingadozás a maximum és minimum között, mely a kis esőnél 52, a nagyobbaknál 81, a nagyoknál 396<sup>0</sup>/∞-re rug. Legegyenletesebb eloszlású tehát a nyolc 3 órás időközben a kis eső, kevésbé egyenletes a nagyobb fajta, legegyenletlenebb a nagy eső.

Ebből igen fontos következtetést vonhatunk. Minthogy, mint fentebb láttuk, a nagy eső a nyári félév jellemzője, azért az egyenlőtlen feloszlás napjában csakis a nyári hónapoknak a sajátága; a téli félévben igen ritkák a nagy esőzések s így a napi periódusnak jóformán el kell enyésznie. Láttuk is, hogy alig van különbség a nap három szaka között télen s a téli félévben.

A regisztráló esőmérő 7 évi október és november havi adatai némi fényt vetnek a fentebb kimutatott tényre is, hogy több eső volt e két hónapban éjjel, mint nappal. A 14 évi megfigyelés szerint az eső mennyisége a következő volt:

## IV.

## Az eső Turkevén 14 év alatt.

Október—November	7—2	2—9	9—7
Összeg Mm. . . . .	342	414·4	666·8
	%	24	29
Eltérés az egyenletestől	%	— 5	0
			+ 5

## V.

## A regisztráló adatai (1899—1905. október, november hónapokban) Turkevén.

	12	3	3—6	6—9	9—12	Dél	12—3	3—6	6—9	9—12	Össz. Mm.
Összeg Mm. . . . .	78·5	<b>112·3</b>	87·4	52·6		40·8*	66·9	<b>107·4</b>	399*		625·1
	%	125	<b>196</b>	140	84	65*	107	<b>172</b>	111*		
Eltérés az egyenletestől	%	0	+ <b>71</b>	+ 15	— 41	—60*	— 18	+ <b>47</b>	— 14*		

Az éjjeli maximum ezen 625 mm.-nyi összegnél kettéválk; az egyik folytatása a nyárinak s a 3—6 időközből a 6—9 időközre vándorolt, a másik az éjjeli lehülés idejében keletkezett. A főminimum délben lép fel. Ezek a regisztrált adatok szép összhangban vannak a mérés adataival; hozzá teszem, hogy a napi menet mindkét hónapban jól egyez a regisztrálón.

Az ingadozás e két hónapban elég nagy, 131, holott az apr. — szept. félévben 161<sup>0</sup>/<sub>00</sub> volt.

Megismerkedvén a kis és nagy eső szerepével a napi periódus létrejötténél, foglalkozunk már most avval, hogy vajjon mennyire megbízhatók a rövidebb és hosszabb idejű adatok.

E végett 14 éves adataimat 7—7 évi időtartam szerint fogom bemutatni, de csak a négy évszakot illetőleg; azután az eloszlást minden évre külön tüntetem fel.

## VI.

**A csapadékmennyiségnek eltérése Turkevén az egyenletes eloszlástól**  
<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-ban.

	1891. november—1898. október			1898. november—1905. október		
	7—2	2—9	9—7	7—2	2—9	9—7
Tél . . . . .	+ 4	+ 1	— 5	— 3	— 1	+ 4
Tavaszi . . . . .	— 7	+13	— 6	+ 2	+ 5	— 7
Nyár . . . . .	— 7	+15	— 8	—12	+22	—10
Ősz . . . . .	+ 1	+ 2	— 3	— 8	+ 1	+ 7
Év . . . . .	— 3	+ 9	— 6	— 6	+ 8	— 2

Íme a 7 éves időszakok még igen ingadozók, nem alkalmasak arra, hogy messzemenő következtetéseket vonjunk adatainkból. S ha ez az évszakokról áll, elképzelhetjük, hogy mily ingatag alagra állunk, ha a hónapokat akarnók összemérni.

S most lássuk a VII. alatti egyes éveket.

Láthatjuk, hogy az egyes évek is meglehetősen ingadoznak. 1904-ben megtörtént az a feltűnő eset, hogy délután kevesebb eső esett s a többlet az éjszakára jut. 1901-ben délután az egyenletes eloszlásnál 25<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-kal több volt az esőmennyiség, holott rendszeren csak 8, 9<sup>0</sup>/<sub>0</sub> szokott lenni.

## VII.

## A csapadékmennyiségnek eltérése Turkeven az egyenletes eloszlástól 0/0-ban.

	7-2	2-9	9-7
1892	- 2	+ 8	- 6
1893	+ 7	0	- 7
1894	-11	+12	- 1
1895	- 3	+15	-12
1896	- 7	+ 5	+ 2
1897	- 6	+13	- 7
1898	- 2	+ 7	- 5
1899	- 2	+ 4	- 2
1900	- 8	+ 7	+ 1
1901	- 9	+25	-16
1902	- 4	+ 3	+ 1
1903	- 6	+15	- 9
1904	- 5	- 5	+10
Átlag	- 4.5	+ 8.4	- 3.9

Úgy hiszem, hogy eléggé bőven foglalkoztam Turkevével. Céлом az volt, hogy a Nagy Alföld esőzési napi periódusát némileg megvilágítsam. Eddigelé e tárgyról alig tudtunk valamit.

Térjünk át már most a Nagy Alföld egy másik helyére, honnan hat évi adatok kerültek a Meteorológiai Intézet évkönyveibe. Ez a hely Nagylak. Csak az évszakokat mutatom be, odatéve az egyidejű (1896 - 1901.) turkevei adatokat is.

## VIII.

## A csapadékmennyiségnek eltérése az egyenletes eloszlástól 0/0-ban.

	Nagylak			Turkeve		
	7-2	2-9	9-7	7-2	2-9	9-7
Tél . . . . .	- 5	+13	- 8	0	- 1	+ 1
Tavaszi . . . . .	- 6	+20	-14	- 3	+ 8	- 5
Nyár . . . . .	- 5	+29	-24	-13	+23	-10
Ősz . . . . .	- 7	+ 9	- 2	- 3	+ 4	- 1
Év . . . . .	- 6	+20	-14	- 6	+11	- 5

Igaz, hogy 6 év még bizonytalan adatokat szolgáltat s így Nagylakon sokat építeni úgy sem lehetne; de azért mégis nagyon feltűnő eltérés mutatkozik közte és Turkeve között. Nagylak nagyban hasonlít a fentebb bemutatott

turkevei nagy eső típusához. Ilyen típus azonban úgy is előállhat, ha valaki szokásává teszi, hogy főképen este üríti ki az esőmérőt. Arról természetesen mit sem tudunk, hogy Nagylakon miképen történt a mérés; így hát bővebben nem foglalkozunk ezekkel az adatokkal.

Hosszabb idejű megfigyeléseket csak Budapest és Ógyalla mutat még fel a Meteorológiai Intézet évkönyvei szerint. Ógyallára nem terjeszkedem ki, mivel onnan regisztráló adataink vannak s ezeket már másutt be is mutattam s a mérések különben sem oly hosszúak, mint a budapestiek.

Hogy Budapestet Turkevével összemérhessem, csak az egyidejű (1891. nov. — 1905. okt.) adatokra szorítkozom, melyeknek még közzé nem tett részét Fraunhoffer Lajos volt szíves velem közölni.

## IX.

**A csapadékmennyiségnek eltérése Budapesten az egyenletes eloszlástól (1891. november — 1905. október) ‰-ban.**

	7—2	2—9	9—7	Összeg Mm.
Január . . . . .	— 4	— 6	+10	504·9
Február . . . . .	+ 3	— 1	— 2	516·1
Márczius . . . . .	— 1	— 1	+ 2	604·9
Április . . . . .	— 5	— 1	+ 6	698·9
Május . . . . .	— 6	+ 2	+ 4	1097·0
Junius . . . . .	— 8	+ 9	— 1	928·8
Július . . . . .	—12	+12	0	582·4
Augusztus . . . . .	— 5	— 3	+ 8	531·3
Szeptember . . . . .	+ 1	— 4	+ 3	588·1
Október . . . . .	— 3	+ 2	+ 1	1012·1
November . . . . .	— 3	+ 7	— 4	598·6
Deczember . . . . .	— 6	+ 2	+ 4	568·9
Tél . . . . .	— 2	— 2	+ 4	1589·9
Tavaszi . . . . .	— 5	0	+ 5	2400·8
Nyár . . . . .	— 9	+ 7	+ 2	2042·5
Ősz . . . . .	— 2	+ 2	0	2198·8
Év . . . . .	— 4	+ 2	+ 2	8232·6

Turkevével Budapest csak délelőtt egyez teljesen, ha az évet nézzük. Délután inkább nyáron, éjjel tavasszal és télen esett több eső, mint egyenletes eloszlás mellett kellett volna esnie.

Most az évszakokat 7—7 év szerint mutatom be, azután pedig az egyes éveket.

## X.

**A csapadékmennyiségnek eltérése Budapesten az egyenletes eloszlástól ‰-ban.**

	1891. november—1898. október			1898. november—1905. október		
	7—2	2—9	9—7	7—2	2—9	9—7
Tél . . . . .	— 1	— 1	+ 2	— 4	— 3	+ 7
Tavaszi . . . . .	— 2	— 2	+ 2	— 7	+ 3	+ 4
Nyár . . . . .	— 5	0	+ 5	—12	+15	— 3
Ősz . . . . .	+ 1	+ 4	— 5	— 5	— 1	+ 6
Év . . . . .	— 2	0	+ 2	— 7	+ 4	+ 3

Az első időszak elmosódott, a második határozottabb vonásokkal lép fel.

Az egyes években az eltérés az egyenletes eloszlástól így mutatkozik.

