

AZ IDŐJÁRÁS

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG FOLYÓIRATA

SZERKESZTI:
DR. RONA ZSIGMOND

Alapította: Héjjas Endre 1897-ben.

XL. ÉVFOLYAM 1936.

ÚJ SOR. XII. ÉVFOLYAM

TARTALOM:

Oldal	Oldal
<i>Prof. Dr. Wilhelm Schmidt †. Dr. Tass Antal †.</i> — — — — — 221	Mieghem: Prévision du Temps. — Szemery Magdolna: Kelet-Magyarország légnedvességi viszonyai. — 253
<i>Marczell György:</i> Grafikus táblák a hipszometrikus formula kiértékelésére. — — — — — 222	<i>A Magyar Meteorológiai Társaság ügyei:</i> Tagdíjat fizettek. — — 256
<i>Dr. Hille Alfréd:</i> Látásészlelések a budapesti repülőtereken. — — 228	<i>A Meteorológiai Intézet közleményei:</i> Éghajlati adatok sürgönyzése. — 257
<i>Dr. Berkes Zoltán:</i> A hődrótos szélességmérő. — — — — — 234	<i>Személyi hírek:</i> Dr. Thirring Gusztáv 75 éves. — Dr. Massány Ernő aligazgatói kinevezése. — Klassohn János †. — Köpeczi-Nagy Zoltán gyakornoki kinevezése. — — 258
<i>Dr. Berkes Zoltán:</i> A távtermográf. — 236	<i>Előadások:</i> Bacsó Nándor. — Tóth Géza. — A Meteorológiai Intézet házi kollokviumai. — — — 258
<i>Dr. Berényi Dénes:</i> A Hankó-féle időjárás elméletéről. — — — — 236	<i>Különlélek:</i> A ferdetetés és lapostetés építkezési mód meteorológiai vonatkozásai. — Dr. J. B. Charcot, a híres sarkkutató halála. — — 259
<i>Bacsó Nándor:</i> Magyarország időjárása az elmúlt október és november havában. — — — — — 248	
<i>Irodalom:</i> Brooks Ch., Connor A. J. and others: Climatic maps of North America. — Jaques van	

Das Wetter. Le Temps. The Weather. Il Tempo.

<i>G. Marczell:</i> Graphische Tafeln zur Auswertung der hypsometrischen Formel. — 260
<i>A. Hille:</i> Beobachtungen der Sichtweite in der Umgebung von Budapest. — — 262
<i>D. Berényi:</i> Bemerkungen zur astrometeorologischen Theorie M. Hankó's. — — 263
<i>F. Bacsó:</i> Das Wetter in Ungarn im Monat Oktober 1936. — — — — 266
<i>F. Bacsó:</i> Das Wetter in Ungarn im Monat November 1936. — — — — 267

MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG

ALAPÍTTATOTT 1925-BEN

Diszelnök: Dr. Darányi Kálmán, m. kir. miniszterelnök.

Tiszteleti tag: Dr. gróf Teleki Pál, ny. miniszterelnök, egyetemi tanár.

Tiszttikar:

Elnök: Dr. Róna Zsigmond, Meteorológiai Intézeti ny. igazgató.

Alelnökök: Dr. Cholnoky Jenő, egy. tanár, Dr. Belák Sándor egyet. tanár.

Főtthkár: Dr. Réthly Antal, Meteor. Intéz. igazgató, c. rk. egyetemi tanár.

Tthkár: Tóth Géza, Meteor. Int. adjunktus.

Szerkesztő: Dr. Róna Zsigmond.

Pénztáros: Bacsó Nándor, asszisztens.

Ellenőr: Dr. Aujeszky László, osztály-meteorológus.

Könyvtáros: Endrey Elemér, Meteor. Int. főkalkulátor.

Ügyész: Dr. Angyal László, ügyvéd.

Igazgatótanács:

Sachsenfelsi Dietrich Alfréd, vezérkapitány, rend. követ és meghat. miniszter.

Dr. Kozma Jenő kormányfőtanácsos.

Vassel Károly, altábornagy.

Levelező tagok:

Dr. P. Angehrn Tivadar S. J., csillagjai igazgató. (1931.)

Fraunhoffer Lajos, ny. Meteorológiai Intézeti igazgató. (1928.)

Héjjas Endre, ny. Meteor. Int. aligazgató, „Az Időjárás” megalapítója. (1925.)

Dr. Hille Alfréd, légiforgalmi műszaki aligazgató, egyet. m. tanár. (1929.)

Dr. Jordán Károly, rk. egyet. tanár. (1928.)

Marczell György, Meteorológiai Intézeti ny. igazgató. (1928.)

Dr. Réthly Antal, c. rk. egy. tanár, Meteorológiai Int. igazgató. (1928.)

Dr. Steiner Lajos, egyet. m. tanár, Meteorológiai Intézeti ny. igazgató. (1925.)

Dr. Thirring Gusztáv, Föv. Statiszt. Hiv. ny. igazgató. (1930.)

Választmányi tagok:

Dr. Ballenegger Róbert, c. rk. egy. tanár,

Dr. Berényi Dénes, egyetemi m. tanár.

Dr. Borbély Kálmán, ny. min. tanácsos.

Dieter János, min. tanácsos, Vízrajzi Intéz. igazgató.

Éder Oszkár, tüzérszázados.

Fleischmann Rudolf, áll. magnemesítő telep igazgató.

Dr. Hajósy Ferenc, középisk. tanár.

Dr. Kerpely Kálmán, ny. egyetemi tanár.

Dr. Kéz Andor, egyetemi m. tanár.

Dr. Konkoly-Thege Gyula, min. osztályfőnök, Közp. Statiszt. Hiv. elnöke.

Konkoly-Thege Miklós, ny. meteorológus.

Dr. Magyary Zoltán egyetemi tanár.

Dr. Massány Ernő, főmeteorológus.

Dr. Pekár Dezső, ny. min. tan., geofiz. int. igazgató.

Dr. Pécsi Albert f. keresk. isk. tanár.

Poppe Kornél, ny. őrnagy.

de Pottere Gérard, ny. min. tanácsos.

Schenk Jakab, kísérletügyi főigazgató.

Sulyok Zoltán, főv. felső mezőg. isk. tanár.

Dr. Szabó Gusztáv, műegyetemi tanár.

Dr. Száva-Kováts József, egy. m. tanár.

Dr. Tangl Károly, egyetemi tanár.

Dr. Tass Antal, ny. csillagjai igazgató.

Dr. Viczenik Ferenc, min. oszt. tanácsos,

számv. igazgató.

Vidékiek:

Dr. Keller Oszkár, főisk. tanár, Keszthely.

Tátray Pál, polg. isk. igazgató, Tótkomlós

Dr. Milleker Rezső, egyet. tanár, Debrecen

Dr. Prinz Gyula, egyetemi tanár, Pécs.

Dr. Thóbiás Gyula, földbirt. Alsófüged.

Tóth Ágoston, tanár, rendi számvivő, Zirc.

Számvizsgáló bizottság:

Marczell György, ny. igazgató.

Kulin István, meteorológus.

Stuller Sándor, főkalkulátor.

KIVONAT AZ ALAPSZABÁLYOKBÓL:

Rendes tag 3 évi kötelezettséggel évi 6 pengő.

Pártoló tag, legalább 1 évi kötelezettséggel legalább évi 5 pengő.

Alapító tag egyszersmindenkorra 100 P. Felvételkor 1 pengő nyomtatványköltség fizetendő.

Tagsági oklevél díja 1 P 20 f.; kiváltás nem kötelező.

Tagilletmény: „Az Időjárás”.

Postatakarékpénztári

A Társaság kiadványait a tagok kedvezményes áron kapják.

Választmányi ülést a Társaság minden második hónap — július és augusztus kivételével — első keddjén tart. (Tagfelvételek!)

Társasági ügyekben felvilágosítást a tisztviselők a Meteorológiai Intézetben a délelőtt folyamán adnak.

csekk száma: 22861.

AZ IDŐJÁRÁS

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG FOLYÓIRATA

SZERKESZTI: DR RÓNA ZSIGMOND

MEGJELENIK KÉTHAVONTA.

SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL: BUDAPEST, II., KITAIBEL PÁL-UTCA 1. SZ.



A Magyar Meteorológiai Társaság e helyütt mély fájdalommal emlékezik meg tiszteleti tagjának

Prof. Dr. Wilhelm Schmidt

a bécsi egyetem ny. r. tanárának, az osztrák Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik igazgatója, az Österreichische Gesellschaft für Meteorologie elnöke, a Commission International de Météorologie Agricole elnöke, stb.

1936 november 27-én hirtelenül bekövetkezett elhúnytáról. Fáradhatatlan munkásságának közepette, egyetemi előadásának megkezdése előtt szívszélhűdés ragadta el életének 54. évében.

Halála nagy veszteséget jelent a meteorológiai tudományra nézve, melynek egyik vezető művelője volt. Fontos új problémák fölvetésével és új kutatási irányok kezdeményezésével úttörő munkát végzett és megmaradó érdemeket szerzett e tudomány fejlesztése körül.

A Magyar Meteorológiai Társaság mély megilletődéssel jelenti választmányi tagjának

Dr. Tass Antal

a m. kir. Konkoly-Thege Csillagvizsgáló Intézet ny. igazgatója, a Szt. István Akadémia r. tagja, a debreceni Tudományegyetem tiszteletbeli doktora, a kir. magy. Természettudományi Társulat Stella csillagászati szakosztályának ügyvezető alelnöke, az Astronomische Gesellschaft elnökségének tagja, stb.

1937. január 17-én 60 éves korában bekövetkezett halálát.

A megboldogultnak örök érdeme, hogy buzgólkodásának sikerült az idegen kézre jutott ógyallai csillagvizsgáló intézetnek helyébe a főváros közelében új, korszerűen felszerelt intézetet létesíteni.

Elvesztét őszintén gyászoljuk és emlékét kegyelettel megőrizzük.

Grafikus táblák a hipszometrikus formula kiértékelésére.

(1 melléklettel.)

A Meteorológiai Intézet aerológiai osztálya az aerológiai regisztrálások eredményeinek felülvizsgálásánál különböző grafikus segédeszközt (barométeres magassági lépcső —, 100, 500, 1000, 2000 m rétegvastagsághoz tartozó légnyomás-lépcső-diagrammok stb.) vett igénybe a grafikus kiértékelésnél előforduló leolvadási hibákból eredő tévedések felderítésére. Ezek a diagrammok hasznosaknak bizonyultak, ámbar használatuk még elég sok számtani műveletet igényelt. Újabb diagrammokkal iparkodtunk e műveletek terjedelmét csökkenteni; ennek az iparkodásnak eredménye az alábbiakban ismertetendő két nomogramm, melyek a feltett kérdésekre szinte egy fogásra adják a választ a közbeeső számításoknak a minimumra való redukálásával vagy teljes kiküszöbölésével.

I. A *barométeres magassági formula nomogrammja*. Több változós függvény síkbeli ábrázolására, helyesebben a változók közt fennálló összefüggések kiértékelésére módszereket ad a nomográfia olyképpen, hogy minden változó számértékeit egy-egy görbesereggel (általános koordinátával) adja meg. Minden változó egy-egy meghatározott értékének képviselője a megfelelő görbesereg egy-egy görbéje; a görbeseregek metszik egymást s a metszéspontban találkozó görbékhez tartozó koordináták összetartozó gyökei a kérdéses függvénynek. A görbeseregek megfelelő megválasztásával — különösen a gradiens megválasztásával (lineáris görbéközök vagy nem lineáris skálák alkalmazásával) a nomogramm egyszerűvé válik, esetleg csupa egyenesseregre redukálódik.

A használatban lévő különböző magassági formulák közül — nemzetközi kívánalmaknak eleget teendő — a Bjerknes-félet használtuk fel:

$$\phi = -R \cdot T_v \cdot \lg \left(\frac{p_1}{p} \right) \quad 1.$$

Ebben a formulában nem is szerepel a relatív magasság, h vagy a magasságkülönbség; explicite a nehézségi erő gyorsulása g sem, ami első pillanatra meglepő, hiszen p_1 és p izobárfelületek közti távolság, a rétegvastagság, fordítva arányos a nehézségi erő intenzitásával. Látszólag nem szerepel a nedvesség sem, melynek változásával megváltozik a levegő sűrűsége, amellyel a rétegvastagság ugyancsak fordítva arányos. A látszólag hiányzó g implicite bennfoglaltatik ϕ -ben, amennyiben $\phi = \frac{1}{10} \cdot h \cdot g$,

(hol h a magasság) egysége $\text{gr} \cdot \text{m} \cdot \text{sec}$ -ban, egyenértékű a munkával, mely a tömegegységnek ~ 1.02 m-nyi emelésével jár, vagy egyenértékű a nehézségi erő potenciáljának változásával ~ 1.02 m-nyi magasságváltozásra. Ezt az egységet nevezték el V. Bjerknes után *Berk*-nek. E szerint 1 Berk megfelel 1.02 m-nek, pontosabban

$$\phi \text{ Berk} \equiv h [1.020408 + 0.000000164 h] - \frac{g - 9.8}{9.8} \text{ m.}$$

A nedves levegő sűrűsége 0°C hőmérsékleten és p nyomás mellett tudvalevőleg 1.7017 ($p = 0.377e$), ahol e a levegőben foglalt vízgőz pára-

nyomása. Viszonya a 0° -os száraz levegő sűrűségéhez ($p - 0.377 e$) : p implicite benn foglaltatik T_v -ben, melyet V. Bjerknes Guldberg és Mohn után *virtuális temperatúrának* nevezett. Erről bővebben a II. szakaszban lesz szó. A száraz levegő normális sűrűsége szerepel R-ben, az úgynevezett gázállandóban, mely tudvalevőleg fordítva arányos a gáz molekulasúlyával s így normális sűrűségével is.

Az 1. hipszometrikus formulában e szerint tényleg csak három változóval van dolgunk a nomogramm szempontjából, Φ , T_v és $p_1 : p$, mert ugyanazon T_v hőmérsékleten Φ nem változik, ha $p_1 : p$ állandó marad. Nomogrammunkban tehát három görbesereg fog szerepelni: az izopotenciál-, izoterma- és az izobár¹-görbék seregei.

Ha független változóknak $\frac{p_1}{p} = x$, $T_v = y$ választjuk s ezeket lineáris skálájú derékszögű koordinátáknak tekintjük, úgy az izopotenciál- (izohipsza-) görbék egy egyedének az egyenlete $z = \text{konst} = \Phi = R \cdot e^{x \cdot y}$, azaz a $\Phi = \text{konstans}$ exponenciális görbékéből álló sereg lesz, ami a szerkesztés szempontjából nem kívánatos. Ha abszcisszának nem $p_1 : p$ -t, hanem $x = \log(p_1 : p)$ -t választottuk volna lineáris skálában, úgy $z = \Phi = \text{konst}$. görbesereg egy egyedének egyenlete $z = Rxy = \text{konst}$, azaz a $\Phi = \text{konstans}$ egyenlet közös aszimptotájú hiperbolák seregét jelentené, ami épp oly kevésbé kívánatos, mint az első eset. Ha azonban független

változónak nem T_v és $\frac{p_1}{p}$ vagy $\lg(p_1 : p)$ értékeit vesszük, hanem $x = \Phi$ és $y = T_v$ lineáris léptékű koordinátákból indulunk ki, akkor a harmadik koordináta $z = \log(p_1 : p) = x : Ry = \text{konstans}$, azaz a $\Phi : R \cdot T_v = \text{konst}$. egyenlet által képviselt görbesereg egyenesekből álló sugárnyalábbá redukálódik. A sugárnyaláb középpontja $T_v = 0$, $\Phi = 0$; kezdő sugara $z = 0$, $p_1 : p = 1$ -hez, utolsó sugara $z = \infty$, a $p_1 : p = \infty$ -hez, vagyis $p = 0$ -hoz tartozik. A sugarak az ordinátatengellyel ($\Phi = 0$) oly szöget zárnak be, melynek tangense $\Phi : RT_v$, az előbbieket szerint tehát az első sugár egybeesik az ordináta tengellyel, az utolsó az abszcissa tengellyel $T = 0$ ($t = -273^\circ \text{C}$).

A nomogramm léptékeinek megállapításánál két követelménynek kell elegend tennünk: 1. a három koordináta léptéke feleljen meg az észlelési adatok pontosságának, 2. a léptéket nem szabad a nomogramm áttekinthetőségének vagy gyors és kényelmes kezelhetőségének rovására sem túlméretezni, sem aláméretezni. Ebből kifolyólag más méretű léptéket kellene alkalmazni barométeres nivellálásnál (barlangkutatók, geográfusok, geológusok terepfelvételeinél), amikor a légnyomás néhány század Hg. mm-nyi pontos ismerete kívánatos,² más méretűt pedig aerológiai megfigyelések (ballonsonde-, sárkányballon-, repülőgép-regisztrálások) kiértékelésénél, amelyeknél a légnyomási adatok látszólagos pontossága ugyan 1 mm Hg, igen jó és igen jól kezelt műszereknél 1 mbár (t. i. ennyire pontos a barogramm leolvasása, azonban a tehetetlenségből és temperatúrakorrekcióból származó hibák a leolvasási hibánál jóval nagyobbak). A geográfus a levegő hőmérsékletét meghatározhatja 0.1°C -ra, aerológiai regisztrálásoknál ugyanakkora a leolvasás pontossága, a tehetetlenségi és sugárzási hibák azonban meghaladhatják igen gyakran az 5° -ot. Utóbbi hibák tel-

¹ Helyesebben izobárkvociens-görbék.

² A Paulsen fémbarméterrel ilyen pontosság elérhető.

jesen nem küszöbölhetők ki, gondos megfontolással is csak $\pm 1^\circ$ C-nyi pontossággal becsülhetők meg.

Ebből kifolyólag aerológiai regisztrálások pontosságát kielégítő nomogramot kapunk, ha a $p_1 : p$ görbesereget (a p_1/p sugársort) $1/p$ -nyi közökben, a Φ görbesereget (az ordinátatengellyel párhuzamos egyeneseket) a barométeres magassági lépcsőfoknak megfelelő sűrűségben a T_v görbesereget (az abszcisszatengellyel párhuzamos egyeneseket) végül fokontként rajzoljuk meg. Hipszometrikus nomogrammunkat e követelményeknek megfelelően szerkesztettük: 1 mm abszcissza = 10 Berk, 1 mm ordináta = $\frac{2}{3}^\circ$ C, $p_1 : p$ sugársor nagy értékek mellett ($\Phi \sim 10$ km) 0.1-nyi, közepes értékű Φ mellett 0.01-nyi, kicsiny értékű Φ mellett 0.001-nyi, végül igen kicsiny Φ -nél, 1-hez közel álló $p_1 : p$ értékekre, 0.0001-nyi közökben vannak megrajzolva. (Utóbbi lépték aerológiai feladatokon kívül eső feladatok céljaira, pl. redukció a tengerszintre, stb., vannak felvéve s általában felhasználhatók kisebb rétegvastagságok pontosabb meghatározására.)