## XI.

**A csapadékmennyiségnek eltérése Budapesten az egyenletes eloszlástól ‰-ban.**

	7—2	2—9	9—7
1892	— 4	— 3	+ 7
1893	0	+ 1	— 1
1894	— 9	+ 7	+ 2
1895	0	+ 5	— 5
1896	+ 3	— 5	+ 2
1897	— 2	— 2	+ 4
1898	+ 1	— 5	+ 4
1899	—13	— 1	+14
1900	—10	+10	0
1901	— 7	+ 9	— 2
1902	— 3	+ 6	— 3
1903	— 2	— 1	+ 3
1904	— 5	+ 1	+ 4
Átlag	— 3·9	+ 1·7	+ 2·2

Az eltérés az egyenletes eloszlástól legnagyobb délelőtt. Az eltérési jelek váltakozóbbak, mint Turkevén. A délutáni és éjjeli mennyiség keveset különbözik, eltérése az egyenletes eloszlástól csekély.

## Földrengés és földmágnesség.

E két természeti tünemény közötti összefüggést egyidejű észlelésekkel már régebben megállapították. A földrengések az ok, mely a földmágnesség elemeiben, különösen a deklinációban háborgást tud létrehozni. A földrengések a mágneses műszerekre kétféleképpen hatnak, u. m.: 1. erőművilag, amidőn az érzékeny felfüggesztésű, szabadon lengő tűt a földkéregnek földrengés okozta rezgése eredeti nyugalmi helyzetéből kimozdítja, 2. főleg vulkánikus földrengések alkalmával a földi áramokban fellépő rendellenességek okozta nyugtalanságok által. Ilyenkor nagyobb mérvű mágneses háborgásokat jeleznek a műszerek.

Echinardi F.\*) 1681-ben Rómában a deklinációnak hirtelen 2 fokkal való eltérését észlelte, melynek okául az ugyanakkori malagai földrengést hozza fel. Az emlékezetes lissaboni földrengés alkalmával (1755. nov. 2.) a mágneses műszerek Europa összes fizikai intézeteiben rendellenességet jeleztek. Humboldt S. 1797. november 4-én a cumanai földrengés alkalmával a földmágnességi inklináció hirtelen csökkenését észlelte. Egyáltalán úgy régebbi, mint újabb időben számtalan idevágó észlelés történt és első rendű földmágnességi kutatók erőművi hatásnak nyilvánították, földrengésnek a földmágnességi elemekre való hatását. Eschenhagen különböző európai mágnességi obszervatóriumok földmágnességi diagramjaiban észlelt földrengésokozta zavarokból a földrengési hullám terjedési sebeségét is megállapította, amivel kétségtelenül be van bizonyítva az erőművi hatás. Milne vizsgálatai is igen érdekes eredményre vezettek. Körülbelül 20 mágnességi obszervatóriumot kért fel, hogy küldjenek be egy-egy nyilatkozatot, vajjon egy-egy ismert helyen végbement földrengés alkalmával miként viselkedtek a mágneses műszerek? Kérdésére a legkülönfélébb válaszokat kapta; egyes helyeken igen ritkán érezték meg a műszerek a földrengést, több helyen ellenben bár gyengén, de igen gyakran érezték, végül öt helyen erős mágnességi zavarok léptek fel nagyobboldrengésekkel kapcsolatban. Oly helyeken is jelezték a mágneses műszerek a földrengést, ahol erőművi hatás ki volt zárva. Hogy egyes helyen jobban, másutt kevésbé érezték a földrengést, azt Milne avval magyarázza, hogy a rendellenességeket okozó magma-réteg helyenként mélyebben van a föld felülete alatt. Ez azonban nyílt kérdés, amelyet csakis párhuzamos észlelésekkel lehet végleg eldönteni, ha t. i. majd óránkénti földmágnességi és földrengési párhuzamos feljegyzések a földgömb több pontjáról fognak rendelkezésünkre állani. Egyes nagyobb földrengések előtt Japánban észleltek földmágnességi zavarokat, ezeket azonban a földrengés előhírnökeinek tekinteni korai volna.

Ily irányú vizsgálatokat végzett legújabbban Messerschmitt\*\*) a müncheni mágnességi obszervatórium vezetője. Átvizsgálta a foto-

\*) A Sieberg: »Handbuch der Erdbebenkunde«. Pag. 126—131. Braunschweig, 1904.

\*\*) J. B. Messerschmitt: »Beeinflussung der Magnetographen-Aufzeichnungen durch Erdbeben und einige andere terrestrische Erscheinungen«. Sitzungsberichte der math.-phys. Klasse der Kgl. Bayer. Academie der Wissenschaften. Bd. XXXV. 1905. Heft II. Pag. 135—168.

grafikus úton jelző magnetográfok diagrammjaikat és minden rendellenességet kijegyezve, annak okát kereste. Zivatarok okozta rendellenességek főleg a városi villamos vezetékbe történt villámcsapások alkalmával fordultak elő, a müncheni zivatarok egy nyolcadrészenél. Sohasem a földmágneses erők változtak meg ilyenkor, hanem csupán a villamáramban beállott változás okozta a tűnek pillanatnyi kimozdulását. A földrendéseknek a variációs műszerekre való behatásának kétféle módját állapította meg, nevezetesen: erőművi megrázás és mágneses zavarok okozta behatás. A számtalan eset közül, amelyeket Messerschmitt felsorol, legérdekesebb az 1904. évi április 4-i földrengésre vonatkozó adatok. E földrengés alkalmával kifogástalan szeizmográfként működött a deklinatorium, amennyiben nemcsak a földrengés kezdetét és végét lehetett megállapítani, hanem egyes fázisait is ki lehetett olvasni. Az ez évi április 4-i indiai földrengést is följegyezte a magnetográf. A vulkánikus földrengések okozta földmágnességi zavarokl egjellemzőbb példájaként a Mont Pelée-nek Martinique szigetén 1902. május 8-án történt kitörését említi fel. E napon, a kitöréssel egyidőben a földkerekségének összes földmágnességi obszervatóriumai háborgásokat jegyeztek fel, ami a vulkánikus kitöréssel egyidőben beállott földmágnességi zavarok mellett bizonyít. A földrengések okozta rendellenességet 1903-ra majdnem 100 esetben mutatja ki szerző és 42 esetben felsorolja mindazokat a helyeket, ahol ugyanakkor a földrengés érezhető volt. Végül feldolgozta a diagrammokban szabályszerű napi menettel bíró u. n. pulzációkat (lűktetéseket) is, amelyek kis sinus-hullámok alakjában jelentkeztek oly napokon is, amelyeken különben teljes nyugalomról tanuskodnak a szalagok.

Messerschmitt vizsgálatának vég-ő eredményei a következők:

A zivatarok a Föld mágnességében zavarokat nem okoznak. Erősebb kisülések alkalmával a tűk néha gyengén megráztatnak.

A földrengéseket a mágneses műszerek kétféleképp jelzik: 1. A műszerek megrázása folytán a tűk lengésbe jutnak, ami azonban mágnességi zavarokkal nincs összeköttetésben. 2. Vulkanikus jelenségek folytán erős mágnességi zavarok keletkeznek melyek leginkább földi áramokkal magyarázhatók ki.

A müncheni adatok mind távoli földrengésekre vonatkoznak, de a gyenge lokális földrengések sokkal gyakoribbak, mint ahogy eddig gondolták Bajorországra nézve.

A mágneses görbék nyugodt menetében gyakran különös természetű mágneses zavarok fordulnak elő, amelyeket pulzációknak neveznek. E zavarok a légkör elektromossági viszonyaival (a sarkifény nyel is) állanak közeli vonatkozásban és jellegzetes napi menetiük (éjjeli maximum) van,

Végül megemlítem még, hogy jelen sorok írójának is volt alkalma. Ögyallán a szeizmogramokat a magnetogramokkal párhuzamosan összehasonlítani és nem egyszer fordult elő, hogy az országban történt földrengést a földrengésjelzők nem jelezték, a magnetográfok azonban igen, ami azt bizonyítja, hogy a fotografikus úton jelző műszer a legjobb, mert a legérzékenyebb, ennek ugyanis nem kell az írással járó

aránylag nagy ellenállást is még leküzdenie, Nagy hátránya ellenben ezen műszereknek nagy fenntartási költségeik. Igen kívánatos volna, ha a sorok írója által már fentebb tervezett ily irányú feldolgozása a földmágnességi szalagoknak megtörténnék. Ógyallai obszervatóriumunkban a magnetográfok mellett szeizmográfok is állandóan működésben vannak, ami pedig Messerschmittnek nem állot rendelkezésére.

Uccleben (Belgium) 1899. óta Lagrange vezetése alatt álló geofizikai obszervatóriumban a Rebeur-Ehlert-féle szeizmograf a mágneses elemek görbéivel együtt egy szalagra jegyzi fel diagrammjaít. Lagrangenak tehát valóban könnyű lesz a kettő közötti összefüggést kimutatni.

A földmágnesség és földrengés közötti összefüggés kérdésének teljes tisztázása ily irányú munkálkodások után már csak rövid idő kérdése.

R. A.

## Hazánk időjárása az elmúlt november hónapban.

Országszerte igen esős, borus és enyhe időjárás uralkodott az elmúlt hónapban.