Ezek a $p_1 : p$ skálák a törzsnomogramm felső szélén vannak elhelyezve, hozzájuk különböző x-léptékek tartoznak, melyek a skála jobboldalán vannak megjelölve. A legfelső $p_1 : p$ skálához leolvasott abszcisszák négyszerese adja Φ -t, a második skálához leolvasott abszcisszák kettővel, a harmadikhoz tartozók 0.02-vel szorzandók, hogy Φ -t megkapjuk, a negyedik $p_1 : p$ skálához (a törzsskálához) leolvasott x abszcissza magát a Φ értéket adja. Ezt lehetővé teszi a hatvány logaritmustétele $\log (p_1 : p)^n = n \log (p_1 : p)$, mely szerint tehát, ha $(p_1 : p)^n$ hatványával megyünk a sugársorba, a $(p_1 : p)^n$ sugár mentén leolvasott x abszcissza a $p_1 : p$ -hez tartozó Φ n-ed része. Az első, második és harmadik kiegészítő $p_1 : p$ skálák tehát a főskála (törzsskála, a 4. sorban) számértékeinek sorra 4., 2. ill. 0.02-ik hatványait tartalmazzák. Ezen skálák osztásvonalai használatkor gondolatban a 30° -öt jelentő vízszintes vonalig hosszabbítandók meg.

Barométeres nivellálás céljaira szolgál a $\Phi = RT_v \lg (p_1 : p)$ nomogrammon feltüntetett, a $p_1 : p$ sugársort metsző, alul RT_v -vel jelölt egyenes, mely megadja RT_v értékeit $t_v = -70^\circ$ -tól $t_v = +30^\circ$ -ig (kb. 6000-től 9000-ig, ha természetes logaritmusokkal számolunk). Természetes logaritmusokkal:

$$\Phi = RT_v \lg (p_1 : p) = RT_v \lg (1 + (p_1 - p) : p) = RT_v (p_1 - p) : p \quad 1a.$$

ha $(p_1 - p) : p < 0.01$ és $\Phi \sim RT_v (p_1 - p) : p$, ha $(p_1 - p) : p > 0.01$

Barométeres nivellálásnál tehát, ahol a $(p_1 - p) : p < 0.01$ feltétel rendszerint fennáll, használhatjuk a közelítő képletet minden aggodalom nélkül 0.01 mm Hg pontosságú légnyomásadatoknál is; a másik esetben, ha a nivellált magasságkülönbség > 100 m-nél [$(p_1 - p) : p > 0.01$], a közelítő formula már nem ad 0.01 mm Hg-nak megfelelő pontosságú magasságkülönbségeket, de még mindig elég jó megközelítést.

Az RT_v egyenest felhasználhatjuk a barométeres magassági lépcsőfokok $(p_1 - p = 1)$, valamint az 1 Berk-re (1.02 m-re) eső légnyomáskülönbség kiszámítására is:

$$p_1 - p = 1, \quad \Phi_1 = RT_v : p \quad \Phi = 1, \quad p_1 - p = p : RT_v. \quad 2.$$

Utóbbi közelítő formulák gyakorlati célokra használhatók $p > 10$ esetre minden aggodalom nélkül, pl. ha a ballonsonde barogrammából egymáshoz igen közel eső pontokat (vékony izoterma rétegek stb., melyek határain a légnyomáskülönbség 1 mm rendű) olvastunk le.

A nomogramm felhasználását a következő példákban mutatjuk be, szembe állítva a *Bjerknes* táblázataival való kiszámítást, az oldal bal felében *Bjerknes* szerint, a jobb felében a nomogramm szerint. 11^{*}M, 12 M, 13 M jelöli a felhasznált *Bjerknes*-táblázat sorszámát, N a nomogrammot, e jelek után következő egy vagy két szám az argumentumot jelenti, melyet pónsor választ el a hozzájuk tartozó táblaértéktől, a végeredmény a dőlt szám. A nomogrammon a p₁:p skálákat képzeljük mindig ortogonálisan a t_v=30°-ot jelentő vízszintesre vetítve.

1. Példa. — 1. *Beispiel*. Adva — gegeben ist: p₁=703, p=522, t_v=-17.8; kerestetik — gesucht wird: ϕ.

11* M	703 . . .	3508	}	2333	}	2181	703 : 522 = 1.347*
11* M	522 . . .	5841					
12 M	2000, -10 . . .	-73					
12 M	2000, -7.8 . . .	-57					
12 M	333, -18 . . .	-22					N 1.347, -17.8 . . . x = ϕ = 2184

* Logarléccel p₁:p = 1+(p₁-p):p alapján
 Mit Rechenschieber auf Grund von p₁:p = 1+(p₁-p):p.

2. Példa. — 2. *Beispiel*. Adva — gegeben ist: p=100, t_v=-56.3, ϕ=4300; kerestetik — gesucht wird: p₁.

13 M	-56.3 . . . +70.9	4300	}	5417	}	13374	4300 : 2 = 2150
12 M	4000, 70.0 . . .	1026					
	4000, 0.9 . . .	13					
	300, 70.0 . . .	77					
	300, 0.9 . . .	1					N 2150, -56.3 . . . p ₁ :p = 1.997;
11* M	100	18791					P ₁ = $\frac{p_1}{p}$ p = 199.7
11* M	13374	199.6					

Jegyzet. — *Bemerkung*: p₁:p a ϕ = 2x skálában, mert ϕ : 2 az argumentum. p₁:p befindet sich in der Skale ϕ = 2x, weil das Argument ϕ : 2 war.

3. Példa. — 3. *Beispiel*. A légnyomásnak a tengerszintre vagy más főszintre való átszámításához való táblázat készítése. — *Aufstellung einer Tabelle zur Umrechnung des Luftdruckes auf Meeresniveau oder auf andere Hauptniveaus*. Adva ϕ, a főszinthez való potenciálkülönbség. Gegeben ist ϕ, die Potentialdifferenz gegen das Hauptniveau; kerestetik — gesucht wird: Δp = p₁-p.

t_v ekvidistáns értékeihez x = ϕ függélyes mentén megkeressük q = p₁:p hányadosokat. Δp = p₁-p = (q-1) . p, p ekvidistáns értékeihez. Zu aequidistanten Werten von t_v werden in der Vertikalen x = ϕ die Quotienten q = p₁:p dem Nomogramm entnommen. Dann ist Δp = p₁-p = (q-1) . p.

Budapest H = 130 m, ϕ = 127.4 Berk

t _v = 30°	20	10	. . .	-30°	t _v =	= 30°	20°	10°	. . .	-30°
N 1274, t _v . . .	q - 1 = 0'01475	1537	1584 . . .	1813 ¹	p = 730	Δp = 10'7	11'2	11'5 . . .	13'2 ²	
						= 750	= 11'1	11'5	11'9 . . .	13'6
						= 770	= 11'4	11'8	12'2 . . .	13'9

¹ q-1-ben a három utolsó jegy interpolálva a Nomogramm mm-osztása alapján. — q-1 interpoliert auf Grund der mm-Teilung des Nomogrammes.

² (q-1) . p logarléccel számítva. — (q-1) . p mit dem Rechenschieber gerechnet.

4. Példa. — 4. *Beispiel*. Barométeres nivellálás. — *Barometrisches Nivellement*. A kiértékelés az 1. példa szerint történhetik, a $\Phi = 0.02 x$ -hez tartozó $p_1 : p$ skála felhasználásával, vagy az 1a) egyenletek alapján, logarlécen. — *Die Auswertung geschieht nach dem Schema des 1. Beispiels, mit der zu $\Phi = 0.02 x$ gehörenden $p_1 : p$ Skale, oder mit Berechnung der Formeln 1a) mit Hilfe des Rechenschiebers.*

N. B. A 3. és 4. példák Bjerknes táblázataival az 1. és 2. példában használt séma szerint történik. A 3. és 4. példák megoldásánál kívánatos volna egy $\Phi = 0.2 x$ nagytáznak megfelelő $p_1 : p$ skála. — *Die Beispiele 3. und 4. sind mit Tabellen von Bjerknes nach dem Schema der Beispiele 1. und 2. zu lösen. Zur Lösung der Beispiele 3. und 4. mit dem Nomogramm wäre noch eine $p_1 : p$ Skale erwünscht, die der Vergrößerung $\Phi = 0.2 x$ entspricht.*

$\Phi = 0.2 x$ -nek megfelelő skála osztáspontjai: *Teilstriche der $\Phi = 0.2 x$ entsprechenden Skale:*

$p_1 : p =$	1.01	1.02	1.03	1.04	1.05	1.06	1.07	1.08	1.09
$x =$	432	861	1285	1705	2121	2533	2942	3346	3747

E $p_1 : p$ -skála további alosztása 0.001 részekre lineárisan történhetik, mert az x -sor második differenciái x leolvasási pontossága alatt vannak. Az alosztás elvégzésével $p_1 : p$ 0.0001-re interpolálható. — *Die weitere Unterteilung dieser $p_1 : p$ -Skale kann linear erfolgen, weil die zweiten Differenzen der x -Reihe geringer sind als die Ablesegenauigkeit von x . Nach erfolgter Unterteilung kann $p_1 : p$ auf 0.0001 interpoliert werden.*

II. *A virtuális temperatúra nomogramja.* Ha a száraz levegőnek gáz-állandóját R -rel, sűrűségét ρ_0 -val jelöljük, a nedves levegőt R_1 , illetve ρ_1 -el, úgy $R\rho_0 = R_1\rho_1$. Amde $\rho_1 = \rho_0 (1 + 0.6 m)$, hol m a keveredési arány, a térfogategységben foglalt vízgőz és száraz levegő mennyiségének (tömegének) aránya. Tehát $R_1 = R\rho_0 : \rho_1 = R(1 + 0.6 m)$. A hipszometrikus formulának tehát így kellene alakulnia:

$$\Phi = R(1 + 0.6 m) \cdot T \cdot \lg(p_1 : p)$$

Az eredményre nézve mindegy, hogy az $(1 + 0.6 m)$ korrekciót az R -re vagy pedig a T -re alkalmazzuk. *Bjerknes* az utóbbi utat választotta, a levegő-hőmérsékletet nagyítja $1 + 0.6 m$ -szorosára, hogy a nedvességet tekintetbe vegye; az így korrigált temperatúrát nevezi *virtuális temperatúrának*: T_v -nek. $T_v = T(1 + 0.6 m) = T + 0.6 m \cdot T = T + \varepsilon$; ε a virtuális temperatúrakorrekció. Köztudomású, hogy $0.6 m = 3e : (8p - 3e)$, hol e a vízgőz párányomása, mely egyenlő $f \cdot E : 100$, ha f a relatív nedvesség, E pedig T hőmérsékleten a telített vízgőz nyomása. $3e$ a $8p$ -hez viszonyítva kicsiny, úgy hogy mellette elhanyagolható:

$$\frac{3e}{8p - 3e} - \frac{3e}{8p} = (3e : 8p)^2 : \left(1 - \frac{3e}{8T}\right) < 0.0004$$

Az elhanyagolásból a virtuális temperatúrában a legrosszabb esetben is 0.1°C -nál kisebb hibát követünk csak el. Minden aggodalom nélkül írhatjuk tehát, mivel *Weihrauch*³ szerint $E = a : b^{1/T}$,

$$\varepsilon = 3 f a T : (800 p \cdot b^{1/T}) \quad 3.$$

³ $\log a = 9.11602$, $\log(\log b) = 3.36319$.

Ha telített levegő virtuális temperatúra korrekcióját ε_{100} -al jelöljük, $\varepsilon : \varepsilon_{100} = f : 100$, $\varepsilon = \varepsilon_{100} \cdot f : 100$, függetlenül a hőmérséklettől és nyomástól. Nem kell tehát minden relatív nedvességhez külön nomogrammot készíteni, elegendő, ha $f = 100$ -ra számítjuk.

$$\varepsilon_{100} = 3 \cdot a \cdot T : (8 p \cdot b^{1/T})$$

Ebben az egyenletben van három változó: ε_{100} , T és p . Hogy nomogrammunk lehetőleg egyszerű görbeseregekből álljon, válasszuk a koordinátákat a következőképpen: $x = -\frac{1}{T}$, $y = \log_b(p)$. Ha az egyenletet b alap szerint logaritmikusan differenciáljuk, $z = \varepsilon_{100} = \text{konstans}$ görbéjére, mivel $d(z) = 0$, kapjuk

$$\frac{dy}{dx} = 1 + \frac{T}{\lg b} = 1 + \frac{T}{5521} = \operatorname{tg} \alpha$$

a $z = \varepsilon_{100} = \text{konstans}$ görbe érintője hajlásszögének tangensét. Az α hajlásszög $T = 303^\circ$ -nál $46^\circ.53$, $T = 243^\circ$ -nál $46^\circ.22$, a görbe tehát igen kicsiny görbületű, arra való tekintettel pedig, hogy légköri viszonyokban $\varepsilon_{100} = \text{konstans}$ csak néhány fokra terjed ki, nem pedig a fent számításba vett 60° -os közre, tökéletes egyenesnek tekinthető.⁴ (ε_{100} kezdő és végpontjában húzott érintők iránya 0.1° -nál kisebb szöggel tér el egymástól.) Nomogrammunkban, mely a rajzlap jobb alsó szélén foglal helyet, az ε_{100} görbék párhuzamos egyenesek. A nomogrammban az abszcissza $\left(x = \frac{1}{T}\right)$

foknkint, az ordináta ($y = \lg p$) 1100 mbar-tól 400 mbar-ig 50 mbaronként van megrajzolva, ε_{100} foknkint egészen kihúzott vonalakkal és az $\varepsilon = 2.5, 1.5, 0.5, 0.3, 0.2^\circ$ görbéi szakadozott vonalakkal. A virtuális temperatúra-nomogramm használata egyszerű. A megadott nyomás és hőmérséklettel kikeressük a hozzájuk tartozó ε_{100} értéket (a fok tizedrészeit becsléssel interpolálva), s az így talált értéket megszorozzuk a relatív nedvesség századrészével. A nomogrammnál felhasznált léptékek megfelelnek a relatív nedvesség meghatározásánál elérhető pontosságnak. A virtuális temperatúra-korrekció nomogrammjában a légnyomás mbar-ban⁵ szerepel, ha tehát más mértékben volna megadva, előbb átszámítandó mbar-ra, s az ε_{100} táblában mindig mbar-ban kifejezett nyomásértékkel operálunk. Ezzel szemben a Φ tábla, mivel abban az argumentum két nyomás hányadosa, egyaránt használható akár mm, akár mbar, vagy más egységben legyen megadva a légnyomás, ami szintén nem megvetendő előnye a táblának.

A minimális segédszámítások, amelyek a nomogrammok használatánál felmerülnek ($p_1 : p$ és $\varepsilon_{100} \cdot f : 100$, vagy az 1a. és 2. egyenletek megoldása), logarléccel, a lécc középső mozgó részének egyszeri beállításával a kellő pontossággal elvégezhetők. A $p_1 : p$ hányadost pontosabban kaphatjuk meg, ha $(p_1 - p) : p$ hányadost képezzük s ahhoz 1-et hozzáadunk.

Marczell György.

⁴ Ha y léptéke nagyobb az x -énél, a nomogramm az y tengely irányában megnyúlik, az α szögek nagyobbodnak, de egyformán, úgyhogy ε_{100} görbesereg továbbra is párhuzamos egyedekből fog állni.

⁵ 1 mbar = 0.75 mm.

Látásészlelések a budapesti repülőtereken.

Azt a kérdést, hogy bizonyos tereprész repülőternek mennyire alkalmas, egész sor feltételen kívül (talajösszetétel, magassági tagoltság, akadályok, töltések, áramvezetékek jelenléte, városok közelsége, úthálózat stb.) az dönti el, hogy milyen éghajlati jellegzetességekkel bír. Főleg olyan éghajlati sajátosságok jönnek itt tekintetbe, amelyek a repülések síma lebonyolítását akadályozhatnák, tehát köd, igen alacsony felhőzet, nagyon zavart szélszerkezet. Ezek közül az utolsó jelentőségében erősen visszalép, mert viharos szél a talajtól majdnem függetlenül is mindig aránylag zavart szerkezetű, gyengébb szél örvénylései pedig csak kezdő iskolarepülőket zavarhatnak. A felhőmagasság inkább a függélyes tagoltsággal összekapcsolva játszik szerepet, mert a mai gépvezetési technika mellett sík terep felett 100—150 méteres felhőmagasság, ami légkörtanilag igen alacsony, repüléstanilag elég szabad teret biztosít arra, hogy a leszállásokhoz különleges intézkedést ne kelljen tenni. Az egyetlen rendszabály ilyen esetben felhő felett érkező gépre vonatkozólag az, hogy a gépvezető tudomására kell hozni, hogy a repülőtér felett átjöhét a felhőn, alul a leszálláshoz elegendő vastag szabad légréteget talál.

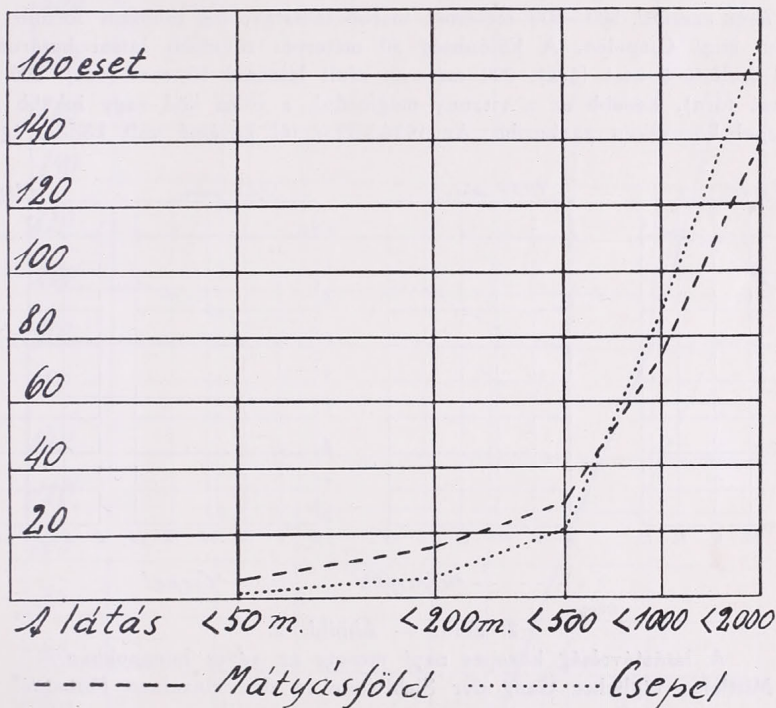
Köd esetében azonban — különösen annak erősebb kifejlődésénél — még ma is sok repülőtér leszállási tilalmat ad ki. A helyi körülmények és a rádiófelszerelés szerint (külön ködleszálló berendezés) a tilalmi esetek ritkulnak, de a ködnek még ma is van a légiforgalmat erősen akadályozó jellege, főleg a hosszabb alkonyati, éjjeli időszakban. A ködgyakorosság tanulmányozása tehát fontos feladat, ha különböző tereprészek repülésre alkalmasságának tekintetében összehasonlítást akarunk tenni.

Ködnek nevezzük a levegő alsó rétegeiben nagyon finom vízcseppek, vagy ritkán jégkristályok halmozódását, amely az átlátszóságot lerontja annyira, hogy 1000 m távolságban levő tárgyak körvonalai már elmosódnak. Az 1000 méteren belül is úgy megsűrűsödhetik a köd, hogy pár méterre sem lehet tisztán látni. A köd gyakorosságának a mérése tehát egyértelművé válik a látási távolság különböző fokozatai gyakorosságának a megfigyelésével, ami történhetik látásmérőkkel is, de sokkal gyakrabban szabad szemmel, meghatározott távolságú tereppontok (hegy, építmény, erdő) láthatóságának a megbecsülése alapján. A többfelé folytatott műszeres látásmérések nem hozták meg a várt eredményt és alig helyezhetők értékben a szemmel való becslés elé. Ilyen becslések az időjárás szolgálatnál használatos időjelentéseknek elmaradhatatlan részét képezik. Különösen a repülő időbiztonsági szolgálatnál, ahol legalább is óránkénti sűrűségű időjelentések adása általános, a jelentések összeállítói e távolságbecslésekben nagy gyakorlatra tesznek szert, úgyhogy becslésük azonos alapokon nyugszik és az eredmények, *legalább is mint irányértékek*, minden további nélkül összehasonlíthatók.

Ugyanez áll a felhőmagasság megbecsülésére is, de azzal a megszorítással, hogy itt lényegesebb különbség lehet a megítélésben olyan egyének között, akik közül egyik gyakran ült repülőgépen, tehát volt alkalma közvetlen tapasztalatból a felhők formáját, a talajról látott képüket a tényleges magasságukkal összekötni, a másiknak pedig erre a tapasztalatszerzésre nem nyílt alkalma. Jól használható tapasztalati támpontokat ad a felhőmagasság becslésére a magassági szélmerések végtése is. A léggömb, amelyet a szélmeréseknél használnak többször felhőben tűnik el, amikor a felhő magassága a léggömb emelkedési sebességéből és a feleresztés óta eltelt időtartamból azonnal adódik.

A m. kir. Légügyi Hivatal az elmúlt telek folyamán novembertől február végéig látástávolsági észleléseket végeztetett az állandó időszolgálattal rendelkező mátyásföldi repülőterén kívül 1934—35 telén Csepelen, 1935—36 telén pedig Csepelen és Budaörsön, az új forgalmi repülőtér színhelyén. A környezet a három terepnél tetemesen különbözik. A mátyásföldi repülőtér 146 méter tengerszinti magasságban inkább lapos dombtetőn fekszik, a budaörsi repülőtér egy széles völgynyílásban 126 méter magasban,

a csepeli repülőtér 102 méteren, majdnem a Duna szintjében félkör alakban széles víz-övezettel körülfogva. Az észlelések reggel 7, illetve 8 órakor vették kezdetüket és egyidejűleg óránként eszközöltettek 13, illetve 14 óráig. A látási távolság megbecsülésében a négy főégtáj felé vett látási távolság középértékének kellene szerepelnie, de ez nagyobb körülményesség nélkül nem mindig valósítható meg, mert nem minden repülőtér fekszik ideális sík terepen, beépítetlen területen, így a teljesen szabad látás feltételei a különböző irányokban nincsenek meg. Ilyen esetben csak a megmaradó áttekinthető irányokban vett látási távolság állapítható meg és feltételeztetik, hogy a hiányzó égtáj felé történt becslés kivitele ugyanazt a közepes eredményt adta volna.



1. ábra. — Abbild. 1.

A látástávolság gyakorisági görbéi 1934—35 telén (nov.—febr.). Az esetek száma = időtartam órákban.

Häufigkeitskurven der Sichtwerte. Winter 1934—35 (Nov.—Febr.) Zahl der Fälle = Zeitdauer in Stunden.

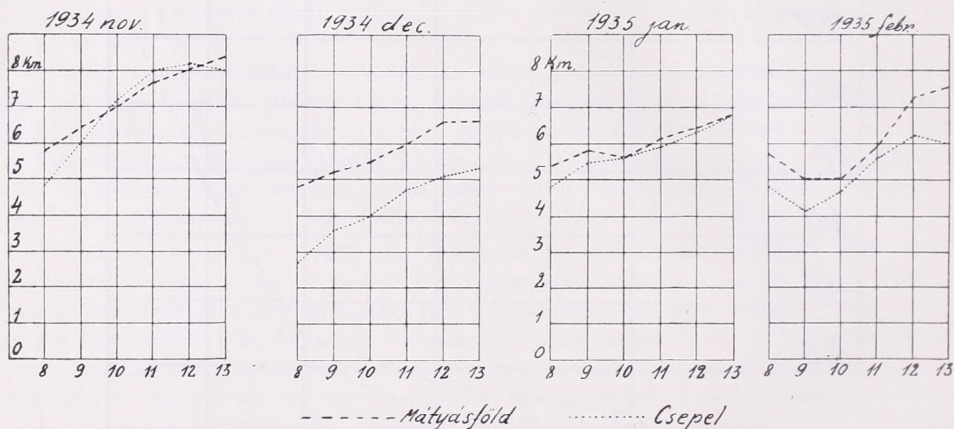
A látási távolság észlelési adatai két irányban nyertek feldolgozást:

Először azt lehetne kérdezni, hogy a fent megadott időközben az összes észlelések közül ez vagy az a látási érték hányszor fordult elő. Más szavakkal, mivel az észlelés óránként történt, hogy bizonyos sűrűségű köd vagy tisztább légállapot körülbelül hány óra hosszat uralkodott az illető helyen a megfigyelési idő tartama alatt.

Másodszor alkalmas különböző helyek összehasonlítására a közepes napi látásmenetnek havonként vagy évszakonként való megállapítása, amelynél — miután köd kevesebbszer van és többször nincsen — az egészen alacsony látási értékek a közép-számítás természetéből folyólag rendszeren kevésbé érvényesülnek. Csak abban az esetben jelentkeznek erőteljesebben, ha valamelyik hónap tartósan ködös.

A látási távolság becsléseinek eredményét az 1934—35 évi télre vonatkozólag az 1. ábra mutatja. Megjegyzendő, hogy az észlelések már 1933—34 telén is folytak, a gyakorlás és az összehangolás érdekében. A kiindulásban csak annyi különbség mutatkozott, hogy Csepel minden gyakorlati alkalmazástól függetlenül észlelt, viszont Mátyásföld az észleléseket a napi légiforgalom céljaira végezte. Ez annyiban hozhatott be némi eltérést, hogy a forgalmi időszaklatnál a látási távolság megítélésénél bizonyos pesszimizmus, szó szerinti sötétenlátás érvényesül, ami azért van, hogy esetleges kisebb látásromlás a legközelebbi jelentőség meglepetést ne hozzon a repülők számára. Ezen az alapon tehát a mátyásföldi látási értékek bizonyos megrövidítése volt várható, főként az alacsonyabb még ködnek számítható fokozatoknál.

Az ábra szerint¹ 500—600 méternél kisebb látástávolság többször fordult elő Mátyásföldön, mint Csepelen. A különbség 50 méternél rövidebb látási határnál, tehát sűrű köd mellett 5 eset (óra), 200 méteren aluli látásnál 10 eset (óra). 500 méteren alul 8 eset (óra). Később ez a viszony megfordul, a ritka köd vagy inkább párásság tehát Csepel környékén gyakoribb. Az 1934—35-i tél kevésbé volt ködös, úgyhogy a



2. abra. — Abbild. 2.

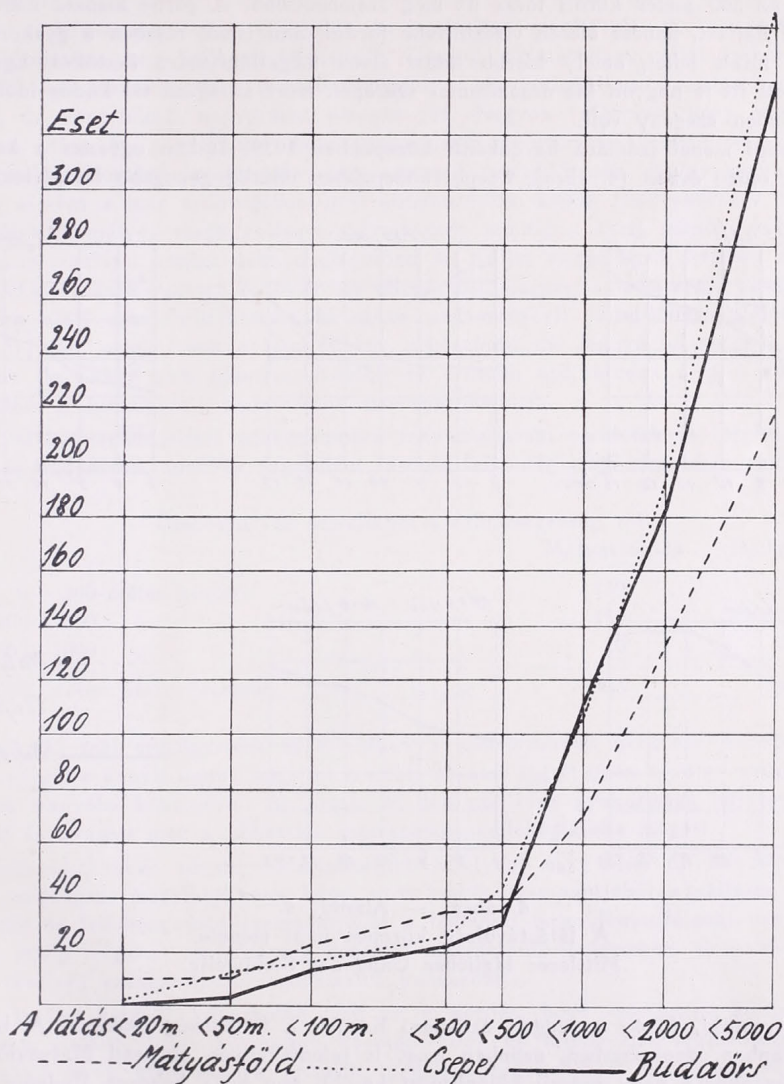
A látástávolság közepes napi menete az egyes hónapokban.
Mittlerer täglicher Gang der Sichtweite in den einzelnen Monaten.

ködös időtartam mindkét helyen elenyésző. Valószínű, hogy Mátyásföld kedvezőtlenebb adatai a kis látástávolságoknál legalább részben a fennebb említett gyakorlati alkalmazás folytán jöttek létre. Az összehasonlítás az ábrán csak két kilométerig van feltüntetve. Nagyobb látási értékek közvetlen jelentősége a repülőtéri forgalom szempontjából csökken.

A látástávolság közepes napi menete 1934—35 téli hónapjaiban — 2. ábra — a két helyen nagy párhuzamosságot mutat. Novemberben és januárban az értékek majdnem teljesen összeesnek, csak reggel Csepel mindig párássabb. Februárban nagyon szépen mutatja mind a két hely a napkelte utáni párássodást, amely a látást jelentékenyen megrontja. Ennyi egyezés és párhuzamosság mellett nem fér hozzá kétség, hogy decemberben a látási viszonyok Csepelen rosszabbak voltak, mint Mátyásföldön. Nem az egész kis értékek gyakorisága szempontjából, hanem a közepesen kis értékek jelentékeny halmozódása folytán. Valószínű, hogy Csepelen nem magán a repülőtéren képződött ködösödésről van szó, hanem a repülőtér felkör alakban körülvevő Dunáról és a nagyvárosról. A rengeteg ház, amelyben a decemberi reggeleken tüzelni kezdenek,

¹ A látási távolságok értékei logaritmusai arányosan vannak felrakva.

hatalmas mennyiségű kicsapódást elősegítő anyagot juttat a légkörbe, ami a város felett a látást elhomályosítja, úgyhogy ez kis értéket szolgáltat, pedig sem a repülőtérén, sem a városon kívül ilyen alacsony látási érték nincs. Ennek a nézetnek a tá-



3. ábra. — Abbild. 3.

A látástávolság gyakorisági görbéi 1935—36 telén (nov.—febr.). Az esetek száma = időtartam órákban.

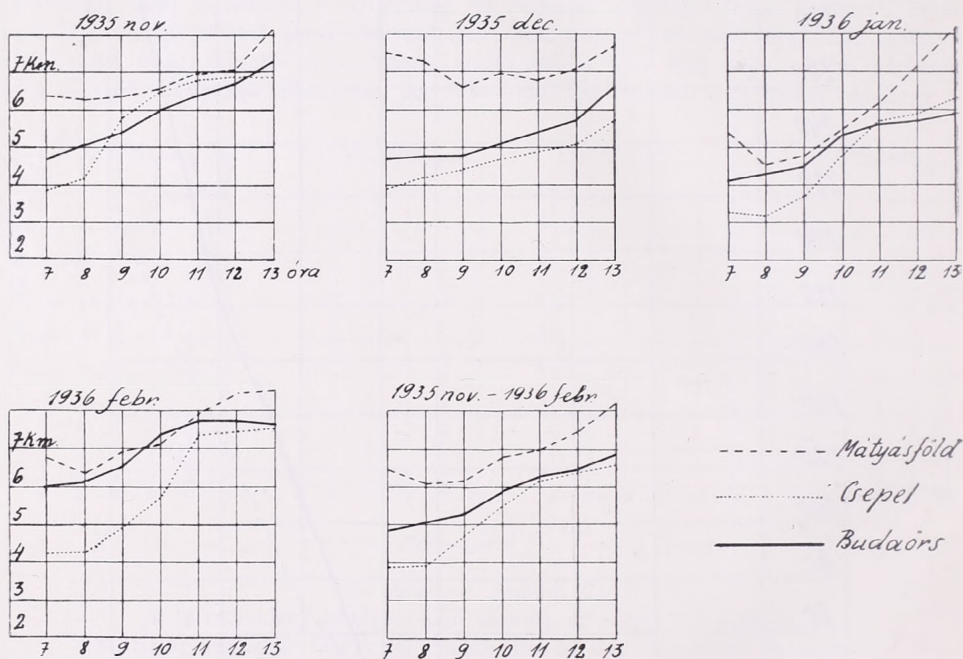
Häufigkeitskurven der Sichtwerte. Winter 1935—36 (Nov.—Febr.). Zahl der Fälle = Zeitdauer in Stunden.

mozgására szolgál a déli irányban vett csepeli látásérték, amely a többi iránynál mindig jobb, mert az említett akadályozó tényezők arrafelé gyérebbek.

Az 1935—36 telén végzett észleléseknél már a Budaörs határában elterülő forgalmi repülőtérnek tervezett terep is bevonatott a vizsgálatokba, amelyek megint a négy ködös hónapra terjedtek ki. A 3. ábra szerint Csepel és Mátysföld viszonya tel-

jesen az előző képet mutatja, Budaörs pedig a sűrű ködnek mindkettőnél kisebb gyakoriságát tünteti fel. 500 métertől kezdve megfordul a viszony. Mátyásföldön a magasabb látási értékek gyakoribbak, mint a többi repülőtéren. A mátyásföldi gyakorisági görbénél az 500 méter körüli törés itt még szembeötlőbb. A görbe menete nem követi az addigi hajlást, hanem élesen vízszintesbe fordul, ami ismét részben a gyakorlati alkalmazás miatt lehet, amely kisebb látási érték megállapítására ösztökél. Egyébként a sűrű köd itt is nagyon kis óraszámmal szerepel, mert az egész tél ködös időhelyzetben feltűnően szegény volt.

A napi menet számára havonkénti közepekben 1935—36-ban ugyanaz a kép adódik, mint előző évben (4. ábra). Csepel közepekben mindig gyengébb látásértékkel bír,



4. ábra. — Abbild. 4.

A látástávolság közepes napi menete.
Mittlerer täglicher Gang der Sichtweite.

mint Mátyásföld, főképp a reggeli órákban. Később a különbség csökken. A legködösebb hónapban, decemberben, azonban most is jelentékenyen elmarad Mátyásföld mögött és ilyenkor a nagy reggeli különbséget később sem bírja behozni. Budaörs általában a két látási vonal között helyezkedik el, közelebb jár Mátyásföldhöz, mint Csepel, de azért decemberben türhetően elmarad mögötte. Hogy a közepek számításánál nagyobb látótávolságok *egyéni* becslése az összehasonlíthatóságot meg ne rontsa, zsinórmértékül vettetett, hogy a távolra-látás szempontjából legkedvezőtlenebbül fekvő terep legmesszebb levő még látható terepontja szerepeljen a látási érték felső határául. Miután Budaörsön a legtávolabbi célpont 10 km távolságban volt, ez a távolság lett a felső határ valamennyi állomás számára. Ez a körülmény a menetgörbéket megfosztja attól, hogy a valóságos látási távolság középértékének kifejezői legyenek, főleg novemberben, februárban és különösen a déli órákban térnek el a valóságtól. A görbék tehát csak összehasonlítási célra használhatók fel.

A budaörsi görbék meneténél sajátságosan hiányzik a látás rosszabbodása nap-

kelte után, hanem a látási érték fokozatosan emelkedik reggeltől kora délutánig. A látás rosszabbodása kora délelőtt Mátyásföldön a leghangsúlyozottabb. Még a 4 hónapos egyesiteit menetben, mondjuk a téli közepes napi menetben is nagy határozottsággal előtűnik.