A hőmérsékletnek a normalistól való eltérése mindenütt pozitív volt; különösen nagyok az eltérések Erdélyben (Nagyszeben  $+3.5^{\circ}$ ) és a Nagy Alföld déli részén (Temesvár  $+3.6$ ). Az átlaghoz legközelebb állt az északi hegyvidék, míg a Dunántulon egy-két fokkal volt melegebb az időjárás a normálisnál. A legmelegebb napok a hónap első dekádjában fordultak elő és pedig 2. 5. és 8.-án. Keszthelyen és Nagyszebenben azonban a hónap vége felé (20. és 22-én) észlelték a hőmérsékleti maximumot. A leghűvösebb napjai novembernek 26. és 27.-e voltak, az Északi és Északkeleti Felföldön már 18. és 19.-e, míg Erdély egyes vidékein 30.-a. A legnagyobb hideget Botfalun észlelték —  $6.8^{\circ}$ -kal (reggel 7 órai terminusleolvasás)

A borultsági viszonyok felette kedvezőtlenek voltak, amennyiben az elmúlt november a legborultabb hónapok egyike volt, és átlaga még a december és január átlagánál is magasabb volt; Budapesten, Herényben, Pozsonyban, valamint a többi állomáson is nyolctizedrésze volt az égnek novemberben átlagban beborulva. — Legderültebb volt Arad és Nagyszeben vidéke.

A csapadék a normálisnál jóval nagyobb volt; sok helyütt a normális mennyiségnek kétszerese hullott, csak ép Erdély délkeleti sarkában volt csapadékhiány. Fiumé 407 mm.-étől eltekintve, Csáktornyan, Keszthelyen, Herényben, Pozsonyban, Ószéplakon, Losoncon és Selmecebányán 100 mm.-rel több esett az átlagosnál. Nemcsak eső, hanem helyenkint jégeső és hó is hullott, nyári jellegű zivatar is fordult elő: valóságos áprilisi szeszélyes időjárás. A csapadék felesleg a Dunántulon 50—100, az északi hegyvidéken 20—80, az Alföldön 10—30 mm.

Állomások	Hőmérséklet C°						Felhőzet		Csapadék	
	havi közép	eltérés a norm.-tól	Max.	nap	Min.	nap	havi közép	eltérés a norm.-tól	havi összeg	eltérés a norm.-tól
Liptóújvár . . . . .	3·0	—	18·4	5	-9·2	18	7·5	—	82	—
Igló . . . . .	3·3	+2·0	12·7	6	4·7	18	8·4	—	70	+ 38
Selmecbánya . . . . .	3·0	+0·9	9·6	8	-3·0	18	8·1	+1·7	152	+ 81
Losonc . . . . .	5·1	+1·9	13·5	8	-4·0	26	8·0	—	102	—
Rimaszombat . . . . .	4·8	+1·6	14·4	10	-1·8	26, 30	7·9	—	89	+ 46
Ungvár . . . . .	6·7	+2·8	14·9	2	-0·4	19	7·4	+1·7	55	— 7
Bustyaháza . . . . .	5·4	+2·4	14·0	2	-0·8	19	8·5	+1·9	92	+ 13
Aknaszlatina . . . . .	6·2	+3·0	17·8	2	-1·7	19	7·6	+2·1	75	+ 19
Pozsony . . . . .	5·7	+1·5	14·4	5	-1·2	18	8·5	+1·5	141	+ 91
Ószéplak . . . . .	6·2	+2·4	14·3	5	-4·0	18	6·8	—	108	+ 63
<b>Ógyalla</b> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>Budapest</b> . . . . .	6·0	+1·8	13·8	8	0·4	26	8·4	+1·9	95	+ 42
Herény . . . . .	5·3	+1·3	13·1	5	-1·2	26	8·5	—	151	+101
Keszthely . . . . .	7·0	+1·5	14·8	20	1·3	27	6·8	—	137	+ 83
Pécs (bányatelep) . . . . .	6·9	+2·2	16·8	5	-3·0	26	7·3	+1·2	93	+ 25
Csáktornya . . . . .	6·3	+2·0	16·5	5	-0·3	11	7·5	+1·1	190	+120
Eszék . . . . .	7·3	+2·2	18·6	8	-1·8	26	8·0	—	77	+ 26
Zagreb . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Fiume . . . . .	10·0	+0·4	18·8	5	2·7	26	8·3	+2·7	407	+232
Baja . . . . .	7·2	+2·4	16·9	8	-1·4	26	6·9	+1·6	71	+ 24
Szeged . . . . .	7·4	+2·7	17·2	5	-0·5	26	6·5	—	62	+ 20
Németpalánka . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nyiregyháza . . . . .	6·0	+2·5	16·1	2	-1·2	27	7·8	—	56	+ 10
Debrecen . . . . .	6·7	+3·2	16·1	2	-2·4	26	9·4	—	53	+ 2
Turkeve . . . . .	6·9	+3·1	16·3	2	-2·2	27	6·9	+0·5	62	—
Arad . . . . .	7·2	+1·9	17·2	5	-2·6	26	5·5	-0·5	84	+ 29
<b>Temesvár</b> . . . . .	8·5	+3·6	17·0	2	-0·5	26	6·9	—	69	+ 20
Bavaniste . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kolozsvár (város) . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Marosvásárhely . . . . .	6·4	+3·4	15·6	3	-1·8	30	7·1	+1·6	63	+ 28
Sepsiszentgyörgy . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Botfalva . . . . .	5·4	+3·3	18·0	7	-6·8	30	7·3	—	14	—
Nagyszeben . . . . .	6·2	+3·5	16·4	22	-5·2	27	6·2	+0·4	12	- 24
Petrozsény . . . . .	4·6	—	12·6	2	-4·8	26	6·3	—	52	—

A légnyomás megfigyelések közül említésre méltó a november 14-i rendkívüli depresszió, mely alkalommal Budapesten a légnyomás délben 733·4 mm.-re süllyedt alá. (Lásd bővebben múlt havi füzetünkben.) A hőmérsékletnek a talajban való vezetése az alábbi kis összeállítás nyújt némi képet Ógyalla és Temesvár vidékéről:

A talajhőmérséklet:

	0·0	0·5	1·0	2·0	levegő
	a talaj színén méter mélységben				
Ógyalla	5·5	6·3	8·2	10·1	2·3 C°
Temesvár	9·1	9·1	10·5	12·7	8·5

A rendkívül nagy mennyiségű csapadék, illetve az átlagos borulás nagy volta magyarázza meg az alábbi táblázatban közölt napfény-

tartamadatoknak rendkívül kicsiny voltát. Az erdélyi és alföldi állomások kivételével 12., 13., 14. sőt 17. volt a napfény nélküli napok száma 21. és 22-én az egész országban teljes borulás volt, amennyiben ekkor egy állomás sem jelzett napfényt.

### A napfény tartama:

	Összeg	Közép	Max.	Napfény nines	
	óra	óra	óra	(hány napon?)	
Ógyalla . . . . .	47·8	1·6	6·6	26	15
Ószéplak . . . . .	47·4	1·6	6·6	18	12
Dobogókő . . . . .	39·1	1·3	6·3	18	17
Kassa . . . . .	31·7	1·1	4·9	30	13
Kalocsa . . . . .	62·7	2·1	7·3	26	9
Temesvár . . . . .	95·7	3·2	7·7	25	4
Fiume . . . . .	39·8	1·3	7·8	25	14
Görgényszentimre .	88·0	2·9	9·0	2	7

Időjárási térképeink alapján röviden a következőkben választhatjuk a légnyomás eloszlását és ennek megfelelőleg az időjárás lefolyását hazánkban.

**1—3.** Anglia felett, valamint az Adrián légnyomási depressziók vannak, míg a magas levegőnyomás északkeleten helyezkedett el. **4**-ére északkeleten és délkeleten a maximum megerősödött és a depresszió a Biscayai öböl tájékára vonult vissza. Hazánkban esős, ködös időjárás uralkodott, helyenként zivatarokkal, sőt jégesővel. **2**-án Ógyalla ▲, Pécs □, **3**-án Komárom ▲, Pécs □, ▲. **5—8.** Hazánk állandóan az északkeleti magas és nyugati alacsony légnyomások között volt és továbbra is állandóan esőzések voltak az ország legnagyobb részén. (Eső Fiumében 5-én 46 mm., 6-án 52 mm., Crkvenica 60 mm.). **9—16.** Magyarország felett alacsony légnyomás terül el és sok helyütt többé-kevésbé kiadós esők vannak. A légnyomás állandóan igen alacsony és **14**-én éri el legmélyebb állását hazánkban Pécs tájékán. Az országban állandóan kiterjedt esőzések uralkodnak. **16**-án zivataros esők vannak jéggel vegyest, a nyugati és északi állomásokon pedig havazás is volt. **17.** A légnyomás általában emelkedett és **18**-án már magas levegőnyomás borítja Közép-Európát. Ennek következtében az időjárás is javult némileg és csak alig **1—2** mm.-es esők hullottak. **19.** Egy biscayai depresszió, — mely **20**-ára a Keleti tenger felé vonult — a középeurópai maximumot délkeletre szorította. **21.** és **22**-én Középeurópa felett magas légnyomás helyezkedett el, de hazánkba délfelől újabb depresszió nyomult be és **25**-ig újlag alacsony légnyomás behatása alatt állottunk, mely idő alatt ismét esőzésben és enyhe időjárásban volt részünk. **26—27.** Délkeleten magas a légnyomás és Magyarország is belécsik a 785 miliméteres izóbár területébe. A hónap utolsó napjaiban ismét Földközi tengeri depressziók keletkeztek, melyek hazánk nagy részét is hatáskörükbe vonták, minek következtében az ország nyugati felében újabb esőzések voltak.



Mint láttuk, hazánk állandóan alacsony légnyomás hatáskörébe esett és így az az ok, amely októberben rendkívüli hőcsökkenést okozott, novembernek enyhe jelleget adott.