Ez a látásrosszabbodás külföldön is ismételten megfigyelt, de összetevőiben és mechanizmusában nem teljesen felderített jelenség. Felmerült az éjjel képződött harmat újra való elpárolgásával, a szélerősséggel, a viszonylagos nedvességgel való összefüggése, de egyértelmű magyarázat nincsen reá. Nagyon valószínű, hogy a nagyváros közelléte, főleg, ha a repülőtér nagy gyakoriságú szélirányban fekszik tőle, a reggeli fűtés hatalmas tömegű égéstermeke nagy szerepet játszik benne, *éppígy* azonban derült csendes éjjelen a már a levegőben levő kondenzációs magok lesüllyedése a talajmenti réteg felé. Személyes megfigyelésem szerint nem mindig a talaj mentén kezdődik az átlátszóság romlása, hanem néha magasabban is. Külön vizsgálatnak kellene azt az általán lehetségesnek tartott feltevést is ellenőrizni, vajjon a talajmenti rétegek éjjeli nyugalma alatt nem fejlődhetik-e ki olyan nedvességbeli túltelítődés folytonos kisugárzás folytán, amely csak a napkeltekor beköszöntő kis légnyugetalanságnál kezd kicsapódni, de akkor elég gyorsan. Később az erősebb átkeveredés meg a hőmérséklet emelkedése a kicsapódott nedvességet visszapárologtatja.

A látási észlelésekkel párhuzamosan felhőmagassági becslések is folytak Mátyásföldön és Budaörsön, amelyek nagyjában hasonló felhőmagassági eloszlásra mutattak reá.

Összesen 732 észlelésből a felhőmagasság volt

	Mátyásföldön	Budaörsön
0— 200 méter között	159	171
200— 600 „ „	190	173
600—1000 „ „	70	97
1000 méter alatt összesen	419	441 esetben.

Az uralkodó szél megfigyelése és általában a szélviszonyok észlelése Budaörsön még tart és egyelőre annyit mutat, hogy az áramlás az alsó légrétegben a völgy nyugat—keleti húzódrási irányába kényszerül. Az északi és déli szélirány gyakorisága teljesen elmarad a keleti és nyugati meg a közvetlen szomszédos mellékégtájaké mögött.

Végeredményben olyan valószínűséggel, amilyent egy télen át folytatott megfigyelés megenged, megállapítható, hogy sűrű ködök szempontjából egyáltalán nem, ritkább köd és felhőmagasság szempontjából a budaörsi terep lényegtelenül van hátrányban az eddig forgalmi repülőtérnek használt mátyásföldivel szemben, Csepelnél pedig a látási távolság szempontjából rendszerint kedvezőbb.

Vizsgálat tárgyát képezhetné még az a kérdés, hogy nagyjában azonos légköri viszonyok mellett, tehát közepesen hasonló köd- és felhőgyakorisággal kapcsolatban a budaörsi terep környékének erősebb függélyes tagoltsága a repülések végrehajtása szempontjából hogyan érvényesíti a hatását? Ez a kérdés azonban kevésbé légkörtani, mint inkább hajózási, gépvezetési, repüléstechnikai természetű. A tagozott környék némi hátrányt jelent, ennek a jelentősége azonban több tényezőtől (téli forgalom, éjjeli forgalom, másik repülőtérre való átirányítási lehetőség) függ, és a biztonsági szervezet meg berendezés (meteorológiai, rádióirányító, ködleszállási) fejlesztésével csökkenthető. Igen rossz időben a fő biztonsági intézkedés a repülési tilalom, főleg a leszállási tilalom, amely tagolt terepen kivált rádiókészülékkel fel nem szerelt sportgépek számára valamivel több esetben válik szükségessé, mint teljesen sík vidéken. Ezeknek a kérdéseknek a taglalása azonban messze vezetne és nem tartozik jelen feldolgozás keretébe.

Dr. Hille Alfréd.

A hődrótos szélesebbességmérő.

A hődrótos szélesebbességmérő (Hitzdraht-Anemometer) működése azon alapszik, hogy mozgó levegő melegített testek hőmérsékletét csökkenti. A King¹ által levezetett összefüggés szerint

$$Q = B \sqrt{v + \frac{C}{d}} \cdot \Theta$$

ahol Q jelenti a közölt hőmennyiséget, v a szélesebbességet, Θ azt a hőfoktöbbletet, melyet a test felvesz a közölt hő hatására, B , C , d állandók, $C/d = 15$ m/mp. (Θ természetesen a levegő hőmérsékletétől számítandó.)

A képletből látható, hogy ha a szélesebbesség igen nagy („végtelen”), akkor az izzítás-ellenére is, a test hőmérséklete megegyezik a levegő hőmérsékletével, ha pedig v zérus (szélcsend), úgy a hőfokkülönbség a lehető legnagyobb lesz.

$$\Theta = \frac{Q}{B \sqrt{\frac{C}{d}}}$$

A gyakorlati kivitelnél már most a drót hőmérsékletváltozásait legcélszerűbben elektromos úton, ellenállásméréssel lehet mérni, mert, mint ismeretes, a fémek elektromos ellenállása függ a hőmérséklettől is a köv. képlet szerint:

$$R_t = R_0 \cdot (1 + at),$$

ahol R_t a drót ellenállása t hőmérsékleten, R_0 pedig 0° -on. Az a konstans az ellenállás hőmérsékleti együtthatója, mely fémeknél pozitív és értéke pl. platinára 0.04-nek vehető. Jelentése: 1° hőmérséklet-változásra a drót eredeti ellenállásának a -ad részével változtatja meg ellenállását.

A hőmérséklet-változás mérése mint láthatjuk ellenállás-változás, azaz áramerősség-változás mérésére vezethető vissza. Ellenállás mérése legpontosabban az ú. n. Wheatstone-híd kapcsolású kompenzációs módszerrel eszközölhető. A legegyszerűbb hődrótos anemométer már most a következő lenne: (1. ábra)

Az ábrában B jelenti az elektromos áramforrást, r a melegített platina mérőszálat, R a kompenzáló ellenállást, r_1 és r_2 fix ellenállások, G a galvanométer (árammérő).

A kapcsolás működése a következő:

Válasszuk meg a kompenzációs R ellenállást úgy, hogy szélcsendben, amikor is az izzó platinaszál ellenállása r , a „híd”-ban lévő G műszer ne jelezzen áramot.

Ez nyilván akkor következik be, ha az 1 és 2 pontok között nincs feszültségkülönbség, vagyis az ellenállásoknak ezen pontokra vonatkoztatott viszonya ugyanaz;

$$\frac{r}{R} = \frac{r_1}{r_2}$$

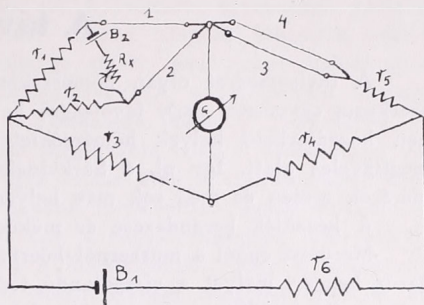
Ha most a szálát mozgó levegő hűtő hatásának tesszük ki, úgy annak t hőmérséklete, és ezzel ellenállása is, csökken, az ellenállások viszonya megváltozik, a galvano-

¹ L. V. King: Philos. Trans. Roy. Soc. London (A) Bd. 214 (1914) S. 373.

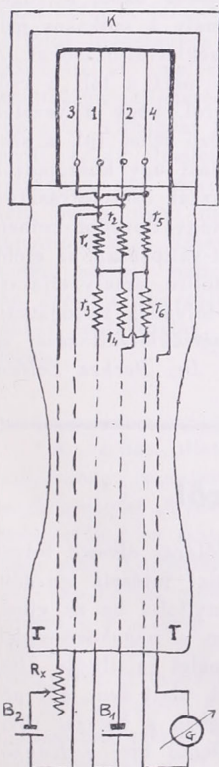
méter áramot jelez. A kitérésnek megfelelő szélesség más szélességmérő műszerrel történő összehasonlítással kapható meg.

A leírt kapcsolás több szempontból is kifogás alá esik: 1. ugyanazon telep fűti a szálat, mellyel mérünk, a fűtés és a mérőáram erősen ingadozik, 2. a szál hőmérséklete aránylag magas (néhány száz fok), tehát zavaró légcirkulációk keletkeznek, 3. a mérés eredménye függ a levegő hőmérsékletétől is, hiszen az ellenállásmérésnél használt mérőellenállások mind a levegő hőmérsékletén vannak. A bajokon *Albrecht*² úgy

segített, hogy 1. külön fűtő- és mérőáramforrást alkalmazott, 2. a szálat csak kb. 100°-ra melegítette, 3. kiegyenlítő R ellenállásként vastagabb platinaszálat alkalmazott, melyet szintén kitett a szél hűtő hatásának. Eljárásának az az eredménye, hogy a kb. 50 mA. (milliampère)-rel fűtött két szál közül a vékonyabb (1, 2) mérőszálak (átm. 0.015 mm) magasabb hőfokra melegszenek, mint a (3, 4) vastagabbak (0.035 mm), tehát a szél hűtő hatása is más lesz rájuk nézve. Végeredményben a viszonylagos hűtést méri az eszköz, de ez éppen úgy jellemző lesz a szélességre, mint egyetlen szál esetében volt, és a léghőmérséklet a mérésnél többé nem játszik szerepet. *Albrecht* 1933-ban közölt kapcsolása már most a következő vázlaton (2. ábra) látható:



2. ábra



3. ábra.

B_1 a mérő telep, B_2 a fűtőtelep, 1 és 2 a mérőszál (0.015 mm), 3 és 4 a kompenzáló ellenállások (0.035 mm), r_1 — r_5 fix-ellenállások, R_x változtatható ellenállás, G árammérő műszer.

A szélmérő műszer vázlatos képe a 3. ábrán látható (jelölés, mint előző ábrán). A műszert a Fuess-cég kézben tartható formában készíti. A mérődrótokat szuronyzárás fémkupak (k) védi, érzékeny galvanométer és beállító ellenállás a műszerhez mellékelve van. A szélességmérés megkezdése előtt a műszer „szélszendre“ ($v = 0$) állítandó, olyképpen, hogy a védőkupak fennhagyásával a műszert nyelvvel felfelé vízszintes alapra állítjuk, az árammérőt, változtatható ellenállást és akkumulátorokat bekapcsolva a galvanométert 0 m/mp-re vagy a 80. skála-beosztásra állítjuk. A kupakot eltávolítva a műszert kézben tartja szelnek tesszük ki, mikor is a galvanométer azonnal m/mp-ben szolgáltatja a szélességet. A műszerhez mellékelt grafikon lehetővé teszi, hogy a galvanométeren levő 80° beosztású lépték felhasználásával a szélességet nagy pontossággal kiszámítsuk, ehhez u. i. a m/mp-es skála nem elég finom.

A műszer érzékenysége és pontossága főként kisebb sebességeknél nagy, mint az a kiindulási képletből is látható (a hőfok-emelkedés fordítottan arányos a szélesség négyzetgyökével). A műszer mindazokban az esetekben gyakorlatilag jól használható, ahol gyengébb vagy mérsékelt légáramlások sebességének pontosabb meghatározása kívánatos

Végül megjegyzendő, hogy ugyanezen az elven alapuló műszert (barretter) már egy magyar mérnök: Gáti Béla szerkesztetti és felhasználta szélességmérésre is.

Dr. Berkes Zoltán

² F. Albrecht: Met. Z. Bd. 47 (1930) S. 465.

A távtermográf.

A távtermográf olyan hőmérséklet-öníró műszer, melynél a mérőtest és az írószerkezet egymástól nagy távolságra helyezhetők el. Ily műszer birtokában tehát nehezen hozzáférhető helyek hőmérsékletváltozásait, más, alkalmasabb helyen tarthatjuk megfigyelés alatt. Így pl. a Sarkvidéken, bányákban, hajón (vízhőmérséklet) végzendő mérések esetén és még sok más helyen tesz ez a műszer jó szolgálatot.

A készülék berendezése és működése a következő:

Mérőtest ennél a műszernél hőérzékeny folyadékkal (borszesz, toluol stb.) telt sárgaréz henger, melyet a vizsgálandó területen helyezünk el. A mérőhenger vékony rézcsőben folytatódik, mely szintén folyadékkal telt. Ennek a csőnek hosszúságát az szabja meg, hogy mily távolságra van a vizsgálandó és megfigyelő hely egymástól (5—50 m-ig terjedhet a gyakorlatban). A rézcső mármost vagy Bourdon-csőben (vékony, hajlított cső), vagy az ú. n. rúgótestben (a barográf Vidi-szelencéihez hasonló rugalmas fémdoboz-sorozat) végződik, melyekben szintén mérőfolyadék van. A csőrendszerben lévő folyadék ama térfogatváltozásait, melyeket a hőmérsékletváltozás okoz, a rúgós testhez ill. a Bourdon-csőhöz hasonló emelő írótollra viszik át, mely a szokásos módon papírral bevont óraművel forgatott dobra felrajzolja a hőmérsékletváltozásokat. A most leírt formában a műszer még nem alkalmas pontos mérésre, mert a toll a csőrendszer hőmérsékletváltozását is jelezné. Gondoskodnunk kell arról, hogy a vezeték hőmérséklete, amely annak hosszában egyes helyeken igen különböző lehet (pl. a szobában $+20^{\circ}$, a szabadban -20°) kikompenzáltassék. A zavaró hatást úgy küszöböljük ki, hogy még egy csőszálat vezetünk párhuzamosan az elsővel, azzal összeforrasztva, mely szintén a mérőfolyadékkal van megtöltve. Ez a cső szintén vagy Bourdon-csőben, vagy rúgótestben végződik, úgy hogy a benne lévő folyadék térfogatváltozásait az előbb leírt módon — csakhogy ellenkező értelemben — átvihetjük az írótollra, amely eljárással elérjük azt, hogy a toll most már csak a mérőhengerben lévő folyadék térfogatváltozásait (hőmérsékletváltozásait) regisztrálja, mert a vezeték hőmérsékletváltozásai és egyenetlenségei kompenzáltak.

Dr. Berkes Zoltán.

A Hankó-féle időjárési elméletről.

Hankó Márton elméletéről komoly kritikát olvashattak az Időjárás olvasói folyóiratunk 1934. évi januári számában *Marczell György* meteorológiai intézeti igazgató tollából. Bár ez a dolgozat komoly matematikai eszközökkel bizonyította be az elmélet tarthatatlanságát, a komoly kritika nem tudta meggyőzni sem a nagyközönséget, sem pedig az elmélet felállítóját. A szóbanforgó elmélet és az elmélet felállítója által kiadott prognózisok körüli sajtólárma nem csökkent az elmúlt évek alatt sem, sőt növekedett. Az elmélet és „gyakorlat” körül felmerült sajtóháborúságban a helyzet röviden az, hogy a sajtó egyrésze a nagyközönséggel együtt rendületlenül hisz a *Hankó-féle* elmélet igazságában és meg van győződve arról, hogy a jóslatok beválnak. A tudományos köröket ellenben az eltelt 3 esztendő sem győzte meg az elmélet helyességéről, a *Hankó-jóslatok* beválásáról sincs egy véleményen a közönséggel. Magyarázatul és igazolásul szolgáljon ez a körülmény arra, hogy az elmélettel kapcsolatban az Időjárás olvasói előtt szót emelek.

Komoly tudományos folyóirat, amely a tudomány művelésén kívül a művelt nagyközönség felvilágosítását is célul tűzte ki, nem alkalmas hely arra, hogy hírlapi propagandát ellensúlyozzon. De mégsem mehet el szó nélkül bizonyos jelenségek mellett, midőn egyes hírlapok az időprognózis kényes és nehéz tudományos kérdését olvasóközönségük előtt óhajtják megvitatni. A meteorológiai tudományról, mint egy idejét-

múlta és nem sokat érő valamiről beszélnek és azt a látszatot igyekeznek kelteni, mintha ők egy korszakalkotó „komoly, tudományos” elmélet istápolói lennének, amely csak az illetékes tudományos szakkörök elfogultsága miatt nem juthat tudományos elismeréshez, valamint közpénzekből történő támogatáshoz. A nagyközönség komoly része megérdemli, hogy ilyen kérdésekben is tájékoztassák, és pedig több ízben is, amint ezt a kérdés körül felmerült vita alakulása megkívánja. Bár a szóbanforgó elmélettel kapcsolatban mindjárt annak nyilvánosságra jutása után a szaktudomány képviselői hírlapi nyilatkozatok alakjában és tudományos folyóiratban gyakorolt komoly kritika formájában is hallatták véleményüket, ez úgy a nagyközönségnél, mint az elmélet felállítójánál hatástalan maradt. Sőt, abból a körülményből, hogy a szakkörök az elmélettel az utóbbi időben nem foglalkoztak, ebből egyesek nem azt olvasták ki, hogy a tudományos világ a maga részéről a kérdéses elméletet elintéztnek tekinti, hanem arra magyarázták, hogy hallgatnak, mert nem mernek szólni.

Egy oly elméletről van szó, amelyet hazánk egyik legnagyobb napilapjának főszerkesztője, a magyar újságírók egyik kiváló képviselője lapjának egy vasárnapi számában vezércikkben méltatott és tudományos, valamint gyakorlati jelentőségét korszakalkotónak jelezte. Ezt az elméletet úgy állították a nagyközönség elé, mint amely a külföldi tudományos körök és a nagyközönség legnagyobb érdeklődését és elismerését érdemelte ki, amelyről egy angol lap megállapította, hogy századunk egyik legnagyobb jelentőségű felfedezése és ez magyar tudós nevéhez fűződik. Ezt a magyar tudóst éppen csak a magyar tudományos körök nem akarják elismerni. Megírták erről az elméletről és az elmélet alapján kiadott jóslatokról, hogy perdöntőként szerepelt Németországban egy törvénytiszti tárgyaláson, tudományos eredményei, prognózisainak sikere pedig olyan nagy, hogy ezen sikerek láttára a szaktudósok, akik eleinte csak gúnyolódtak és kinevették, elnémultak. Ezek után talán megbocsátható, ha a tudományukat szerető emberek ezt a kérdést becsületbevágó ügyüknek tekintették és ha talán arról a nagynyilvánosságnak nem számoltak be minduntalan, a kérdéssel sokkal többet foglalkoztak, mint amennyit talán tudományos értékénél fogva megérdemelte volna.

I.

A kérdés, illetve a „tudományos” elmélet alapját Hankó Márton számos nyilatkozatban ismertette a nagyközönség előtt a különböző hírlapok hasábjain. Nagy részletességgel igyekezett ezenkívül ismertetni két könyvében is. Az egyik „Asztrometeorológia és asztroszeizmológia”, még 1933-ban jelent meg, a másik „Astrometeorologie und Astroseismologie. Langfristige Vorausberechnung des Wetters”, 1935-ben látott napvilágot, amely német nyelven ismerteti az elméletet. Ez utóbbi nem pontos fordítása a magyar nyelven megjelent műnek. A nagyközönséghez szól mind a kettő éppenúgy, mint a hírlapokban megjelent nyilatkozatok. Könyvei és nyilatkozatai merő állításokat tartalmaznak és teljesen nélkülözik a tudományos körökben ilyen kérdéseknél még népszerű munkákban is szokásos bizonyító eljárásokat és módokat. Mivel tudomásom szerint elméletét sem hazai, sem külföldi folyóiratban, valamint tudományos társaság előtt soha nem ismertette, így elméletével foglalkozva pusztán a fent felsorolt népszerű művekre támaszkodhatok.¹

Elmélete szerint: „hőmérséklet- és légnyomáskülönbségektől teljesen független hatalmas energiák idézik elő, közvetlenül, vagy közvetve az összes időjárási elemeket.

¹ A szakszerűtlenség hibáját előttem már mások is szemére vetették Hankó Mártonnak, így *Marczell György* is az *Időjárásban*. Dacára annak, hogy Hankó elméletének német kiadása ezen kritika megjelenése után készült el, elméletének tudományos igazolását ebben sem kísérelte meg. Annál csodálatosabb ez egy könyvnél, melynek mottója Galilei mondása: a természet matematikai nyelven van írva.

Energiák, amelyeket a fizikusok és időjárás kutatók ma még elhanyagolhatóan csekélynek tartanak. Ezért hagyják figyelmen és számításán kívül. Ez az oka annak, hogy az időjárás okaira és lefolyására vonatkozó elméletekben és magyarázatokban — mint látni fogjuk — a tévedések és ezekből folyó hibás következtetések egész láncolata feltalálható."

Könyvének más helyén és számos vastagbetűvel szedett nyilatkozatában kijelentette, hogy nézete szerint a mai meteorológiai tudomány hibás:

„Végül is meggyőződést nyertem az iránt, hogy mind a földrengések és vulkáni kitörések, mind az időjárás, tengerjárás és több más természeti tünemény okát és lefolyását magyarázó eddigi elméletek és tanok igen nagy részben már alapjukban véve elhibáztak, tarthatatlanok."

Melyek tehát a „valódi” okai a légkörben végbemenő ama jelenségeknek, amelyeknek összességét időjárásnak hívjuk?

„Az időjárást, tengerjárást stb., a Nap, a hold, a bolygók és az állócsillagok, csillaghalmazok egyidejű gravitációs és részben elektromos sugárzása idézi elő.

Az égitestek hideg légtömegeket vonnak le a sarkvidékekről és így fagyhullámot, lehülést okoznak. Viszont ugyancsak az égitestek vonják fel magasabb szélességekre az egyenlítői légtömegeket is és okoznak ezáltal felmelegedést, hóhullámot, perzselő hőséget.

Az égitestek hozzák létre a szeleket, viharokat s ezek révén a melegebb, páradúsabb és a hidegebb száraz légtömegek összekeveredését s ennek révén a borultságot és az esőzést."²

A Nap hatását időjárásunk kialakításában nem tagadja:

„Wohl ist es nicht zu bezweifeln, daß die Sonne — was die Witterung, alle Änderungen in der Athmosphäre und in den Gewässern anbelangt — eine bedeutende Rolle spielt. Ihre Wärmestrahlung ist es, die den Erdboden, die Gewässer und durch diese die Luft erwärmt, Wasserdämpfe erzeugt, ohne welche Niederschläge nicht entstehen können."

Azonban a Nap hatását nem tekinti az időjárási jelenségek létrehozásánál döntőnek:

„Es ist nicht die Sonne an und für sich, vielmehr die übrigen Wandersterne und Fixsterne, die unter gewissen Bedingungen die größte Wärme und Kälte, die Hitzwellen und Frostwellen und hiedurch die größten Differenzen in der Temperatur und in dem Luftdruck erzeugen, folglich auch die Niederschläge und die verschiedenartigen Winde verursachen."

Hogy azonban az égitestek honnan veszik az erőt és képességet a földi időjárásban való hatásukhoz, arra nem ad világos magyarázatot:

„Es bleibt eine offene Frage, ob die Fähigkeit sämtlicher Himmelskörper, Wärme und Kälte, im allgemeinen Temperaturdifferenzen in der Atmosphäre zu erzeugen, von ihren elektrischen oder ultraroten oder von noch unbekanntem durch unsere Messinstrumente nicht wahrnehmbaren Strahlungen, welche mit den ähnlichen Strahlungen der Erde kooperieren, herrührt. Tatsache ist nur, daß diese Eigenschaft der Gestirne besteht."

Az égitestek eme rendkívüli hatását megindokolni maga sem tudja. Hogy mégis miért tulajdonít nekik rendkívüli méretű hatást, erre vonatkozóan némi útmutatást találunk előszavában, ahol azt mondja:

² Mindenesetre kissé kényelmetlenül érzi magát a szakember, mikor könyvében ilyen kitételeket olvas:

„Az égitestek a vén Föld kemény kérgével is elbánnak. Hullámszába hozzák, ha nem is észrevehető mértékben. De ami aztán nagyon is érezhető és súlyos elemicsapás előidéző oka, erős hullámszába hozzák a földalatti folyós testeket, a magnákat. Ütik-csapják a földkéreg szilárd falaihoz."

„S talán éppen ez a körülmény is közreműködött azon elhatározásomban, hogy fizikai és matematikai, azaz tisztán tudományos alapot keressek az asztrológia azon állításának alátámasztására, hogy a Mars-bolygó szeleket és földrengéseket okoz.”

Ezek szerint adva voltak az asztrológia tételei, melyek az egyes égitesteknek különböző hatást tulajdonítanak s Hankó ehhez keresett tudományos magyarázatot. A tisztánlátást ugyan egyes mellékkörülmények itt is zavarják. Ugyanis midőn az egyik fővárosi napilapban Hankó módszeréről azt írták, hogy ő asztrológiai alapon készíti jóslatait és megállapították többek között azt is, hogy az asztrológia van olyan komoly tudomány mint az asztronómia, Hankó Márton kijelentette, hogy az ő elméletének semmi köze sincs az asztrológiához és ő nem asztrológiai alapon dolgozik. A könyvből vett idézetéből ugyan nyilvánvaló, hogy elmélete megalkotásánál az asztrológiai tételek nagy szerepet játszottak, sőt ezután csakis arra gondolhatunk, hogy az a bizonyos közelebb meg nem határozott erő, amit ő az égitesteknek tulajdonít, nem is lehet más, mint az asztrológusok által feltételezett rejtélyes erő. Könyvének 15. oldalán kijelenti:

„Bizonyítani kívánom, hogy a légkör, az óceánok és a földkéreg állapotának összes változásait közvetlenül, vagy közvetve az égitestek okozzák.”

Vizsgáljuk meg tehát, hogy az asztrológia rejtelmes erőin kívül micsoda érveket sorakoztat fel állításainak igazolására.

„Newton gravitációs törvénye s a vele szinte azonos Coulomb-törvény és az erők összetétele, azok a tudományos elvek, jólismert fizikai törvények, amelyekre asztrológiai elméletem elsősorban támaszkodik.”

Bár teljesen tisztában van a tudomány ama álláspontjával, amely szerint az égitestek gravitációs hatása a légkörre nem vehetők számításba,³ s bár a tudomány ezen álláspontját Newton gravitációs törvényére alapítja, arra a törvényre, amelyről ő is megállapítja, hogy megdönthetetlen, mégis azt állítja, hogy a tőlünk mérhetetlen távolságban levő állócsillagoknak, Tejútnak gravitációs összehatása igen nagy, mivel számuk is mérhetetlenül nagy.

„Olyan nagy, hogy nem létezésük esetén a jelen időjárási elemeknek, a földrengéseknek és a vulkánkitöréseknek talán tizedrésze sem állhatna elő. Szelek, esőzések, havazások, a legnagyobb ritkaságok közé tartoznának. Elegendő nedvesség és meleg hiányában a növényzet nagy része ki sem fejlődhetne. Az átlagos hőmérséklet a közepes szélességeken annyira leszállna, hogy gabonaneműek, gyümölcs nem érhetnék el a megérés fokát.”

Oly erőknak, amelyek ilyen nagy hatást tudnak kifejteni, tekintélyeseknek kell lenniök. Sajnos, a tény állításán kívül azonban nélkülözzük Hankó könyvében a számszerű bizonyítékokat. A tudomány álláspontja ma is az, hogy az állócsillagok egyenkénti és összehatása is nagy távolságuk miatt elenyésző csekély. Hatásukat a végtelen sorok végtelen számú tagjaival tudom összehasonlítani, ahol az első néhány tag már nagyon jól megközelíti az egész sor határértékét, míg ha a további tagokból százat, ezret, tízezetet, vagy tetszésszerűen végtelen mennyiséget is összegezzünk, a sor tagszámaiban mennél tovább haladunk, értékük annál csekélyebb lesz, és a határérték létrehozásában mind kevesebb súllyal bírnak. A bolygók gravitációs hatásának számszerű adatait illetően utalok *Marczell György* idézett dolgozatára. Az állócsillagok gravitációs hatására vonatkozóan pedig el kell fogadnunk az ő érvelését, amely szerint, ha

³ Könyvének úgy magyar, mint német kiadásában, valamint számos hírlapi nyilatkozatában megemlíti, hogy ezelőtt 25 esztendővel felsőbb megbízásból a fiumei akadémia részére egy meteorológiai tankönyvet — *Légtűnttan és tengerrajz* címen — fordított olaszból. „Jelentéktelen és nem is önálló munka volt — mondja könyvének 5. oldalán-, inkább csak egy olasz műnek magyarra fordítása” (Az eredeti olasz munka 1898-ban jelent meg.).

az állócsillagoknak gravitációs hatásuk volna, úgy ennek érvényesülni kellene a naprendszer mozgásában. Minthogy azonban ennek mozgása egyenletes és iránya sem változik, fel kell tételeznünk, hogy az állócsillagok gravitációs hatása a naprendszerre, így a földre nulla. Ameddig tehát *Hankó Márton* új elméleten alapuló számítási módon más számszerű eredményeket le nem vezet, addig nekünk a megdönthetetlen Newton-féle elméleten alapuló adatokat kell érvényeseknek elfogadni s nem pedig az ő feltevéseit.

Hankó szerint nincs általános légkörzés a föld felületén és nincsenek passzát és antipasszát szelek sem. Az a jelenség, amit mi szélnek hívunk, az égítetek hatásának tulajdonítható, s csak így lehetséges az, hogy az egyenlítőn felhalmozódott nagy meleg és a sarkok nagy hidege a földfelület más pontjaira is eljut, s amint egy fentebbi idézetből olvastuk, csak így jut ezeknek a területeknek növényi életükhöz elegendő meleg. Ha azonban *Hankó elméletében* komoly szerepet szánt a Napnak, úgy nem tudom elképzelni, hova fordítja ő a napsugárzás energiáját, amely a földfelületen az egyenlítőn kívül a magasabb szélességeken is eléggé tekintélyes. Sőt, amint az számításokkal igazolható, az éghajlati zónák területi nagysága nagyjában akkor sem volna más, ha légáramlás egyáltalában nem lenne. A légcirkuláció ugyanis mindössze azt eredményezi, hogy egyes területek — a földfelületen elfoglalt helyzetükhöz viszonyítva — több, más területek viszont kevesebb meleget kapnak. A légáramlás tehát csak a matematikai klimát zavarja meg és okoz abban eltolódásokat. A hőenergia mennyisége azonban az egyes zónákban körülbelül állandó.

„Az égítetek vonzása oly nagy, hogy szélviharokat okoz a föld felületén, a légtengerben. Sőt ezek hatása nélkül nem is lehet megmagyarázni a pusztító orkánokat, szélvizeket!” A földforgás útján létrejött eltérítő erő ugyanis, amelynek a meteorológiai felfogás, a légörvények, az általános légkörzés, a passzát és antipasszát szelek létrejötténél nagy szerepet juttat — *Hankó* felfogása szerint — elenyészően csekély. *„A légkörburok vastagsága a föld sugarához képest, tömege a föld tömegéhez képest ugyancsak elenyészően csekély. A föld vonzóereje pedig elég jelentékeny arra, hogy a légkört fogvatartsa, örvénylését lehetetlenné tegye.”*

Ezzel szemben tudjuk, hogy a föld forgása által a föld sarka és egyenlítője között a nehézségi erőben előidézett csökkenés 47.040-szer nagyobb, mint a Hold-, és 32.080-szor nagyobb, mint a Hold és a Nap egyesített árkelítő hatása a földfelületen. Ha azonban feltételezzük, hogy a föld felületén a légtömegek elmozdulása másképp nem jöhet létre csak az égítetek vonzása útján, úgy ebben az esetben sem nélkülözhetnők a földforgásokozta eltérítő erőt. Ugyan miképpen lehetne e nélkül a ciklonok és anticiklonok szélrendszerét megmagyarázni? A meteorológia a nyomási gradiens, a földforgás eltérítő ereje, a súrlódás alapján matematikai formában is levezeti a légörvényekben fellépő légáramlások törvényszerűségét. *Hankó* könyveiben azonban hiába keressük az ezekre vonatkozó levezetéseket!

Hankó egyik nyilatkozatában csodálkozásának adott kifejezést, hogy miképpen van az, hogy abban senkisémet kételkedik, hogy a tengerek árapályát az égítetek okozzák és ugyanezek hatását a légkörre nem akarják elismerni. A meteorológia ezt tényleg nem ismeri el. De *Hankó* sem tudta eddig nyilvánosságra jutott bizonyítékaival megérttetni, hogy miképpen lehetséges az, hogy ugyanaz a hatás, az égítetek vonzása, oly különbözően nyilvánul a légkörben és a tengerekben. A légkörben ugyanis valami csodálatos módon, de létrejönnek a különböző örvények, ciklonok, anticiklonok, a tengereken pedig az árapályok és az áramlások. A ciklonok és egyéb légörvények azonban szabálytalan mozgást végeznek, nyugatról keletre, északról délre, éppenúgy mozoghatnak, mint délről északra. Ezzel szemben a tengeráramok körzése állandó jellegű. A földfelület egy pontját, a *Hankó* elmélet szerint, hol hideg, hol meleg tömegek érik, de az égítetek Norvégia partjaihoz mindig csak a meleg Golf-áramot hajtják és Észak-Amerika északkeleti része pedig mindig csak a hideg Labrador-áramot kapja. Hol erre a magyarázat?

„Egy búzaszemnek nincs számottevő súlya, de billió búzaszem súlya már tekintélyes. A Mira nevű állócsillag csak parányi pont az égbolton, de 30 milliószor nagyobb, mint a mi Napunk. S ennek dacára gravitációja semmi hatást nem gyakorolna a bolygókra?“

„Ez az egyszerű megmondolás győzött meg arról, hogy az állócsillagok gravitációs hatását a földre — a mai tudományos álláspont ellenére — ne tekintsem elhanyagolhatóan csekélynek.“

Hasonló elgondolások alapján jutott egy másik fontos elvre, mely elméletének egyik fontos pillére, a Gauss-féle potenciál-elméletre.

„Az erőnek mozgáslétesítő hatása szempontjából nagy a különbség, ha a testet emelni, vagy ha vízszintes síkon akarjuk mozgásbahozni.“

Egy 2—300 kg súlyú vasgolyót felemelni a világ legerősebb embere is alig tudna. Azonban egy igen kemény és tükörfényes sima felületen ugyanezt a golyót egy gyermek is mozgásba tudja hozni.

Ha ugyanis a testet egy szintfelületen mozgatjuk, akkor — súrlódást és légellenállást kiküszöböltnek gondolva — tulajdonképpen nincs is szükség erőre. Ha mégis alkalmazunk erőt, a végzett munka egészben a test mozgási energiájává változik át. Ha a mozgásban levő test egy másikba beleütközik, mozgási energiája újból munkává alakul át, amely a mozgó test tömegével (súlyával) és sebességének négyzetével arányos.

Mindebből az tűnik ki, hogy az égitestek vonzóereje a földfelszínen, általában a nivófelületen érvényesül a legnagyobb mértékben,“ még többet tudunk meg a német szövegből:

„Hieraus aber folgt, daß auch eine verhältnismäßig, geringe Kraft eine verhältnismäßig große Masse in Bewegung zu setzen imstande ist, (az égitestek vonzásáról van szó) welche sodann durch ihre kinetische Energie Arbeit verrichten kann. Und wenn gar diese Kraft keine momentane, sondern — wenn auch nur für beschränkte Zeitdauer — eine kontinuierliche ist? Dann verursacht die angewandte Kraft eine beschleunigte Bewegung, wo der Geschwindigkeit nur der Widerstand des Mittels eine entsprechende Grenze zieht.“

Természetesen mindezek fizikai igazságok, amelyekben senki sem kételkedik, pusztán az a kérdés, miképpen létesítenek az égitestek ezeken a nivófelületeken a légkörben tömegelmozdulásokat. Erre talán magyarázatot ad a következő szöveg:

„Nagyon természetes, hogy a felduzzadások — légkörben a bar. maximumok, tengerekben a dagályok — és a lemélyülések — bár. minimumok, apályok, — annál jelentékenyebbek és annál nagyobb területre terjeszkednek ki, mennél több és hatalmasabb égitest all az égbolton közvetlenül egymás mellett. Hátha még egymáshoz közelálló Cs cs.-ok összehatása idézi elő azokat?“

„A depressziók a Föld tengely körüli forgása és az égitestkonstellációk változása következtében egyik helyről a másikra vándorolnak, hogy különböző erősségű és irányú szeleknek és ezek kapcsán gyakran csapadéknak az okozói.“

A barométeres maximumokat és minimumokat tehát az égitestek vonzása hozza létre, de ugyancsak az égitestek konstellációja és a föld tengely körüli forgása határozza meg ezeknek a légörvényeknek az útját is. Az égitestek vonzása következtében az izobárfelületek és a nivófelületek deformálódnak, mégpedig — elenyésző különbségeket elhanyagolva — egyenlő mértékben. Amint azonban Marcell György az Időjárásban kimutatta, a Nap és Hold együttes hatása az izobár- és nivófelületeken maximálisan mindössze 0.04 mp-nyi lejtésváltozást hoznak létre, a nélkül, hogy a kétféle felület közötti hajlásszög lényegesen megváltoznék.