Néhány érdekes jelentés is érkezett be e hónapról, melyeket az alábbiakban foglalhatunk össze. Pécs<sup>ett</sup> 3.-án reggel  $\frac{1}{2}$ 10-kor oly erős jégeső hullott, hogy a jéget lapátolni lehetett. Utána, amikor az erős zivatar elvonult, napfényes idő. K a a k. (Szatmár vm.) Ugyanaz nap d. u. 2<sup>18</sup> - 2<sup>48</sup> lapátolható borsónagyságú jég. 14. Győr<sup>ből</sup> és a V á c melletti R á d b ó l a rendkívül alacsony légnyomást jelentették. Hollómező, Kercza és Koppányszántó állomások vezetői is leírták a szeszélyes 17—18—19-iki időjárást, amely napokon eső, hó, jégeső, köd, zivatar stb. jelenségek váltakoztak. R. A.

## IRODALOM.

**Dr. Anderkó Aurél: A légnyomás vertikális gradienséről.** Előadatott a Math. és Fizikai Társulat 1905. márcz. 9-i ülésén. Különlenyomat a »Mathematikai és Fizikai Lapok« XIV. évfolyamából.

Szerző jelen értekezés keretében elméleti alapon tárgyal egy meglehetősen szubtilis fizikai kérdést, amely — főleg gyakorlati vonatkozásaiban — a meteorologus érdeklődését is méltán felkelti.

Az alábbiakban vázolni kívánjuk szerzőnk megfontolásait s gyakorlati következtetéseit.

Hogy a levegő nyomása a magassággal csökken, azt már a 17-ik század közepén tudták, sőt Halley 1686-ban már a törvényszerűséget is felfedezte, melynek értelmében »míg a magasság a tengerszínétől fölfelé számtani sorban növekszik, a megfelelő légnyomás geometriai sorban csökken.«

E törvény arra képesít, hogy ennek alapján két különböző magasságban lévő helyen végzett barometer-leolvasásból az illető helyek magasságkülönbségét meghatározhatjuk.

A barometrikus magasságmérés kérdésével az idők folyamán igen sokan foglalkoztak, az említett alapelv, illetve törvény azonban lényegében nem változott csak módosult annyiban, hogy utóbb a légkör hőmérsékleti és nedvességi viszonyait is tekintetbe vették. Az idevágó formula mai alakja Laplace-tól ered, mely azonban nyugalomban lévő légoszlopra vonatkozik.

Szerzőnk a hipszometrikus (barometrikus magasságmérő) képlet oly alakját igyekezett megszerkeszteni, amely a valóságnak jobban megfelel, amennyiben mozgásban lévő levegőre is érvényes.

Kiindulva a levegő nyugalmi állapotából s feltételezve, hogy az a Mariotte-Gay-Lussac-féle egyesített törvénynek hódol, elméleti megfontolások alapján a hipszometrikus képlet a következő alakban nyerhető:

$$\log B = \log b + \frac{h}{a} \cdot \frac{1 - 0.378 \frac{\varphi}{\eta}}{1 + 0.00367 \Theta} \dots \dots \dots (I)$$

»ahol  $B$  az alsó,  $b$  a felső észlelőhelynek zérus fokos és a nehézségi intenzitásnak a magasságkülömbégből származott korrekcióval ellátott barometer-állásokat, az  $a$  pedig a következő állandót jelenti:

$$a = 18400 (1 + 0.00259 \cos 2\lambda) \left( 1.00157 + \frac{h + 2z}{R} \right),$$

ahol ismét  $\lambda$  az észlelő hely geográfiai szélességét,  $z$  az alsó állomás tengerszíni magasságát és  $R = 6371104$  m a Föld sugarát jelenti.

Az (I) alattiban a  $\frac{\varphi}{\eta}$  az alsó, meg a felső állomás közötti légoszlop páryanomásából és légnyomásából képezett hányados középértékét,  $\Theta$  pedig ugyancsak a légoszlop középhőmérsékletét jelenti. « Végül  $h$  a két hely magasságkülömbése.

Az (I) alatti formulát használják a meteorológiában, midőn arról van szó, hogy különböző magasságban végzett barometer-észleléseket a tenger színére redukáljanak. A hőmérséklet számbavételénél 100 méterenként  $0.5$  C<sup>o</sup> hőcsökkenést szoktak felvenni.

Az (I) alatti formulát Hann egyszerűsítette:

$$\log B = \log b + \frac{h}{a} \left[ 1 + 0.002 (t_1 + t_2) \right]^{-1} \dots \dots \dots (I')$$

»ahol  $B$  a tengerszíni,  $b$  az észlelt null fokos és a nehézségokozta korrekciós barometerállást,  $t_1$  az észlelt léghőmérsékletet és  $t_2$  a tengerszínre számított hőmérsékletet,  $h$  a tengerszíni magasságot jelenti.«

Ez a két formula (t. i. I. és I') azonban nyugalomban lévő levegőoszlopra vonatkozik s szerzőnk feladatául éppen azt tüzte ki, hogy ezeket elméleti megfontolások alapján olyképmódosítsa, hogy mozgásban lévő levegőre is érvényesek legyenek.

Hogy ezt elérje, »az inkompresszibilis folyadékok stacionárius mozgását jellemző differenciálegyenleteket a levegőre, (mely most is cleget tesz a Mariotte – Gay Lussac-féle törvénynek)« alkalmazta.

Nem lehet célunk, hogy szerzőt a magas elmélet alkalmazásában is lépésről-lépésre kövessük, csupán ideigtatjuk a végeredményt, mely szerint az (I) alatti formula a következő alakot nyeri:

$$\log B = \log b + \left[ \frac{h}{a} + \frac{v_1^2 - v_2^2}{2ga} \right] \frac{1 - 0.378 \frac{\varphi}{\eta}}{1 + 0.00367 \Theta} \dots \dots \dots (II)$$

az (I') alatti formulából pedig lesz:

$$\log B = \log b + \left[ \frac{h}{a} + \frac{v_1^2 - v_2^2}{2ga} \right] \left[ 1 + 0.002 (t_1 + t_2) \right]^{-1} \dots \dots (II')$$

ahol a betűk jelentése ugyanaz mint előbb, kiegészítve azzal, hogy  $v_2$  az alsó észlelő helyen,  $v_1$  pedig a felső állomáson a szélesség.

Mindkét formula, amint látjuk, egy taggal  $\left(\frac{v_1^2 - v_2^2}{2ga}\right)$  bővült, amely az alsó és felső állomáson uralkodó szélességtől függ s amelyet szerző dinamikai korrekciónak nevez.

Ha a két állomáson a szélesség egyenlő, úgy a dinamikai korrekció zérus, ha azonban — amint rendszerint szokott lenni — a szélességek különbözők, akkor »a két állomás között légnyomás különbség  $\Delta B$  keletkezik (vertikális gradiens).«

A továbbiakban szerzőnk az így meghatározott vertikális gradienssel foglalkozik.

A részletekre nézve az eredeti értekezésre utalva a t. olvasót még a következőket emelhetjük ki.

Bemutatja szerző, hogy a szóbanforgó dinamikai korrekció »az alsó és felső állomás észlelt légnyomási különbségével is kifejezhető,« majd egy oly egyenletet szerkeszt, melylyel a felső állomás szélessége kiszámítható.

A nyert egyenletet külön a nyári (ápril.—szept.) és külön a téli (okt.—márcz.) félévekre alkalmazva, további megfontolások után nyeri, hogy »a légnyomás az alsó állomáson a nyári félévben kisebb, mint a téli félévben és a felső állomáson fordítva a nyári félévben nagyobb mint a téli félévben.«

Hasonló eredményre jut szerző, ha az említett egyenletet külön a nappali (7<sup>h</sup> a. m. — 6<sup>h</sup> p. m.) és külön az éjjeli (7<sup>h</sup> p. m. — 6<sup>h</sup> a. m.) félnapra alkalmazza, úgy hogy a kettőt egybefoglalva kimondhatja, hogy »az atmoszférában oly légnyomás-gradiens létezik, melynek nyáron meg nappal alólról felfelé — és télen meg éjjel felülről lefelé irányított hatása van. A tényleges észlelések pedig mutatják, hogy a gradiens értéke nyáron meg nappal kisebb, mint télen meg éjjel és hogy azt általában a helyi viszonyok nagy mértékben befolyásolják.«

Ezekután a dinamikai korrekció létezését az észlelésekből igazolja szerzőnk.

Erre nézve a párisi Eiffel-tornyon s másfelől a tőle 480 méter távolságban levő Bureau central météorologiqueban végzett 10 éves (1900-ig terjedő) megfigyelési sorozatot használja fel. A barometer zéruspontjának magassága a tengerszín felett a tornyon 312·9 méter, míg a bureau centralban 33·4, azaz a magasságkülömbőség 279·5 méter.

Szerzőnk eljárása a következő: Először az (I) alatti formula alkalmazásával (mely a mint láttuk nyugvó levegőoszlopra vonatkozik s a dinamikai korrekciót nem tartalmazza) kiszámítja a felső állomás nulla redukált légnyomásával az alsó állomás nullfokos légnyomását s képezi az így kiszámított s az alsó állomáson direkt

észlelt légnyomások közötti különbséget ( $\Delta_1$ ); aztán ugyanezt a számítást végzi a (II) alatti formulával (mely már a dinamikai korrekciót tartalmazza) s a számított légnyomásokat ismét egybeveti a direkt észleltekkel s a nyert különbségeket  $\Delta_2$ -vel jelöli, mire a következő különbségeket nyeri:

	Jan.	Febr.	Márc.	Ápr.	Máj.	Jun.	Jul.	Aug.	Szept.	Okt.	Nov.	Dec.	Év
$\Delta_1$	-27	-24	-22	-22	-23	-22	-19	-17	-18	-21	-24	-27	-22
$\Delta_2$	+19	+22	+17	+11	+08	+03	+05	+10	+13	+18	+13	+19	+13

ahol a negatív előjel azt jelenti, hogy a számított légnyomás kisebb az észlelnél és a pozitív előjel, hogy a számított légnyomás nagyobb az észlelnél.