Ilyen lényegtelen vagy ennél még sokszorta nagyobb hajlásszögváltozás még abban az esetben sem hozhat létre nagy sebességeket, ha az erők ezen a felületen igen hosszú időn át, napokig hatnának egyfolytában. Annál kevésbé tudjuk azonban megmagyarázni ily módon a tornádókat és pusztító szélviharokat. De feltéve még azt az esetet is, hogy

a gravitáció hatására nem ily elenyésző csekélységű nivóváltozások keletkeznek, akkor sem tudom elképzelni, hogy abból a gravitációs hullámból, amely 24 óra alatt megkerüli a földet, miképen lép fel éppen csak a földfelület egy bizonyos, arányag kis helyén barométeres maximum vagy minimum illetőleg pusztító szélvihar, még ha a Nap, Hold, Jupiter, Uranus és még egy pár állócsillag is együttállásban van. Nem látom azonban az elméletben annak a kérdésnek a megoldását sem, hogy ha a légtömegek mozgását az égitestek végzik, akkor ez a hatás miképpen érvényesül másképpen a légkör egy oszlopának különböző rétegeiben? Mert miképpen fogja *Hankó* az égitestek vonzása alapján megmagyarázni azt a légkörben számtalanszor tapasztalt tény, hogy a légtenger alsó tömegei éppen ellentétes irányban mozognak, mint a magasabban levők. Egy, a szubstratoszféra magasságáig menő szélmérés az alsó rétegekben északi, felette déli, majd meg ismét északi légáramlást találhat. Ha ugyanis a légtömegeket az égitestek mozgatják, úgy fel kellene tételeznünk, hogy ez a hatás az atmoszféra egész tömegében *egyformán* érvényesül és a mozgatás a légkör egy oszlopában egy irányban megy végbe. Mert miképen lehetséges az, hogy ugyanazon konstelláció a talajfelületen északi szelet, lehülést, a magasban meg déli légáramlást és felmelegedést okoz? Hogy pedig ilyen helyzetek minden felsikló frontnál előfordulnak, azt minden meteorológiával foglalkozó ember tudja! Ha továbbá a légmozgást, az esőt, felhőzetet az égitestek okozzák, melyeknek hatása „főképpen a föld felületén, tehát nivófelületen érvényesül”, miképpen magyarázható meg a légtömegek felsiklása és lesiklása a frontfelületeken, amelyek pedig kétségen kívül a nivófelülettől nagyon is eltérő síkok! Hogy az égitestek bizonyos minimális hullámot az atmoszférában keltenek, az kétségtelen, de miképpen tudják azt megcsinálni, hogy például a nyomásnövekedés csak az alsó rétegekre szorítkozik és ugyanakkor ugyanannak az égitestnek hatása a felsőbb légrétegben nyomássüllyedést okoz?

Hankó Márton ezen kérdések megoldását is bizonyára a helyi szélrendszerek, a hegy-völgyi, tengeri szél kérdésének megoldásához csatolja, melyeknek magyarázatát csak a későbbi jövőben helyezte kilátásba. Ezek a kérdések a mai meteorológiának alapvető kérdései, s az, aki új elméletet akar felállítani, ezekre a feleletet is meg kell adnia. A mai meteorológia különböző légfajták tömegét, valamint vízszintes, felfelé és lefelé irányuló mozgását a talajmenti és szabad légkörből származó adatok segítségével pontosan meghatározni igyekszik. Feltételezem, hogy *Hankó Márton*, amint nem kívánja megváltoztatni a Newton-törvényt, a gáztörvényeket, bizonyára nem gondol arra, hogy az égitestek hatására a felhő-, eső-, harmat-, dérképződés fizikai folyamatai másként folynak le, mint ahogy azt a meteorológiai tudomány leírja. Ha azonban ezeket nem veti el, úgy meg kell mutatnia, hogy az égitestek hatása mellett miképpen érvényesülnek ezek a törvények és miképpen alakulnak a hőmérsékletváltozásra stb.-re vonatkozó szabályok, amelyeket a meteorológiai kutatás sok évtizedes számrétegeivel igazolt. A meteorológiai megfigyelések mérhetetlen tömegű adatai neki is rendelkezésére állanak, ha tételei valóban helyt állóak, úgy ezekkel a számokkal azok is igazolhatók. Bár a meteorológiai tudomány csak rövidlejárátú prognózisokat mer maga még csinálni, maga a tudomány, mely független a prognóziskészítéstől, még sem áll ma oly gyöngye tudományos alapon, hogy törvényei egyszerű „állításra” halomra dőljenek. Mert esőt, szelet, felmelegedést meg fagyot prognosztizálni, vagy ezen folyamatokat megfigyelni, törvényszerűségüket leírni, két különböző dolog, de kétségtelen, hogy ezen *jelenségek csak olyan meggondolások alapján jelezhetők előre, amelyek a megismert fizikai törvényekkel ellentétben nincsenek.*

II.

Hankó Márton asztrometeorológiájában pontos leírását adja annak, hogy feltétele szerint az egyes égitestek milyen hatást fejtenek ki a föld időjárására.

1. Az állócsillagok és csillaghalmazok:

Hankó szerint mindazcn állócsillagok, csillaghalmazok és csillagködök, amelyek a horizont felett vannak, hőemelkedést, mindazok, amelyek a horizont szintje alatt vannak, hősüllyedést okoznak. Az állócsillagok hatása akár hőfokozó, akár hősüllyesztő irányban annál nagyobb, mennél közelebb állanak a zenithez. Az állócsillagok azonban a hőmérsékletet emelő, illetve süllyesztő hatáson kívül gravitációs erejük folytán a horizont felett légnyomásemelkedést, a horizont alatt pedig nyomássüllyedést, nyomásdifferenciákat s ezzel a légtömegek mozgását hozzák létre. Egyetlen állócsillag eme kétirányú hatását azonban bármily nagy legyen is a tömege, azt mérőeszközeinkkel megfigyelni nem tudjuk. A számtalan állócsillag hatása az atmoszférában összegeződik és egy átlagos hőmérsékletet, nyomást, valamint ezzel kapcsolatos légáramlást okoz. Micsém könnyebb, — Hankó szerint —, mint bebizonyítani azt, hogy az állócsillagok és csillaghalmazok ezen hatása tényleg feanáll. Hogy ez a bolygók hasonló irányú hatásával egyeztve minden fajta időjárás elem keletkezésénél primér oknak tekintendő. Az egyes állócsillagok hatásukat rejtetten, mintegy a kulisszák mögött fejtik ki, s nyilvánvalóvá ez csak akkor válik, ha egy tényező, az úgynevezett konstelláció ezt észrevehetővé teszi.

2. A bolygók hatása:

Hankó szerint valamely jelentékenyebb időjárás esemény létrejöttéhez az állócsillagokon kívül a bolygók közreműködése is szükséges. A bolygók hatása abban nyilvánul, hogy azok az állócsillagok hatását jelentékenyen erősítik, amint a bolygó abba a vertikális körbe jut, amelyben az állócsillag áll. A hatás azonban megszűnik, amint a bolygó az illető vertikálist elhagyja. Ebből következik, hogy azok az időjárásváltozások, amelyeket a gyorsmozgású égitestek, mint a Hold, Merkúr, Venus okoznak, rövid, míg a lassú mozgásúak által okozott változások hosszú ideig tartanak (Neptun, Uranus). Fontos és állandó szerepet játszanak azonban az állócsillagok. Nincs olyan állócsillag — Hankó szerint —, amely valamely hely időjárásának kialakulásában állandóan közre ne működne. Miképpen is magyarázhatnók meg — mondja ő — azt a tényt, hogy egy és ugyanazon hely hőmérséklete az egymást követő években annyira különböző? Ezt csakis a bolygóknak az állócsillagokkal való évről-évre változó konstellációja okozhatja.

Ha a fenti állítások érvényesek, miképpen magyarázná meg Hankó konstellációs alapon azt, hogy a föld bizonyos nagy területein *nincs időjárás*, és hogy az időjárás elemek évről-évre alig változnak? Avagy ezen területek felett nincsenek állócsillagok? Vagy csak állócsillagok vannak, de ezekkel itt nem jutnak konstellációba a bolygók?

Lássuk azonban, hogy a fontosabb időjárás események, mint hőség, szárazság, felhőzet, eső, szélvihar miképpen keletkeznek a Hankó-féle elmélet szerint:

1. Meleg és szárazság akkor keletkezik és azon a helyen, ahol a Nap delelése más bolygókkal és természetesen álló csillaggal esik össze. A szerint már most, hogy gyorsmozgású bolygóval, vagy lassú mozgásúval kerül együttállásba a Nap, a hőség és a szárazság rövid, vagy hosszantartó lehet. Így például a hetekig, hónapokig tartó szárazságot a Neptunus, Uranus stb. okozzák. Az előálló felmelegedés annál nagyobb, mennél több bolygó és mennél kisebb szögtávolságban van együttállásban. Így lesz azután, hogy, ha például a Nap és a Mars 20 fokos együttállásban vannak egy hely délköre fölött, úgy ott nyáron 30 fokos meleg lesz, de ha a kettejük között a szögtávolság 30 fok, akkor már csak 25 fok lesz belőle. Meleg és hőség azonban csak akkor lehet egy helyen — fűzi hozzá a melegre vonatkozó tétélekhez Hankó —, ha ugyanakkor ugyanarra a helyre vonatkozóan nincsenek fagyot, erős lehülést, esőt és erős szelet okozó konstellációk, amelyek természetesen az előbbi hatását lerontják.

Ha feltételezzük, hogy a fentiek helyesek, miképpen magyarázzuk meg, hogy ilyen szárazságot és meleget okozó konstelláció, mely például a 47. szélességi körre áll fenn, és amely konstelláció a föld forgásával mindennap végighalad a földön, hogy a szárazság a 47. körnek csak egy kisebb részére szorítkozik, a többire nem? Tehát pél-

dául az európai részen szárazság van, Észak-Amerikában meg felhőszakadásokozta árvíz!

2. Az esőre, fagyra, szélre vonatkozó feltevések:

Ha az égitestek együttállása (konjunkciója) és egymástól való kis szögtávolsága meleget, szárazságot okoz, akkor természetesen ennek ellentéte az átellenben állás (oppozíciója) és nagy szögtávolság a meleg ellentétét, hideget okoz. Az oppozíciók, konjunkciók kombinációja esetleg kvadraturákkal kapcsolatban az időjárásjelenségek többi variációját, mint esőt és szelet hozza létre.

a) Hideg keletkezik akkor, ha oppozíció és nagy szögtávolságú konstelláció van.

b) Ha ugyanarra a helyre vonatkozóan meleget és hideget okozó konstellációk lépnek fel egyszerre, úgy ez a meleg és hideg légtömegek keveredését jelenti és ebből eső lesz. De eső keletkezik akkor is, ha egy, a horizont felett levő bolygó kvadraturában van a zenitben, vagy nadirban álló állócsillaggal, az utóbbi állás azonban rendszeren szelet is okoz. Ha nem eléggé éles a csapadékra vonatkozó konstelláció, úgy a következők csak felhő, vagy köd lesz.

c) Legkomplikáltabb a szél keletkezése: ha az esőt előidéző konstellációkon kívül az ezen jelenséget okozó csillagokon kívül azok közelében más állócsillagok, vagy plánéták is vannak, közelállásban, vagy kvadraturában, úgy szelek, viharok keletkeznek.

Hankó Márton kiindul abból a feltevésekből, hogy a hőmérsékletet és légnyomásváltozást az égitestek okozzák és miután ezt a tételt bizonyítás nélkül bizonyítottnak veszi, az oppozícióknak, kvadraturáknak és konjunkcióknak csoportosításából egy logikai gondolatsort vezet le, a nélkül, hogy a légkör fizikai törvényeivel egy pillanattig is törődne. A Nap, mint Földünk meleg energiájának főforrása, természetesen meleget okoz, de Hankó szerint csak akkor, ha állócsillagokkal és bolygókkal jut együttállásba. De hát hogyan megy ez végbe, milyen légkör-fizikai folyamatok útján, kérdezhetjük? Csak azért, mert ennek így kell lenni, ez arra *Hankó* könyvében a válasz és egyúttal bizonyíték is. Hol jut ezen feltevéseknél szerephez a Newton gravitációs törvénye és a Gauss-féle potenciál-elmélet? Kérdezhetjük méltán. Mert, ha az égitestek gravitációs hatására, ha valamely hely fölött együttállásban vannak, bar. max. keletkezik, akkor nyilván eme képződmény divergencia vonalának az illető helyen kell keresztülmennie, ebből pedig csak az következhet, hogy az egyenlő nyomású síkok az illető helytől kiindulólág északnak és délnek lejtjenek. Tehát az illető helytől déli irányban északi, északi irányban pedig déli légáramlásnak kell fellépni. Ilyen helyzetben tehát éppen csak a Gauss-féle elmélettel nem lehet megmagyarázni a meleg tömegeknek a déli tájakról az északiakra való „felvonását”,⁴ nem beszélve arról, hogy egy és ugyanazon helyen a légkörben gravitációs bar. maximumnak kell keletkeznie, ha az égitestek a horizontja felett levő délkörön, vagy ettől 180 fokra vannak együttállásban. Ha tehát Hankó tétele áll, akkor mindkét esetben ugyanannak kellene a hatásnak lenni. Eltekintve tehát attól, hogy feltevéseinél elméletének alappilléreivel jut ellentmondásba, a hideg és meleg hullámok magyarázatánál pedig önmagával újabb ellentmondásba bonyolódik!

Bizonyos esetekben, így a kvadraturáknál ő maga is bevallja, hogy itt még nem egészen biztos az elmélete, és ezek segítségével nem tudott kifogástalan prognózist felállítani. Azonban itt sok lehetséges erő összehatásáról van szó, amelyeket pontosan megvilágítani egy úttörő munkában nem is lehet.

A hőmérséklet napi és évi járásában nem követi pontosan a Nap állását, hogy t. i. a legmagasabb hőfok a napi menetben nem délben, az évi járásban pedig nem június 21-én áll be, az Hankó szerint ugyancsak az égitesteknek tulajdonítható. Mert, ha csak a Nap hatása érvényesülne, úgy a hőmérséklet járásának követni kellene a Napot. Hogy a földfelületen az éghajlati zónák nem esnek egybe a nap állásától függő matematikai

⁴ Sckkal komplikáltabb azonban a helyzet, ha az anticiklónban nem kelet—nyugati, hanem észak—déli divergencia vonal alakul ki.

klímazónákkal, ez ugyancsak a bolygók és az állócsillagok számlájára írandó. A talajrétegekben és a felette levő levegőben végbemenő vezetési és sugárzási viszonyoknak, a szárazföldek és a tengerek eloszlásának, Hankó szerint ebben a kérdésben semmi szerepük sem lehet.

A tengerek és az orográfiai viszonyok befolyását az időjárásra a következőképpen határozza meg:

„Nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy a gravitációs hatásokban, amelyek valaminő időjárás-elemet kiváltanak, a földfelszín jellege és egyéb adottságok is beleválszanak. Egyik helyen elősegítik, másikon akadályozhatják a gravitációs hatások kifejlődését, módosíthatják azok mérvét. Hogy a tengerek vize nyáron a hőséget, télen a hideget mérsékli a tengermenti vidékeken, hogy a szárazföldek belsejében úgy a nyári meleg, mint a téli hideg fokozottabb, mint a tengerhez közel eső tájakon, hogy a hideg északi szelek, a lombos erdővel borított hegyláncok északi oldalát állandóan hűvösben, a meleg déli szelek pedig azok déli oldalát melegben tartják, hogy tehát az északi oldal alkalmasabb a csapadékok keletkezésére, mint a déli, hogy ott fagyhullám, itt pedig a hóhullám jobban érvényesül, kétségtelen.“

A hegyoldalak klímáját a légáramlás mellett elsősorban a sugárzási viszonyok döntik el. Az pedig, hogy mindig az északi oldal kapná a több csapadékot, csak azért, mert hidegebb, tévedés és ellenkezik a tényekkel. A hegyoldalak csapadékmérlege attól a helyzettől függ, amelyet azok az esőthozó frontokkal szemben elfoglalnak. A délről jövő frontok a déli hegyoldalakon adják le csapadékkuk javát, míg az északias irányból jövőek az északi oldalnak juttatnak többet. Ha pedig a déli irányból jövő frontok hajtják a páradúsabb tömegeket a hegyoldalnak, nyilvánvaló, hogy ez csapadékosabb lesz, mint az északi oldal. Ebben a tekintetben számos példa ismeretes (Kárpátok, Himalaya).

Természetesen a bolygók gravitációja nem hatástalan magára a Napra sem, s mi sem természetesebb Hankó szerint, mint hogy a Nap felületén észlelhető jelenségeknek, mint a napfoltoknak, napfáklyának, protuberanciának nem más az oka, mint a bolygók vonzása. Ha a napfoltokat és egyéb jelenségeket a Napon, s a földön az időjárási folyamatokat is a bolygók okozzák, akkor logikus, hogy ezeknek a jelenségeknek közös oka is a plánéták gravitációjában van. Mivel pedig a Jupiter pályáját 11 év, és 321.7 nap alatt futja be, nyilván akkor áll be a napfoltmaximum, amikor a Jupiter vonzása a napra a legnagyobb, tehát napközben van. Mivel ez az esemény közel megegyezik a napfoltmaximum 11 év körüli időszakosságával, a két jelenség közötti összefüggés — Hankó szerint — fel van fedezve.⁵ Az 1749-ig visszamenő Wolfer-féle relatív-napfoltszámok segítségével ki is mutatja az egyezést a napfoltmaximumok és a Jupiter állása között. 1749-től 1903-ig terjedő időről nyolc ilyen esetet sorol fel. Ezzel szemben ezen idő alatt nem kevesebb, mint 14 napfoltmaximum volt, egyezést tehát csak az esetek 57%-ában talált! Természetes, hogy az egymástkövető napfoltmaximumoknál sorozatosan még is találja az egyezést, mert hiszen a napfoltok 11.3 és a Jupiter 11.9 éves periódusa között elég kicsi a különbség ahhoz, hogy évtizedeken át az egybeesés megközelítően konstatalható legyen. Azonban az is bizonyos, hogy éppenígy hosszú évtizedek lesznek, amikor az egybeesés nem lesz kimutatható.