A két számsort megtekintve látjuk, hogy azok ellenkező jelűek s a  $\Delta_1$ -ek abszolút értékben nagyobbak, mint a  $\Delta_2$ -k, úgyhogy nyilvánvaló, hogy a (II) alatti formulával (tehát a dinamikai korrekció tekintetbevételével) számított légnyomások jobban megközelítik a direkt észlelt légnyomásokat, mint az (I) alattival számítottak. Az eltérés azonban még az előbbi esetben is számottevő, ami egy további, új korrekció keresésére utal.

Ha a  $\Delta_1$  és  $\Delta_2$  sor megfelelő tagjait az előjel tekintetbe vétele nélkül összegezzük, nyerjük a (II) és (I) alatti formulákból eredő légnyomáskülönbséget, ami nem más mint »a dinamikai hatás okozta légnyomás  $\Delta B$  (verifikális gradiens).«

	Jan.	Febr.	Márc.	Ápr.	Máj.	Jun.	Jul.	Aug.	Szept.	Okt.	Nov.	Dec.	Év
$\Delta B$	0.46	0.46	0.39	0.33	0.31	0.25	0.24	0.27	0.31	0.39	0.37	0.46	0.35

Ennek határozott évi menete van, amelynek lényege, hogy »a dinamikai hatásból keletkezett légnyomás nyáron (ápr.—szept.) jelentékenyen kisebb (0.29 mm), mint télen (okt.—márcz. 0.42 mm.), ami megfelel az alsó és felső állomás szélesebsége fordított jellegű évi menetének.«

A következőkben a zárt helyen észlelt barometerállás redukciójával a szabad levegőre foglalkozik szerzőnk.

Az előbbiekből (a  $\Delta_1$  és  $\Delta_2$  sorozatból) ugyanis láttuk, hogy ha az (I) formulával — tehát dinamikai korrekció nélkül — számolunk, negatív előjelű  $\Delta$ -kat kapunk, ami azt jelenti, hogy a felső állomás légnyomásának valamivel nagyobboknak kellene lennie; ha pedig a (II) formulával — tehát dinamikai korrekcióval — számoltunk, pozitív előjelű  $\Delta$ -kat kaptunk, eszerint meg a felső állomás légnyomásának valamivel kisebbnek kellene lennie. E körülmény okát szerző az észlelés módjában keresi, oly értelemben, hogy az eltérés oka abban rejlik, hogy a barometert zárt helyen olvassuk le.

Ennek igazolására szerző széleskörű megfigyeléseket végzett s ezekről számol be az alábbiakban.

Kísérletezése színterétül a budai hegyek között a Pozsony (János-) hegyet s e hegy és a Nagy Hárshegy között elterülő völgyet választotta. A két hegy magasságát ismerte, a völgy tenger-

színefeletti magasságát pedig szélcsendes időben a két ismert magasságú hegy és másfelől a völgy között végzett mérésekből számította ki.

Már most 1903. aug.-ban szerző szeles időben Kronich Lénárddal több rendbeli mérést végzett az említett hegyen és a völgyben félórás időközökben s az (I<sup>1</sup>) és (II<sup>1</sup>) formulákkal kiszámította a légnyomásokat s egybevette az alsó állomáson tényleg észlelt légnyomásokkal.

Ugyanezt tette 1904. szept. 6-án Marczell Györggyel, de most a völgyben úgy állították fel a barometert, hogy az a szél hatásától lehetőleg mentes volt. A megfigyelést  $\frac{1}{4}$  óránként végezték.

Az (I) és (II) alatti formulával kiszámítva a  $\Delta$  különbségeket, azt találjuk, hogy a  $\Delta_1$  mindkét esetben állandóan negatív, a  $\Delta_2$  pedig a zérus körül ingadozó, ami azt mondja, hogy »míg az (I) alattival számított alsó légnyomás állandóan kevesebb az észlelnél, addig a (II)-vel számított és az észlelt légnyomások jól egyeznek.« Ez a dinamikai korrekció létezése mellett szól.

Ha pedig az itt nyert  $\Delta_2$ -t egybevetjük a párisi adatokból nyert  $\Delta_2$ -vel, lényegesen eltérést tapasztalunk (az utóbbinál 1—2 tizedre rugó pozitív mennyiség, az előbbinél 0 körül lévő érték), aminek oka éppen az lenne, hogy Párisban a barometerek zárt helyen voltak elhelyezve, míg szerző kísérleteinél szabadban árnyékos helyen.

Hogy csakugyan vannak különbségek a zárt helyen felállított s másfelől szabadon álló barometerek állásai között, azt is igazolja szerző a Hűvösvölgyben végzett összehasonlító méréseivel. »A zérusfokra redukált és egymással összehasonlított barometerek különbségeiből és az észlelt szélességekből meghatározta az  $1 \frac{m}{sec}$  szélességhez tartozó kvocienszt ( $\epsilon$ ).« Kitűnt, hogy e kvociens abszolút értéke és előjele nemcsak a szélességétől függ, hanem annak irányától is.

1905. jan. 14-én ugyancsak Marczell Györggyel végzett kísérleteket ez irányban szerző, amidőn is 10 percenkint olvasták le egyfelől a szabadban, másfelől a zárt helyiségben elhelyezett barometert. 12 észlelés középértékben 0'19 mm. eltérést eredményezett a két barometer között. Tekintve, hogy a szélesség középértéke a szabadban ugyancsak 12 észlelésből  $7'89 \frac{m}{sec}$  volt,  $\epsilon = - 0'19 : 7'89 = - 0'024$  mm. a zárt helyiségben lévő barometer korrekciója, a szabad levegőre redukált barometerállás tehát  $b = B - \epsilon v$ , ahol  $v$  a szélesség. »Az  $\epsilon v$  ennél fogva az a tapasztalati korrekció, melyet saját jelével adunk a zárt helyen lévő barometer adatához, hogy a szabadban ugyanazon vízszintesben elhelyezett barometer adatát kapjuk, melyre aztán a (II) alatti képletet közvetlenül alkalmazhatjuk.«

Ez a körülmény amellet szólna, hogy a rendszeres barometerleolvasásokat ne zárt helyiségben, hanem a szabadban felállított barometeren végezzük, ha nem szólna megint több körülmény (igy a nagy higanytömeg, mely lassan reagál a temperatura változásokra) amellet, hogy maradjunk a zárt helyiség mellett. Így azonban nem

maradna más hátra, mint az  $\varepsilon$ -t rendszeres összehasonlításokkal különböző viszonyokra, szélirányokra meghatározni.

»Feltéve, hogy a Hűvösvölgyben történt észlelések eredményeit a párisi adatokra is alkalmazhatjuk«, szerzőnk kiszámítja az  $\varepsilon v$  értékeket, úgy a felső, mint az alsó állomásra, aztán alkalmazza az előzőekben közölt légnyomásokra, majd a felső állomás légnyomásából az (I) és (II) alatti formulával kiszámítja az alsó állomás légnyomását s azt egybeveti az észlelt légnyomással.

A  $\Delta_1$ -re most is negatív előjelű és meglehetősen nagy értékeket kapunk, míg a  $\Delta_2$  értékek null körüli (túlnyomóan pozitív, legfeljebb néhány század milliméternyi) értékek, ami amellet bizonyít, »hogy az észlelt és számított légnyomások akkor adnak legkisebb különbséget, ha a zárt helyen észlelt légnyomást a szabad levegőre redukáljuk és azután számításainkban a dinamikai korrekciót is bevezetjük. A  $\Delta B$  gradiens most is ugyanaz, mint az előzőekben találtuk. Ez pedig megfelel annak, hogy a gradiens értéke az  $\varepsilon v$  korrekciótól, a barometer észlelésének módjától független maradt.

Ezután a dinamikai korrekcióval foglalkozik s kimutatja, hogy annak eredeti és átalakított (az alsó és felső állomás észlelt légnyomási különbségével kifejezett) formulájával számított értékei is akkor egyeznek a legjobban, ha a zárt helyen végzett barometerleolvasásokat a szabadlevegőre redukáljuk s aztán végezzük a számításokat.

Végül 10 éves átlagokból igazolja az előzményekben tárgyalt reláció helyességét, hogy t. i. »a légnyomás az alsó állomáson a nyári félévben kisebb mint a téli félévben és a felső állomáson fordítva a nyári félévben nagyobb, mint a téli félévben«.

Aztán kimutatja, hogy hasonló eredmények nyerhetők az óránkénti észlelésekből is. Ennek igazolására kéthónap észleléseit használta fel szerző, amennyiben az Annalesekből kiszámította a párisi 1896—1900. évi észlelések január és július havi pentadértékeit s azokat táblázatokba foglalta és inextenso közölte.

Az eljárás lényegben az előbbiekkal egyező lévén, mellőzhetjük a részleteket s csak a konzekvenciákból említünk fel egyet-mást.

Ha ugyanis az óraértékekből nyert  $\Delta_1$  és  $\Delta_2$  különbségi sorokat egybevetjük, itt is az tűnik ki, hogy »a felső állomás légnyomásának redukációjánál a valóságot inkább megközelítjük, ha a dinamikai korrekciót is számításba vesszük«.

A vertikális gradiensnek napi menete is van: értékei nappal kisebbek, mint éjjel. A napi menetet feltüntető görbe egyhullámú, »ami a felső és alsó állomáson észlelt szélsősebesség napi menetének felel meg«. Tekintve, hogy a légnyomás napi menetének görbéje két hullámú, melyet felbontva egy kétszeres és egy egyszeres hullámra az utóbbinak »fázisideje, valamint maximuma, minimuma változik és mindenkor a helyi hatásoktól függ: ennél fogva a vertikális gradiens értéke is mindenkor a helyi hatásoknak van alávetve«.

Végül — e fejezet keretében — azt is kimutatja szerző, hogy »ha kiszámítjuk a felső és alsó állomás magasságkülönbséget »annak

tényleges értékét úgy nyerjük, ha a hipszometrikus képletben a dinamikai korrekciót is számításba vesszük.»

Ertekezésének záradékául szerzőnk a dinamikai korrekció alkalmazásával foglalkozik a barometerállás tengerszini redukciójánál. A kérdés általános megoldása szerinte alig lehetséges, mert a helyi viszonyok a szélsébséget nagyban befolyásolják. A felső állomás szélsébségéből kiszámítva az alsót, az az észlelt szélsébségnél általánosan nagyobb, úgy hogy az alsó és felső állomás tengerszínre redukált szélsébségei között lényeges különbség mutatkozhatik, amit minden állomásra külön kellene meghatározni.

A párisi adatoknál, ahol az észlelőhelyek elég szabadok s az alsó állomás sincs magasán a tengerszín felett, meg lehet ejteni az átszámítást, míg ez a budai hegyek között végzett észlelésekre már nem áll.

Ezért szerző csupán a párisi észleléseken végzett számításait mutatja be, alkalmazván már ismertetett eljárását, mire ismét arra az eredményre jut, hogy »a felső és alsó állomás légnomásainak tengerszínre redukált értékei inkább egyeznek, ha a dinamikai korrekciót is számításba vesszük«, mintha e nélkül számolnánk.

A dinamikai korrekció önmagában nem nagy érték, úgy hogy a napi időjárási térképek izobárjain alig okozna szembevető változást de szerző szerint »valamely nagyobb összefüggő terület több évi légnomásának átlagos eloszlását már lényegesen is megváltoztathatja«.

Az eddigiekből az is következhetik, hogy a barometer-összehasonlításokat lehetőleg szélcsendes időben kell végezni.

Szerző fejtegetései stacionárius levegőmozgásokra vonatkoznak.

Ha kissé behatóbban foglalkoztunk e magas színvonalú értekezéssel, ezt abban a meggyőződésben tettük, hogy tárgya alkalmas arra, hogy számos olvasónk komoly érdeklődését felkeltse, aminthogy kétségtelen, hogy a nagy körültekintéssel végzett vizsgálat úgy a bel-, mint a külföldi szakkörökben is megérdemelt figyelmet fog kelteni.

(H. E.)

\* \* \*

**Magyarország hőmérsékleti viszonyai.** Irták: Róna Zsigmond és Fraunhoffer Lajos. A m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi intézet kiadványa.

### A hőmérséklet ingadozásai.

Az előzményekben (lásd »Az Időjárás« okt. füzetét) ismertettük a hőmérséklet szélsőségeit és két táblázatot közöltünk, melyek egyike (A) a hőmérsékleti maximum 10 évi havi közepeit tartalmazza, másika (B) pedig a hőmérsékleti minimum 10 évi havi közepeit (mindkettő az 1891—1900 időköz terminusleolvasásai alapján készült). E két táblázat megfelelő számértékeinek különbsége (nevezetesen az A táblázat értékeiből levonva a B táblázat értékeit) egy új táblázatot szolgált, amely a hőmérséklet ingado-

zárását adja ugyancsak terminusleolvasásokból az 1891—1900 időközről. Nem tesszük közzé a táblázatot, mert azt az érdeklődők maguk is kiszámíthatják, csupán szerzők hozzáfűzött megjegyzéseiből emeljük ki a lényegét.

A hőmérséklet ingadozásában határozott évi menet mutatkozik két maximummal és egy minimummal.

Legnagyobb a hőmérséklet ingadozása márciusban és októberben s a legkisebb júniusban (természetesen lokális kivételekkel).

A márciusi maximális ingadozás magyarázatát abban a körülményben leli, hogy a hőmérő ebben a hónapban már néha aránylag igen magasra emelkedik s viszont a fagy sem ritkaság; októberben meg a »vén asszonyok nyara« hoz gyakran aránylag igen meleg napokat de másfelől az első éjjeli fagyok is rendszerint már beköszöntenek.

Legkisebb ellenben az ingadozás júniusban azért, mert kivált a sík földön a hőmérő már e hóban nem igen süllyed  $10^0$  alá s még nem igen megy  $30^0$  fölé, úgy hogy az ingadozás rendszerint  $20^0$  alatt marad.

Az igazi ingadozások, melyeket az extrém-hőmérők szolgáltatnának, természetesen mind nagyobbak ezeknél a terminusleolvasás szolgáltatva ingadozásoknál.

Szerzők kiszámították s közölték a korrekciókat, melyek alkalmazásával átmehetünk az ingadozások igazi értékeire. »Ezen javítások figyelembevételével az Alföld átlagos évi ingadozását hozzávetőleg  $54^0$ -ra becsülhetjük. Az Alföld peremén az ingadozás egy-két fokkal csökken és még jobban a hegyoldalakon, ahol  $46-47^0$ -ra redukálódik. A völgyekben ellenben az ingadozás akkora, mint az Alföldön, sőt az Alföldét  $1-2^0$ -kal fölülmulja (Petrozsény, Bustyaháza). A legkisebb átlagos évi ingadozást Fiumében találjuk, ahol alig éri el a  $40^0$ -ot.«

Az említett A és B táblázat utolsó rovatainak különbsége (abszolút évi ingadozás) az időtartam rövidege miatt közelítőleg sem adja meg a lehetséges abszolút ingadozást. Ezek az extrém hőmérők adataira sem vezethetők vissza, de a különbség valószínűleg kicsiny.

»Az abszolút hőingadozás a Nagy-Alföldön szabadon fekvő helyeken a mondott évtizedben  $64-65^0$ -ot tesz; az Alföld szélén a hőingadozás valamelyest mérséklődik, körülbelül  $56-60^0$ -ra. A hegyvidéken változik az ingadozás a fekvés szerint, a védett lejtőkön csak  $52^0$ -ot tesz, de exponált völgyekben eléri az Alföldét és alkalmasint meg is haladja azt. Fiumében egészben  $45^0$ -ra tehető.

Hogyha a rendelkezésre álló anyagból az abszolút ingadozás megállapításához extrém adatokat kiszemelünk, akkor természetesen jóval nagyobb értékeket kapunk. Így az Alföldön az abszolút ingadozás  $68^0$ -ig növekedik, amennyiben az utolsó évtizedben előfordultak esetek, amikor  $39^0$ -ot olvastak le (1891. júl. 4-én a Tisza alsó vidékén) s másrészt a legnagyobb eddig észlelt hideg az Alföldön —  $29^0$ -ra rug (Szegeden a városban 1893. jan. 13-án 7 órakor —  $27.1^0$ , ugyanakkor Zombolyán az extrém hőmérőn —  $29.2^0$ ).

Hegyvidéken az ingadozás egyes völgyekben 70—71<sup>o</sup>-ra fokozódik. Így találjuk az utolsó évszázad második felében a következő adatokat:

Nagyszeben	{ 1881. aug. 24. 36·0 1888. jan. 2. —35·1 }	ingadozás 71·1 <sup>o</sup>
Arvaváralja	{ 1863. aug. 11. 34·3 1888. jan. 2. —36·7 }	ingadozás 71·0 <sup>o</sup>

### Hosszabb időszakok szélsőségei.

A hőmérséklet lehetséges ingadozását ami klimánk alatt egy évtized észleléseiből nem lehet megállapítani, mert hisz minden újabb esztendő hozhat valami meglepetést, oly nagy hideget, avagy oly nagy meleget, amilyen még nem volt. Ezért az eddig tárgyalt s. egy évtizedre (1891—1900) vonatkozó átlagos ingadozás is csak közelítő értékeket adhat, arra azonban mindenestre jó volt, hogy az egyes állomások klimabeli különbségeit ebben az irányban feltüntesse.

Ily körülmények között szükségesnek látták szerzők, hogy az ország különböző vidékeiről a terminusleolvasások havi és évi szélsőségeiből lehető hosszú sorozatokat mutassanak be, ahol már sem egyidejűsége, sem az anyag homogenitására, sem a felállítás helyességére nem alkalmaztak oly szigorú mértéket, mint előbb. Az eredeti munkában táblázatba foglalva közlik 8 állomásról minden egyes év minden egyes hónapjának maximális és minimális hőmérsékletét a terminusleolvasások alapján, kiemelve az egész sorozatra vonatkozó szélső értékeket. Ezek az állomások rendre: Arvaváralja (1851—1890), Selmeczbánya (1871—1900), Budapest (1871—1900), Keszthely (1871—1900), Zágráb (1871—1900), Nagyszeben (1851—1900), Ungvár (1871—1900), Fiume (1871—1900).

A hegyvidék eléggé van képviselve, míg az Alföldről, sajnos, nincs megfelelő hosszú sorozat. A terjedelmes táblázatok közlésétől el kell tekintenünk.

A terjedelmes táblázatokat értékesítendő, szerzők az egyes állomások havi és évi szélsőségeit 10 évi közepekbe egyesítették s ahol megengedhető volt, hosszabb időszakok átlagos értékeit is meghatározták.

Az így készült összefoglaló táblázat a hőmérsékleti maximum és minimum egy-egy 10 évi közepének állandóságáról ad felvilágosítást. E végből csak az egyes évtizedek átlagértékeit kell egymással egybevetnünk.

A részleteket mellőzve kiemeljük, hogy »az egyes évtizedek közepes maximumai és minimumai nem igen különböznek egymástól többel, mint 1—1·5<sup>o</sup>-kal«. A legnagyobb eltérések azonban (kivételesen) egészen 5<sup>o</sup>-ig mennek.