III.

Azonban tekintsünk el mindazon ellenmondásoktól, amelyeket az eddigiekben az elméletnél kimutattunk, és vizsgáljuk meg, mit mutat a gyakorlat. Annál is inkább ki kell ebben az irányban is terjeszkedni, mert Hankó könyvében saját maga is felállítja

⁵ Ezt az összefüggést már korábban mások is hangoztatták, így pl. nálunk *Wonaszek Antal* csillagász.

az elvet, hogy a fősúlyt a prognózisokra helyezi. Nem célja elmefuttatásomnak, hogy minden eddig kiadott és nyomtatásban megjelent Hankó-féle asztrometeorológiai jóslatot, annak beválását illetően vizsgálat tárgyává tegyek, mert jelen esetben csak az elmélet megvizsgálása a kitűzött cél, mindössze az elméletet igazoló jóslatok összeállításánál követett eljárást kell kritika tárgyává tennem.

Hankó mindkét könyvét az egyes asztrometeorológiai tételek igazolásául terjedelmes bizonyítóanyaggal látta el. Így pl. a hőhullámokra vonatkozó tétel igazolására 5 esetet hoz fel. Esetei azonban jórészt idegen világrészekre vonatkoznak. A felsorolt néhány esetet a bolygók és a Nap állása alapján részletes tárgyalásnak veti alá, azonban nem található könyvében egyetlen oly értelmű kimutatás, amely pl. egyetlen év összes hőhullámait állította volna az égítetekkel összefüggésbe. Nem található meg ennek a kérdésnek az ellenpróbája sem, egy táblázat, amelyben felsorolta volna az év összes hőhullámot okozó konstellációját, és az ezen időpontban beálló hőhullámokat. Hőhullámok egy kisebb területen is gyakran lépnek fel, egy arányag rövid esztendőn belül is. Egy év alatt 5 fokos, vagy ennél is nagyobb hőemelkedés egy helyen legalább 30 áll be. De micsoda megszámlálhatatlan lehetőség van ebben a tekintetben az egész föld felületén! Könyvének magyar nyelvű kiadásában egy helyen említi, hogy végzett ilyenfajta összehasonlító vizsgálatokat és az eredmény kielégítő volt. Erről a vizsgálatról azonban számszerű adatokat nem ad.

De feltéve, hogy a mult eseményeire vonatkozólag a fenti követelményeknek is megfelelő kimutatások is készülnének, teljes mértékben ebben sem tudnék bízni, mert éppen a konstellációk komplikáltságánál fogva feltételezhető, hogy egy utólagosan elvégzett vizsgálatnál mindig meg lehet találni azt a bolygót, amelynek speciális helyzete „azt a bizonyos” eseményt előidézte. Hiszen 9 bolygó van és ezenkívül számításba vehető a Hold és a Nap is. Ez 11 tényező és ezenkívül van számtalan csillag. Ezekből annyi lehetőség alakul, hogy minden időjárás eseményre *utólagosan* akad magyarázat. Szakember, szerény véleményem szerint, ebben, vagy bármilyen módszerben csak akkor tudna nyugodt lelkiismerettel bízni, ha egy jövőben bekövetkező évre, pl. az 1937, vagy 1938 évre közöltetnének *előre* az összes lehülést és hőhullámot előidéző konstellációk. Természetesen időben, helyben és nagyságban pontosan körülírva.

Mint érdekes véletlenről kell megemlékezni arról, hogy Hankó könyvének magyar kiadásában elmélete szempontjából vizsgálat alá vette a hirhedt 1863. évet is és azt mondja, hogy ezen év június 14—17-ig terjedő napjainak (bár részletes adatok nem állanak rendelkezésére) az év legmelegebb napjai közé kellett tartozniok. Azonban erről az évről teljesen megbízható adataink vannak Budáról, melyek Kruspér István „Légtüneti észleletek” című 1885-ben kiadott munkájának második kötetében találhatók. E szerint Budán ezekben a napokban éppen borult, hűvös és csapadékos idő uralkodott. A délután kétórai megfigyelések szerint 14-én, 19,7°, 15-én 18,2°, 16-án 16,0° volt a hőmérséklet, Celsius fokokban. A legmelegebb nap tényleg júniusban volt, de nem 14—17-ike között, hanem 30-án, amikor is a déli hőmérséklet 34 fokot ért el.

Elméletének igazolásához Hankó Márton felhasználta az időjárás térképeket is. Feltévése szerint ugyanis valamely hely felett depresszió keletkezik, ha zenitjétől 90 fokos távolságban számos égítet áll. Minél több égítet van ebben a helyzetben, annál mélyebb a keletkezett depresszió. A bolygók és az állócsillagok árkelto hatása nem egyforma. Az állócsillagok, mint előbb láttuk, akkor okoznak nyomássüllyedést, ha a horizont alatt, nadirban vannak. Viszont, ha valamely hely zenitjében vannak nagyszámú és tekintélyes égítetek, úgy barométeres maximum keletkezik, melynek intenzitása ugyancsak az égítetek nagyságával és számával arányos.

Tételének igazolásául a m. kir. Országos Meteorológiai és Földmágnességi Intézet napi időjárás térképeire hivatkozik. Könyvének magyar nyelvű kiadásában három egymást követő napon (1932. szept. 1-től 3-ig), könyvének német kiadásában három időjárás helyzetben, nagy vihar időpontjában mutatja ki, hogy a szélvihart okozó lég-

örvények az égitestek konstellációjának megfelelően alakultak ki. Ezt a bizonyító anyagot azonban nem tarthatjuk elegendőnek. A teljes bizonyításhoz hosszabb időről kellene a két jelenség párhuzamosságát igazolni. Bar. min. ugyanis egyetlen európai térképen is 3—4 található, évenkénti számuk 50—60-nál többre tehető. Amint látható, Hankó az időjárás jelenségeket itt a depresszióra és a maximumokra vezeti vissza, ugyanakkor, amikor könyvének több helyén kijelenti, hogy a szinoptikus rendszer tarthatatlan és nem is lehet jó, mert csak a depressziókkal és a maximumokkal törődik. Amint látható, elméletében ő ugyancsak ezekhez a képződményekhez fordul. Bár a mai szinoptikus módszerben kisebb szerep jut a depresszióknak és a maximumnak, — a légnyomás és a légnyomási alakulatok a prognosztikában ezelőtt 20—30 esztendővel a főszerepet vitték —, ma már a fejlett aerológiai kutatások idején, bár időjárás térképeken az izobárokat is kirajzolják, mégsem azok képezik a prognózis alapját. De még jobban téved Hankó abban, mintha a mai meteorológia a *Van Bebbber* nyomdokain keresné a hosszúidejű prognózis útjait, s mintha *Van Bebbber: Handbuch der ausübenden Meteorologie* (1886.) és *Wettervorhersage* (1898.) képviselné akár az egyik, akár a másik irányban tudományunk mai álláspontját. Ilyen állítás csak a meteorológiának a század eleji állapotában van helyén, ha az azóta történt hatalmas fejlődést figyelmen kívül hagyjuk.

Hankó Márton, könyve szerint, megoldotta a hosszúidejű prognózis kérdését is, ha azonban az égitestek nem befolyásolják döntően az időjárást, akkor nincs meg a hosszúidejű prognózis. Hankó könyvében megemlékezik a La Jolla egyetem kísérletéről, ahol a tengervíz hőmérsékletéből igyekeztek következtetni a bekövetkező időjárásra. Megemlíti a napfoltokra támaszkodó kísérleteket is, s a perióduskeresőkkel is rövidesen végez. Azonban *Baur* kutatásairól, valamint arról, hogy Németországban már 7 év óta állampénzen fenntartott külön intézet van, amely speciálisan ezzel a kérdéssel foglalkozik és immár szép eredményeket ért el, semmit sem említ. Az lehetséges, hogy a periódusokkal ma még nem sokra lehet menni, s talán a *Baur*-féle kutatás sem vezet a kérdés teljes megoldásához, az azonban bizonyos, hogy ezeknek a prognózisoknak a tudományos értéke messze felette áll azon prognózisokénál, amelyeknek tulajdonképeni alapja az egyes égitesteknek tulajdonított erőkben gyökeredzik.

A légkör fizikai folyamatai helyébe ő egyszerűen azt a *feltevést* állítja, hogy az időjárást pedig az égitestek okozzák; ilyfajta feltevésekkel a kulturátlan népek összes babonáját is lehetne tudományos rangra emelni. De legyünk tisztában a dolgokkal. A mai meteorológia nagyon is tudatában van képességének véges voltáról és azt is nagyon jól tudja, hogy az időjárás jelenségeinek bonyolult egymásutánjához a kulcsot nem tudta eddig megtalálni. Az égitestek gravitációs hatását soha nem tagadta a tudomány. A meteorológia álláspontját ebben a kérdésben *Schmausz* után (*Das Problem der Wettervorhersage* 17. old.) a következőkben foglaljuk össze: a meteorológia nem tagadja a kozmikus behatásokat, azonban alapos kutatás után rájött, hogy ezek az időprognózis szempontjából nem használhatók.

Vannak olyan az egyensúlyi helyzet körül mozgó helyzetek, amikor az égitestek részéről jelentkező minimális hatás is elégséges lehet az egyensúlyi helyzetnek bizonyos irányba való átbillentéséhez. Ezen esetek száma azonban oly kevés, hogy prognózis céljaira fel nem használhatók. A tudomány ugyanis magából a tudományos kutatás elvéből kifolyólag — tételei felállításánál csakis olyan tényezőket dolgozhat, amelyeket meg tud mérni. Feltevésekkel „*miért ne éppen az*” gondolatmenetével a tudomány nem operálhat. A meteorológiai tudomány évtizedes munkájával, a Nap sugárzó energiájában, a földforgás eltérítő hatásában, a szárazföldek és tengerek különböző felmelegedésében, a levegőben jelenlévő vízgőz állapotváltozásával kapcsolatos törvényekben, a testek sugárzási viszonyaiban (besugárzás, kisugárzás) oly törvényeknek jutott birtokába, amelyekkel az időjárás jelenségek energia folyamatait kellő pontossággal meg tudja magyarázni, úgy, hogy nincs szüksége az égitestek elenyészően

csekély erejére, mert ezekkel számszerűen a folyamatok energiaszükségletét megmagyarázni nem lehet. Álláspontunk tehát végeredményben az, hogy noha az égitesteknek némi hatásuk van, ez a meteorológiában szereplő energiák hatása mellett csak alárendelt jelentőségű és az időjárás folyamataiban csak jelentéktelen módosításban nyilvánulhat. Így az asztrometeorológiai alapon készült prognózisokról azt kell mondanunk, nem válnak be többször, mintha klimatológiai törvényszerűségek figyelembevételével készítenénk jóslásokat.

Méltán kérdezheti azonban valaki, mégis hogyan lehet az, hogy a nagyközönség bizalma Hankó elméletével szemben mindeddig nem rendült meg? Az ok kétségen kívül az, hogy az emberek a bolygókban és csillagokban mindig misztikus erők forrását látták, miért ne hinnének hát tudományos képzettségű embernek, aki eme hitükben megerősíti őket! Egy ilyen komoly képzettségű ember pedig nyilván bizalmat kelthet elméletének „komoly” tudományos alapja iránt. Hankó esetében senki sem hivatkozhat arra, mintha ő a szakemberek céhbéli önzése miatt nem juthatott szóhoz, mert ő ezekhez a körökhöz soha nem fordult. Az ő elméletét a tudomány soha el nem ismerheti, mert olyan elvekből indul ki, amelyek a tudomány felfogása szerint lehetetlenek.

Hankó Márton könyvének egy helyén kijelenti, hogy a komoly kritikáktól nem kell tartania. A felületes kritikára pedig — rövid időn belül — rá fognak cáfolni a tények. Kijelentésének dacára azonban mégis, ha prognózisai be nem válását szeméremet, elégtelen tudományos eszközeire és fizikai erejére hivatkozik, németnyelvű könyvében pedig, mint úttörőnek megengedettnek tartja, hogy egyes kérdésekre ne tudjon választ adni. Ezek után mégis úgy kell gondolnunk, hogy elmélete körül is kell egy kis hibának lennie.

Hankó Márton úgy könyvében, mint nyilatkozataiban tiltakozott ama vád ellen, mintha ő *Falb* nyomdokain haladt volna. Ezzel szemben tény az, hogy ő is a konstellációkat veszi prognózisai alapjául, mint *Falb* és *Hoitsy* is. *Hankó Márton* elméletében egyetlen feltevés van, az égitesteknek tulajdonított hatása az időjárásra, ebből indul ki és ebből vezet le mindent. A többi: Newton-, Gauss-törvény, potenciál felületre való hivatkozás akár el is maradhatott volna, mert ezek tényleges alkalmazásáról könyveiben egyetlen számadat, levezetés, vagy elfogadható statisztikai kimutatás nem található.

Dr. Berényi Dénes.

Magyarország időjárása az elmúlt október és november havában.

Október.

Október időjárása az átlaghoz képest borult, hideg és rendkívül csapadékos volt.

A szeptember végén megindult esőzés október 2-án szűnt meg és párnapos derültebb, kissé szeles, hideg idő köszöntött be mérsékelt fagygyal és dérrel. 5-én újabb északi hidegbeáramlás hatására megújult az esőzés, néhol zivatar is lépett fel, majd 6-án északias irányú szélviharokkal mindenütt bőséges csapadék, sokhelyen hó és havaseső hullott. A csapadékos szakasz 11.-ével végződött, utána változóan felhős égbolt mellett éjjeli fagyokkal együttjáró, de nappal fokozatosan melegedő idő uralkodott 18-ig, amidőn a nappali felmelegedés néhol a 20° C-t is elérte. 19.-étől 23.-áig változékony, esős jellegű volt ismét az idő, az északnyugati légáramlás véget vetett a felmelegedésnek. A 24—26.-áig

tartó túlnyomóan száraz idő után 27-én megindult és a hónap végéig tartott az újabb esőzés, a hegyeken és környékükön néhol a havazás, bőséges csapadékmennyiségekkel.

A légnyomás havi középértéke Budapesten 750.4 mm, az eltérés —1.6 mm, a tengerszintre átszámított érték 762.4 mm.

A hőmérséklet havi középértéke mindenütt mélyen az átlag alatt maradt, az eltérés szokatlanul nagy volt és az ország túlnyomó részében a —4°-ot is elérte. Az ország déli felében volt legnagyobb az eltérés, ez a borult időjárásban talál magyarázatot, amely részben kiegyenlítette a sugárzásból eredő különbségeket az északi és déli vidékek között. A legmagasabb hőmérséklet országszerte 18-án állott be (kivételesen 17-én), és csak 17—22°-ra emelkedett. A legalacsonyabb hőmérsékletet északnyugaton 4-én, északon néhol 3-án, a legtöbb helyen 12, 13, vagy 14-én, néhol 24—27-én észlelték, értéke +0.9° (Budapest) és —3.4° (Alcsut) között volt, alacsonyabbra még a hegyeken sem süllyedt. A túlságosan alacsony havi középhőmérséklet kialakulásában a főszerepet a nappali felmelegedé-

Időjárási adatok. — Climatological data.

1936. október	Hőmérséklet C° Temperature							Csapadék Precipitation					Napsütés Sunshine
	Havi közép Monthly mean	Eltérés a norm.-tól Departure from normal	Abs. Max.	Nap — Date	Abs. Min.	Nap — Date	Fagyos nap Days with min ≤ 0°	Téli nap Days with max ≤ 0°	Összeg — Total mm	A normál %-ában In % of the normal	Eltérés a norm.-tól Departure from normal	Napok száma Number of days	Havas nap Days with *
Sopron . . .	6.6	—3.4	17.0	18.	—2.0	4.	4	0 138	266	+ 86	21	2	71
Szombathely .	6.4	—3.5	18.8	18.	—2.6	4.	4	0 83	193	+ 40	16	2	79
Magyaróvár .	6.9	—3.2	16.7	17.	—2.6	4.	3	0 130	325	+ 90	16	0	79
Keszthely . .	6.9	—4.1	20.0	18.	—1.4	13.	2	0 128	203	+ 65	16	2	107
Pécs	7.2	—4.3	20.8	18.	—2.0	13.	3	0 186	300	+124	17	1	100
Budapest . .	7.9	—3.2	20.2	18.	—0.9	12.	0	0 120	235	+ 69	16	0	87
Salgótarján .	6.5	—2.9	18.3	18.	—2.2	3.	4	0 103	210	+ 54	19	1	89
Kalocsa . . .	7.2	—4.1	20.6	18.	—0.1	13.	1	0 170	368	+124	15	0	108
Szeged . . .	7.7	—4.1	21.8	18.	—1.2	13.	3	0 106	216	+ 57	17	0	111
Orosháza . .	7.2	—4.1	18.6	18.	0.0	14.	1	0 123	280	+ 79	16	0	97
Debrecen . .	6.8	—3.6	18.8	18.	—1.6	13.	6	0 110	220	+ 60	19	0	92
Nyiregyháza .	6.8	—3.3	18.8	18.	—1.0	4.	1	0 143	298	+ 94	21	2	82
Tarcal	7.0	—4.0	17.8	18.	0.2	3.	0	0 117	239	+ 68	20	0	71
Eger	7.1	—3.2	18.6	18.	—0.8	27.	2	0 119	283	+ 73	15	0	—
Kékes	1.4	—4.7	11.8	18.	—2.6	24.	20	1 160	225	+ 89	19	14	82

sek csekély volta játszott, mert a borús jellegű idő miatt a majdnem állandóan beáramló északi származású hideg levegő nem melegedhetett fel kellőképp. Az éjszakai lehűlések aránylag mérsékelték voltak, szintén a felhős, csapadékos idő következményeképp. Az erősebb talajmenti fagyok kialakulásához is hiányzott a csendes derült idő, általában csak —1, —4°-ig süllyedt a havi radiációs minimum, csak kivételesen észleltek ennél nagyobb lehülést (Alcsut —6.6°, Királyhalom —7.3°).

A fagyos napok száma 0 (Tihany, Tarcal, Budapest) és 10 (Lenti) között változott, míg a magasabb hegyeken 16—24 fordult elő. Az idei első és októberben egyetlen téli nap a Kékesen volt. A talaj hőmérséklete a felszíni rétegekben 1—2°-kal az átlag alatt maradt, mélyebben átlagköri

volt. A kormozott gömbű napsugárzás-hőmérő legmagasabb értékei 36—54° között, középértékei 22—35° között voltak.