Ha az egyes évtizedek átlagait a 30—40 évi átlaghoz viszonyítjuk, még kisebb eltéréseket kapunk s »a legnagyobb és legkisebb 10 évi közép eltérése a 30, illetve 40 évi középtől úgy a maximum-

nál mint a minimumnál általában  $1^0$ -on alul marad és csak kivételesen haladja meg a  $2^0$ -ot.«

Bennünket leginkább az utolsó évtized (1891—1900) érdekelhet. Ha ezt a hosszabb időszakkal egybevetjük, azt találjuk, hogy az nem felelt meg eléggé a normális viszonyoknak, amennyiben a maximumok különösen februárban és az őszi hónapokban túlságosan magasak. Ezért az utolsó évtized hőingadozása is az említett hónapokban túlságosan nagyknak látszik.

Szerzők táblázatba állították az átlagos havi és évi ingadozást a nyolc állomásról hosszabb időközökről s azt találjuk, hogy most is márciusra és októberre esik a legnagyobb ingadozás, a legkisebb ingadozás pedig a nyári hónapokra.

Az évi átlagos ingadozás az utolsó évtizedben  $\frac{1}{2}^0$ -ra pontos.

### Hosszabb időszakok abszolút havi és évi ingadozásai.

Az előbb említett nyolc állomás több évtizedes szélső értékeinek közlésénél külön kiemeltettek (vastag számjegyekkel) az abszolút szélsőségek. Ezek különbsége (abszolút maximum — abszolút minimum) megadja az abszolút ingadozás nagyságát a hosszabb (több évtizedre terjedő) időszakról.

Ez természetesen jóval (egy esetben  $20^1$ -al, sőt többel is) felülmulja az átlagos ingadozást. Evi menet tekintetében a kettő között párhuzamosság volna várható, ez azonban nem nagy mértékben van meg, mert hisz az abszolút ingadozásnál a véletlennek már nagy szerep jut.

A főmaximum úgy az átlagos, mint az abszolút ingadozásnál márciusra esik és szembeötlő a decembernek nagy abszolút ingadozása, aminek oka, hogy e hónapban még előfordulhatnak aránylag magas temperaturák s viszont a januárral vetekedő igen szigorú hidegek is. Az októberi maximum viszont itt már alig ismerhető fel.

Az abszolút évi ingadozás körülbelül  $10-15^0$ -kal nagyobb, mint az átlagos évi ingadozás. Magasabb völgyekben  $70-71^0$ -ig is fokozódhatik. A Nagy Alföld számára az abszolút ingadozás ez idő szerint még nem állapítható meg, de az utolsó évtized adataiból arra lehet következtetni, hogy az lényegesen nem különbözik a völgyekétől.

Az itt tárgyalt abszolút ingadozás a terminus leolvasásokból van számítva, azért valamivel kisebb a valóságosnál.

### XI. A havi és évi közepek változékonysága.

Ha a hőmérséklet havi és évi középértékeinek eltéréseit a sok évi átlagtól összeállítjuk, felvilágosítást nyerünk az éghajlat állandóságáról.

Ennek feltüntetésére szerzők 5 állomást szemeltek ki s kiszámították a 30 (40) évi eltéréseket, melyeket táblázatba foglaltak. Az eltéréseket, amelyek természetesen hol + hol — jelűek, az egyes évtizedekre, majd az egész 30 (40) évi időszakra, az előjelre való

tekintet nélkül, összegezték s az így nyert végösszegét az eltéréseknek osztották az évek számával, mire a havi és évi közepek átlagos változékonyságát nyerték. Ennek meglehetősen határozott évi menete van. Legnagyobb a változékonyság télen (maximuma többnyire januáriusban) és legkisebb nyáron (minimuma rendszerint júliusban).

Az átlagos változékonyság bizonyára függ a földrajzi koordinátától (szélesség, hosszúság, tengerszínfeletti magasság), de ezeken kívül az orográfiai fekvésnek is nagy befolyása van rá.

Hogy egyes állomások változékonyságát szigorúan összehasonlíthassuk, feltétlenül szükséges, hogy egy és ugyanarra az időszakra vonatkozzanak az adatok, mert például Budapesten az átlagos változékonyság a különböző évtizedekben egymástól majdnem 100%-kal különbözik. Sőt az évi közép is nagyon változhatik különböző évtizedekben, úgy hogy e vizsgálatnál lehetőleg hosszú megfigyelési sorozatokra van szükség.

»A téli havi közepek nagy változékonysága első sorban azokra a nagy hidegségi szélsőségekre vezethető vissza, amelyek éghajlatunkon lehetségesek.« Ennek analogiája megvan a nyári hónapokban is, csak hogy nem domborodik úgy ki, mint télen.

A kiválasztott 5 állomás sok évi eltéréseiből, ha minden hónapban (és az évben) kiválasztjuk a legnagyobb pozitív és negatív eltérést, ezek különbsége (t. i. pozitív eltérés — negatív eltérés) adja az évi és havi közép abszolút változékonyságát.

Itt még inkább betartandó az egységes időszak, mint az átlagos változékonyság megállapításánál.

Az évi menetet itt is egy téli (decemberi) maximum és egy nyári (júliusi) minimum jellemzik. Értékeire nemcsak a földrajzi koordinátáknak, de az orográfiai fekvésnek is nagy befolyása van.

Az átlagos változékonyságot felhasználhatjuk a több évi közép megbízhatóságának megvizsgálására. A több évi közép valószínű hibájának meghatározására szerzők a szokásos Fechner-féle formulát alkalmazták s vele megállapították a januáriusi, júliusi és az évi közép valószínű hibáját.

»Az évi közép valószínű hibája 30 év múlva többnyire már kisebb —  $0.1^0$ -nál«, úgy hogy az e munkában közölt normális évi közepek már eléggé megállapodottaknak tekinthetők. A júliusi közép valószínű hibája valamivel nagyobb  $0.1^0$ -nál, úgy hogy ha itt is a  $0.1^0$ -nyi pontosságot akarjuk elérni, jóval hosszabb időszakra van szükség (Selmechbányán, Nagyszebenben, Zágrábban körülbelül 59 évre, Budapesten pedig 105 évre).

Legnagyobb a valószínű hiba a téli hónapoknál, úgy hogy ha itt is  $0.1^0$ -nyi pontosságra akarnánk a normális-közepet megállapítani, sokkalta hosszabb ideig kellene észlelnünk, mint akár a nyári, avagy méginkább az évi normál közép megállapításánál.

Szerzők számítása szerint, hogy a januáriusi közepet  $0.1^0$ -nyi pontossággal megállapíthassuk, Selmechbányán 235, Budapesten 290, Zágrábban 347 és Nagyszebenben 662 évig kellene a hőmérsékletet rendszeresen megfigyelnünk.

Végére jutván feladatunknak, hangsúlyoznunk kell, hogy szerzők kitünő szolgálatot tettek első sorban a hazai meteorológiai tudománynak, mikor a klíma egyik legfontosabb elemét, a hőmérsékletet szigorú kritikával és sokoldalúan feldolgozták (amivel többek közt lehetővé tették, hogy a régebbi, kellő kritika nélkül nyert s már a tankönyvekbe is bejutott helytelen hőmérsékleti adatok az újabb kiadványokban kiküszöböltesse), de nagy szolgálatot tettek a klimatológiai tudománynak általában is, amely eddig szintén nélkülözötte Európa egyik klimatológiai szempontból is legérdekesebb része, hazánk hőmérsékleti viszonyainak megbízható, összefoglaló tanulmányát.

(H. E.)

\* \* \*

**Meteorológiai megfigyelések Iglón az 1904. évben.** (Az iglói m. kir. áll. tanítóképző-intézet értesítője az 1904/5. tanévről. Szerkesztette Arányi Antal igazgató). Karoliny Mihály tanár, iglói érdemes észlelőnk teszi közzé összefoglaló táblázatban az 1904. év meteorológiai megfigyeléseit, amelyeket ez évben Klepeisz Aladár intézeti növendék végzett. A hőmérséklet évi közepe  $7.2^{\circ}$ , maximális értéke  $32.8$  július 17-én, minimuma —  $23.0$  januárius 7-én. Május és szeptember fagymentes. Róna és Fraunhoffer fentismertetett munkájából idézi az iglói meteorológiai állomásra vonatkozó megjegyzéseket, úgyszintén a hőmérséklet havi és évi közepeit 1872—1900-ig. A 30 évi közép  $6.5^{\circ} \text{C}^{\circ}$ . Igen kívánatos volna, ha az iglóihoz hasonló összeállításokat többi középiskoláink értesítőiben is találhatnánk, ahol t. i. tanárok vezetik a megfigyelést.

\* \* \*

**Néhány szó a meteorológiai megfigyelésekről.** (A szentgotthárdi m. kir. áll. gimnázium 1904/1905. évi értesítője. Közzéteszi Kutrucz Rezső igazgató). Németh J. Vilmos tanár, a meteorológiai intézet volt tisztviselője, mondja el a tárgy iránti sok szeretettel e kis népszerű értekezés keretében, hogy mik a meteorológia feladatai, milyen a multja, mivel foglalkozik jelenleg, hogy történik a rendszeres észlelés, melyek a fontosabb meteorológiai műszerek, kiterjeszkedve a regisztráló műszerekre s a földrengésjelzőkre is. Fejtegeti a meteorológiai megfigyelések jelentőségét; vázolja a meteorológia fejlődését hazánkban, különösen kiemelve dr. Konkoly Thege Miklós, az intézet igazgatójának immár másfél évtizedes ügybuzgó fáradozását, melynek eredménye, hogy a meteorológiai intézmény ma nálunk egy színvonalon áll a külföldi hasonló intézményekkel. Vázolja intézetünk működését s szól a szinoptikus időprognosztikáról. Végül elmondja a szentgotthárdi meteorológiai állomás történetét, mely közel két évtizedes szünetelés után most ismét életre kelt. Örömmel vesszük tudomásul szerzőnek abbéli kijelentését, hogy »míg az intézet fennáll, a legnagyobb buzgósággal fogjuk gyűjteni az adatokat, hogy így Magyarország klimatológiai viszonyainak ismeretéhez mi is hozzájárul-

junk», nemkülönben csatlakozunk óhajához, vajjha mentül több középiskolánk sorakozna rendszeres megfigyelések végzésével intézetünkhöz, az általa kitűzött tudományos célok megvalósítására.

\* \* \*

**Hogyan lehet tanulmányozni a magasabb légrétegeket meteorológiai szempontból.** (Ugyancsak a szentgotthárdi gimnázium idézett értesítőjéből.) Irta: Czencz József tanár. A szakavatott íróra valló kis értekezés inkább aeronautikus, mint meteorológiai tartalmú. Formás bevezető után behatóan foglalkozik a léghajózás történetével, kiindulva a fizikai (archimedesi) alapelv ismertetéséből, mely a léghajó felfedezésére vezetett. Részletesen elmondja az első kísérleteket, amelyek a Montgolfier testvérek sikerével záródnak, röviden szól a kormányozható léghajókról s az ujabban használt sárkányokról. Szerző értekezésének második részében a léghajó és sárkány meteorológiai kihasználásáról szól, részletesen ismertetve a léghajó anyagát és felszerelését, majd röviden, de szakavatottan szól a léghajóval végezhető meteorológiai megfigyelésekről. Megemlékezik — bár nevükön nem nevezi azokat — a regisztráló ballonokról is s értekezését a ballon és sárkány meteorológiai használhatóságának kritikai méltatásával végzi.

Hasonló értekezések mindenesetre lényegesen hozzájárulnak a meteorológiai ismeretek annyira szükséges terjesztéséhez s ezért jelen értekezést is örömmel üdvözljük. (H. E.)

## APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

**Forrást fakasztó villám.** Seis tiroli helység közelében az u. n.: Tedalschluchtban a juliusi zivatarok alkalmával egy lesújtó villám vasasforrást fakasztott. A villám egy öreg fát sujtott, amelyet kövek vettek körül, a fát széthasította és meggyújtotta. A villám lesujtása után kis idő múlva a kövek alól mindinkább erősödő vízerecske lett látható s a közelebbi vizsálat után kitűnt, hogy a köveknek villám okozta megrepesztése erős szénsavas vasoxidul és magnézium-oxidorrást nyitott meg. (Das Wetter. X. p. 215.) Sz. L.

**A legalacsonyabb hőmérséklet,** amelyet eddig Földünk légkörének felső régióiban észleltek, a Lawrence Roteh által 1905. január hó 25-én St. Luisban felbocsátott és 14.80 méter magasságot ért, regisztráló leggömb műszere szerint — 85.6 C° volt.

Ilyen alacsony hőmérsékletet Európában feleresztett léggömbökön eddigelé még nem sikerült elérni, a Trappesben 1901. december 5-én felbocsátott regisztráló léggömb csak — 70 C°-t mutatott. Mindamellet Európa is már nagyon közel járt, hogy elérje az Amerika fölött elért legalacsonyabb hőmérsékletet, sőt tán meg is haladja azt, amennyiben jóval kisebb magasságban 1905. március hó 2-án 9.717 méter függélyes távolban a tengerszínétől — 85.4 C° és 1905. április hó 4-én 11.010 méter magasságban — 79.6 C° regisztráltatott. Ezek a legalacsonyabb hőmérsékletek, amelyek ez ideig feljegyezettek. A legkülönösebb az, hogy a két utóbb említett esett közül az első alacsony légnyomás mellett nyertett, amelynek központja a föld színén a Genovai öböl fölött terült el s amely messze a szárazföldre is benyúlt. A hőmérséklet e napon 190 méter tengerszín feletti magasságban 2.2 C fok volt. (Hemmel en Dampfkring. 1905. III. pag. 91.)

⊠

**Az ógyallai m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi  
obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei  
1905 november havában.**

**Légnyomás** (0<sup>o</sup>-ra red.) valódi havi közepe: **48·30** mm.

maximuma **62·5** mm. 18-án.

minimuma **23·3** mm. 14-én.

napi maximumok havi közepe **50·99** mm.

napi minimumok havi közepe **45·57** mm.

**Hőmérséklet** valódi havi közepe **2·56** C<sup>o</sup>

maximuma **15·4** C<sup>o</sup> 5-én.

minimuma — **4·2** C<sup>o</sup> 18-án.

napi maximumok havi közepe **8·63** C<sup>o</sup>

napi minimumok havi közepe **2·56** C<sup>o</sup>

inszoláció (napsugárzás) maximuma **33·7** C 8-án.

radiáció (éjjeli kisugárzás) minimuma — **4·5** C<sup>o</sup> 18-án

**Párainyomás** havi közepe **6·2** mm.

**Relatív nedvesség** valódi havi közepe **86·6**%, minimuma **14**% 15-én.

**Felhőzet** (0–10 skála) valódi havi közepe **8·6**.

**Szél erősség** valódi havi közepe **4·6** méter másodpercenként.

**Csapadék** havi összege **111·6** mm.

legnagyobb csapadék 24 óra alatt **20·8** mm. 14-én

csapadékos napok száma **21**.

**Napfénytartam** havi összege **47·8** óra, **17·3**%.

maximuma **6·6** óra, 26-án, **76·7**%.

**Napfény nélküli napok** száma **15**.

**Zivataros napok** száma —

**Viharos napok** száma —

**Jégesős napok** száma —

**Havas napok** száma —

**Elpárolgás** havi közepe **0·5** mm., maximuma **1·9** mm. 5-én.

**Talajhőmérséklet** havi közepe 0·0 méter mélységben **5·47** C<sup>o</sup>

0·5 » » **6·25** »

1·0 » » **8·15** »

1·5 » » **9·21** »

2·0 » » **10·10** »

**Napfelület.** Megfigyelés történt — napon.

Összesen — folt, — csoportban.

A napfoltok relatív számainak havi közepe —

**Földmágnességi megfigyelések.**

Deklináció havi közepe **6<sup>o</sup> 61·2'.**

Horizontális intenzitás havi közepe **2·1128.**

Inklináció havi közepe **62<sup>o</sup> 27·2'.**

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

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

Szerkesztő és laptulajdonos: **Héjas Endre** meteor. int. adjunktus.  
Csillagászati részében: **dr. Kövesligethy Radó** tud. egyet. tanár közreműködésével.

Valódi Pontossági Zsebórák,



Chronometerek,

finom

Ingaórák,

valamint

Villámregisztráló készülékek

Fényi S. J. és Zukotyński S. J.  
urak rendszere szerint

jutányos áron szerezhetők be:

**Hoser Victor**

óra- és chronometer-készítőnél

Budapesten,

I., Tabán, Apród-utca 3.

== Képes árjegyzék ingyen és bérmentve. ==

## A csillagászat és földrajz kedvelőinek



figyelmét felhívjuk a Magyar Földrajzi  
Intézet következő kiadványaira:



**3 készülék, melyek segítségével az asztronómia  
legnehezebb problémái játszva megérthetők.**

**A Nap és csillagok járása  
a föld te szöleges helyén.**

*Lóskay Miklós* elmes találmánya.  
25 cm. átmérőjű forgatható kor-

rajzi szélességére beállítva, leolvasható a Nap kelte és nyugta, a nappal hossza, a delelő  
Nap magassága, a polgári és csillagászati szürkület tartama és sok más érdekes adat.  
Kimerítő magyarázó szöveggel 170 K.

**A csillagos Ég Közép-Európa számára.** 25 cm. átmérőjű forgatható korong, mely a meg-  
felelő időre beállítva, a néző feletti csillagos eget mutatja, a csillagképek megnevezésével.  
Használati utasítással 170 K.

**Világóra.** *Dr. Fialowski* tanár eszméje alapján kidolgozta *Kogutowicz Károly* 25 cm. átmérőjű  
forgatható korong többszínű nyomásban, részletes magyarázó szöveggel. Ára 170 K.

Ez a külföldön is nagy szenzációt keltett magyar találmány egyszerű beállításra rögtön mutatja  
a Föld bármely helyének egyazon órában való időbeli különbségét, pl. ha nálunk d. o. 11  
óra van, hány óra van ugyanakkor Pekingben vagy New-Yorkban. Eppen így a dátumbeli  
eltéréseket is mutatja, pl. hogy ha nálunk nov. 16-ika, szerda estl 8 óra van, akkor Tokióban  
már nov. 17-ike, csütörtök reggeli 4 óra van. Ezenkívül sok nehéz kozmografiai feladat —  
a milyenek a magyarázó szövegben vannak felsorolva — könnyed megérthetéséhez alkalmas.

**ÚJ KIADÁS.** Teljes földrajzi atlasz a nagyközönség használatára. Tervezte és  
rajzolta: *Kogutowicz Mária*. Tartalma 68 kilencz színnyomású fő- és számos  
mellékterkép. Bolti ára díszkötésben 10 K.

**Hozzávaló kézikönyv.** *Czirbusz Géza dr.*-től Balbi nagy földrajzi művének fordítójától.  
234 gyönyörű illusztrációval, díszes egész vászonkötésben 6 K.

Az első, minden ízében hazai készítésű, nagy kézi atlasz. a művelt közönség használatára. A  
tudományos művek és napilapok olvasásánál, a napi kérdések tár yalásánál, általában pedig  
a szellemi élet minden mozzanatában nélkülözhetetlen segédeszköz.

Ezen kiadványok kaphatók „Az Időjárás” kiadóhivatalában Budapest, II., Fő-utca 6. III. em.