A budapesti napi középhőmérséklet 16—19.-éig és 23-án, tehát összesen csak 5 napon múlta felül a 60 éves átlagot, a többi napokon az átlag alatt maradt. A legnagyobb hőmérsékleti hiány, —8.5° 7-én fordult elő, hozzá hasonló 12.-e —8.0°-os eltérése, egyébként 11 napon meghaladta a negatív eltérés a —5°-ot. A legnagyobb hőfelesleg, mindössze +3.0°, 18-án mutatkozott. Az ötnapos közepek közül csak a 18—22-i érték magasabb 0.3°-kal, mint az átlag, a többi alacsonyabb és az első három —6°-ot is elérő, vagy meghaladó hiánya ritkaságszámba megy.

Budapest	szept. 28	okt. 2.	3-7.	8-12.	13-17	18-22.	23-27.	
Ötnapos köz. hőm.	7.8	7.3	5.6	10.0	10.2	8.0	Temp. C°	
Eltérés a norm.-tól	-6.8	-6.0	-6.7	-1.4	+0.3	-0.8	Depart from norm.	

A csapadék mindenütt jóval több volt, mint a sokévi átlag. Az ország legnagyobb részén több esett, mint az átlag kétszerese, sok helyen meghaladta a havi összeg az átlag háromszorosát is. Aránylag legkevesebb volt a csapadékfelesleg a Balatontól nyugatra és délnyugatra, továbbá az ország északkeleti szögletében, bár ezeken a helyeken is többnyire legalább másfélszerese hullott le az átlagnak. A legnagyobb csapadéktöbblet Moson, Baranya, Borsod megyékben, továbbá Szabolcs és Pest megyék egyrészén mutatkozott a háromszoros havi átlagot felülmúló mennyiséggel. Kiemelkedő havi összegek: Pécsvárad 216, Mecsekszabolcs, Váralja és Godisa 206 mm, míg a legkisebbek Kőszeg 69, Ják 71, Vasvár 72 mm. A csapadékos napok száma átlagban 14—21 volt, de egyes helyeken, így a Duna—Tisza közén csak 12—13. Havazás még nem volt mindenütt, a Dunántúl nyugati és északi részén 1—3 havas nap fordult elő, az Alföldön helyenként legfeljebb 1, a hegyekben 700 méterig 4—6, ezen felül 10—14 volt a havas napok száma. Hőréteg csak a magasabb hegyeken maradt a havazások után, így a Kékesen 14 napon át feküdt időnként a 30 cm-t is meghaladó vastagságú hótakaró. A 24 órás csapadékmennyiség legnagyobb értékei majdnem mindenütt meghaladták a 20 mm-t, az észlelt legnagyobb mennyiségek Mátraverebélyen 64.2 mm és Bánkúton a Bükkhegységben 63.2 mm voltak 28-án. Az 50 mm-t is számos állomás napi maximuma múlta felül. Zivatar egy-két helyen lépett fel egyetlen napon, 5-én, jégesőt nem jelentettek.

A napfény tartama országszerte mélyen az átlag alatt maradt, a hiány 25—40%, a teljesen borult napok száma 9—16 volt. A felhőzet 65—80%-os havi közepei 5—20%-os többletet mutatnak a napsütéshiánnyal egyezően.

A viszonylagos nedvesség 75—85%-os értéke a csapadékos idő következtében többnyire átlagfeletti volt, a párolgás pedig kevesebb volt, mint az átlag. Az uralkodó szél iránya északias, néhol azonban, főleg délen délnyugati. Szélvihar 1—3 fordult elő.

Október túlságosan esős és hűvös időjárása nem kedvezett a mezőgazdaságnak. A nap-nap után megújuló esőzés az őszi mezei munkákat nagymértékben hátráltatta, a túlrövid száraz időszakok alatt nem száradhatott meg a föld a hűvös idő miatt, úgy hogy sok helyen teljesen elmaradt az őszi vetés. A sok eső helyenként, így a Mátra és Bükk környékén, továbbá Tolna és Fejér megyékben, kisebb áradásokat okozott, Ercsiben és a tolnamegyei Ozorán pedig földcsuszamlást idézett elő. A szeptember végén túlkorán megkezdett fűtést sem lehetett abban hagyni október elején az állandó hideg miatt.

November.

November időjárása az átlagnak megfelelő hőmérsékletű és az aránylag gyakori eső ellenére csapadékban szegény volt.

Az első két hűvös nap után 21-éig enyhe, sőt időnként meleg időjárás uralkodott, mert a délies légáramlás szubtrópusi enyhe levegőt szállított a Kárpátok medencéjébe. Majd mindennap volt valahol eső az országban, azonban többnyire igen csekély mennyiség hullott. 21-től a hónap végéig északkeleti irányú légáramlással érkező szárazföldi sarki eredetű levegőtömegek befolyása érvényesült, az idő derültebb, szárazabb, hidegebb lett, csak a hónap utolsó napján hullott mérhető mennyiségű hó.

A légnyomás havi középértéke 753.2 mm volt, az átlagtól való eltérés +1.5 mm, a tengerszintre átszámított érték 765.4 mm.

A hőmérséklet havi középértéke mindenütt átlagkörüli volt, az eltérés belül maradt a $\pm 0.5^\circ$ -on. A Dunántúl és a Duna—Tisza közének déli részén pártized fokos hiány, a többi vidékeken néhány tizedfok többlet mutatkozott. A legmagasabb hőmérsékletek ($15-19^\circ$) csak kevéssel maradtak alatta az októberi maximumoknak és a Dunántúl 8-án, északkeleten 13-án, egyebütt 7—9, vagy 13-án állottak be. A legerősebb lehülés

Időjárási adatok. — Climatological data.

1936. november	Hőmérséklet C° Temperature						Csapadék Precipitation						Napsütés Sunshine	
	Havi közép Monthly mean	Eltérés a norm.-tól Departure from normal	Abs. Max.	Nap — Date	Abs. Min.	Nap — Date	Fagyos nap Days with min < 0°	Téli nap Days with max < 0°	Összeg — Total mm	A normál %-ában In % of the normal	Eltérés a norm.-tól Departure from normal	Napok száma Number of days	Havas nap Days with *	Összeg óra Total hours
Sopron . . .	3.9	-0.3	16.8	8.	-4.4	24.	10	6	18	36	-32	11	1	51
Szombathely .	4.0	-0.1	17.4	8.	-5.0	24.	10	7	18	42	-25	9	0	41
Magyaróvár .	4.5	+0.3	16.3	8.	-3.0	29.	10	5	25	52	-23	12	1	51
Keszthely . .	4.9	-0.3	17.7	8.	-2.8	24., 29.	10	4	31	57	-23	9	0	68
Pécs	5.5	-0.2	18.4	8.	-3.6	29.	10	5	11	19	-46	7	0	62
Budapest . . .	5.3	+0.3	17.5	13.	-2.9	28.	9	5	26	50	-26	12	1	57
Salgótarján .	4.0	+0.4	16.0	13.	-5.1	23.	14	7	21	45	-26	12	1	54
Kalocsa . . .	5.0	0.0	16.7	8.	-4.0	27.	10	5	23	49	-24	12	0	71
Szeged	5.5	0.0	18.8	9.	-4.5	25.	8	6	34	81	-8	11	0	84
Orosháza . . .	5.3	+0.2	16.2	9.	-4.6	25.	8	6	14	35	-26	13	1	71
Debrecen . . .	4.6	+0.1	15.5	13.	-8.0	25.	10	6	16	34	-31	11	1	61
Nyiregyháza .	4.3	+0.3	15.1	13.	-7.7	25.	9	6	26	58	-19	11	2	61
Tarcal	4.5	+0.2	14.5	7.	-6.5	25.	12	6	28	64	-16	11	1	55
Eger	4.2	+0.2	14.6	7.	-5.8	25.	11	6	24	55	-20	12	1	—
Kékes	0.6	0.1	8.4	13.	-10.3	30.	15	6	39	53	-28	13	6	108

23.-a és 30.-a között jelentkezett, e napok valamelyikén az ország legnagyobb részén -3 , -5° -ig, az északkeleti vidékeken -5 , -8° -ig süllyedt a hőmérséklet. Kemény fagy állott elő 23. és 25.-e között a talajmentén is, a radiációs minimuma nyugaton és délen -5 , -9° , keleten -6 , -13° volt (Tarcal -12.4 , Debrecen Pallag -13.1° 25-én).

A fagyos napok száma 8 (Szeged, Orosháza) és 14 (Lenti) között változott és még a legmagasabb hegyeinken sem haladta meg a 15-öt. Téli nap 4—8 fordult elő. Talajmenti fagy általában 10—16 napon lé-

pett fel. A talaj hőmérséklete a felszíni rétegekben 1° körüli, mélyebben pár tized fokos többletet mutatott. A kormozott gömbű napsugárzás-hőmérő $30-50^{\circ}$ -os maximumai és $15-30^{\circ}$ -os középértékei az októberi adatokhoz képest $4-5^{\circ}$ -os csökkenést mutatnak.

A budapesti napi középhőmérséklet 3.-ától 21.-éig, tehát 19 napon átlagfeletti volt, a többi 11 napon az átlag alatt maradt. A legnagyobb többletek 13-án $+6.4$ és 8-án $+5.1^{\circ}$, míg a legnagyobb hiány -5.1° 29-én. Az ötnapos közepek közül az első és utolsó volt kisebb, mint az átlag, a középső négy érték nagyobb. A debreceni ötnapos közepek közül a második is (nov. 2.—6.) -0.6° -os hiányt mutatott az átlaggal szemben.

Budapest	okt 28—nov. 1.	2-6.	7-11.	12-16.	17-21.	22-26.	
Ötnapos köz. hőm.	5.8	7.6	9.3	8.4	6.9	0.1	Temp. C ^o
Eltérés a norm.-tól	-2.6	+0.4	+2.8	+3.7	+3.4	-2.9	Depart from norm

A havi csapadékmennyiség mindenütt jóval kevesebb volt mint az átlag, annak mindössze $20-80\%$ -át tette ki. A legtöbb csapadék Sárbo-gárd környékén hullott, ahol az 50 mm-t is elérte a havi összeg, míg a legkevesebb a Körösök vidékén, 10 mm körül. Mérhető csapadék 7—14 napon fordult elő, az egyes napi mennyiségek azonban csekélyek voltak. A 24 órás legnagyobb mennyiségek is a 15 mm alatt maradtak (legnagyobb 13.4 mm Debrecen 10-én) sőt a legtöbb helyen a 10 mm-t sem érték el. Országos volt a csapadék 1., 2., 4—6., 8., 11., 15. és 30-án, míg száraz napoknak 3.-a, 21—29.-e tekinthetők. Zivatar az ország déli részén és az északkeleti szögletében fordult elő 8.-a és 11.-e között, egyes helyeken 3 napon is, míg az ország többi részén nem észleltek egyet sem. Az említett napokon szórványosan jég is esett. Egy-egy havas nap is volt a legtöbb helyen, 30.-án, azonkívül 25.-e és 30.-a között igen sok helyen naponta volt hószállingózás, de csak nyomot szolgáltatott. A Kékesen 1., 2., 15., 16., 29. és 30-án esett mérhető mennyiségű hó, a 3—14 cm vastag hótakaró összesen 8 napon át maradt fenn. A síkságon csak a 30.-i havazás létesített különböző, mérsékelt vastagságú összefüggő hóréteget.

A napfény tartama többnyire átlagalatti volt $15-30\%$ hiánnyal, 11—17 teljesen borult nap fordult elő. A Kékestetőn azonban 108 órán át sütött a nap, ez a hely volt novemberben hazánk területén napsütésben a leggazdagabb. Az alacsony felhőzet és köd többször eltakarta a napot az alacsonyfekvésű vidékektől, a hegyek azonban kiemelkedtek belőle és zavartalan napsütést élveztek. A Svábhegyen is 71 óra volt a napsütés havi összege a Meteorológiai Intézetben mért 57 órás értékkel szemben. A felhőzet $70-85\%$ -os közepe $5-15\%$ -kal magasabb volt az átlagnál. A viszonylagos nedvesség $80-90\%$ -os értékei a Dunántúl $4-5\%$ -os többletet mutattak, keleten az átlagnak megfelelőek voltak. A párolgás átlagalatti volt. Az uralkodó szélirány az egyes helyeken különböző volt, többnyire a délies irányok fordultak elő legnagyobb arányszámmal. Szélvihar helyenként 1—1 lépett fel.

November időjárása nem volt kedvező a mezőgazdaságra. Első felében majd mindennap volt kisebb eső, a földekről a borult, esős időben még az októbertévi nagy esők vize sem száradt fel és így az őszi vetési munkák igen sok helyen további halasztást szenvedtek, sőt néhol végkép el is maradtak. A szárazabb idő beálltával fellépő keményebb fagy is kedvezőtlen volt ebből a szempontból.

Bacsó Nándor.

IRODALOM

Brooks Ch. F., Connor A. J. and others: *Climatic maps of North America*. Published by the Blue Hill Meteorological Observatory of Harvard University, Cambridge, Mass. USA. 1936. (1 térképfüzet 56×43 cm 26 lap magyarázó szöveggel.)

Köppen és Geiger hatalmas új klimatográfiájának észak-amerikai kötetének első részét Brooks* és Ward írták meg és a Borntraeger cég belegezésével az abban megjelent északamerikai éghajlati térképek külön is megjelentek, ami annál inkább örvendetes, mert amíg a könyvben a térképek oly kicsinyek, hogy a hatalmas északamerikai kontinens 156 cm^2 területen van ábrázolva, addig a külön atlasz méretei több mint tízszer akkorák, mert egy-egy lap területe 1720 cm^2 . Kiállításuk egyszerű fekete nyomás, azonban olyan részletességgel tünteti fel az egész északamerikai kontinens meteorológiai viszonyait — beleértve Közép-Amerikát is, — hogy ilyen nagyszabású részletes éghajlati térképek a földnek egy ekkora hatalmas darabjáról még nem jelentek meg. 26 térképen a köveikező elemek vannak feldolgozva: a tengerszintre redukált hőmérséklet eloszlása minden páratlan hónapról, a valóságos hőmérséklet eloszlása jan.- és júl.-ról. Nagy jelentőségű lépés, hogy az összes térképek már nem F° -okban, hanem C° -okban szerkesztettek meg és csak minden lapon oldalt az egyes C° -oknak megfelelő F° értékek fel vannak tüntetve. Az évi közép térképe csak a valóságos hőmérsékletek alapján készült. Egy-egy lap az évi közepes maximumokat és minimumokat tünteti fel. A légnyomás eloszlásának térképe csak jan. és júl.-ról készült. A csapadék-térképek már inchekben készültek (oldalt a megfelelő mm léptékkel) az évről, valamint minden páratlan hónapról. A 21. lap a hómagasság évi átlagértékeit tünteti fel, majd a következő két lap a levegő nedvességét %-okban jan.- és júl.-ban. A borultság jan.- és júliusban, valamint a zivataros napok évi száma fejezik be a sorozatot.

Aki már dolgozott éghajlati térképeken és tudja mennyi munkát jelent egy-egy 30 éves adatnak a levezetése, mily nagy fáradtsággal kell a sorozatokat egységessé tenni, milyen beható bírálatot kell gyakorolni a vonalak megszerkesztésekor, az bizony nagyon is tudja értékelni, milyen hatalmas munka fekszik ebben a klímaatlaszban. A 10° -északi szélességtől egészen a sarkok vidékéig, majd az 50° és 165° nyugati hosszúsági körök által bezárt területeket öleli fel, amelyen a megfigyelések milliárdjait kellett feldolgozni és végül olyan formába önteni, hogy abból ezek a valóban értékes és szép éghajlati térképek megszerkeszthetők legyenek. Így pl. csak a hőmérsékleti térképek mintegy 1000 állomás megfigyeléseiből készültek, a csapadéktérképekhez már 1500 állomást használtak fel, a nedvességre 300-at és a felhőzetre 270 állomást, a zivartérkép pedig közel 900 állomás megfigyelései alapján készült.

A térképek anyagára, valamint az éghajlat ismertetésére nem térek ki. Természetes, hogy ilyen nagy földrész földolgozásánál teljesen lehetetlen volt keresztülvinni a klimatológiában annyira fontos követelményt, hogy lehetőleg egyforma hosszú és ugyanarra az időszakra vonatkozó megfigyelések használtassanak fel, — vagy arra vonatkoztassanak — és így még mindig a jövő zenéje az, hogy mindenütt lehetőleg az 1901—1930 esztendőkre vonatkoztatott, illetve ezekben az években végzett megfigyelésekből levezetett adatokból készüljenek el a térképek, amint azt a danzigi klimatológiai bizottsági határozat és a varsói nemzetközi igazgatói konferencia immár kötelezően előírják.

Ez a térkép még ennek a nemzetközi határozatnak a meghozatala előtt készült el és létrejöttét a Köppen—Geiger-féle hatalmas klimatográfia kiadásának köszönheti.

* Köppen—Geiger: Handbuch der Klimatologie. Band II. Teil I. (erste Lieferung) Prof. R. de C. Ward and Prof. Ch. F. Brooks: The Climate of North America. I. Part: Mexico, United States, Alaska. Berlin 1936. (XII + 327 old.).

Legnagyobb elismeréssel üdvözljük a kiváló szerzőt a nagyszabású térképgyűjtemény megjelenése alkalmából és tekintve azt, hogy az ára is igen alacsonyra van megszabva (csak 3 dollár), bizonyonnyal nagyon el fog terjedni. Az új térkép más országok meteorológusait is ösztökélni fogja klímaatlazsuk kiadására. Természetesen ez nem mind, amit Amerikától várunk, ez nem a washingtoni Weather Bureau hivatalos kiadánya, hanem egyik kiváló egyetem világhírű meteorológiai obszervatóriuma igazgatójának irodalmi vállalkozása, ami még nagyobb elismerést vált ki minden meteorológusból, mert elsőnek olyan munkát készített egész Észak-Amerikáról, ami igazán nem is lett volna az ő feladata. Örömmel üdvözljük Brooks prof.-t és társait, hogy ezt a szép munkát megcsinálták és a legteljesebb elismerés illeti meg a Harvard egyetem *Blue Hill*-i obszervatóriumát a térképlapok kiadásáért.

Dr. Réthly Antal.

Jaques van Mieghem: *Prévision du Temps. Institut Belge des Recherches radio-scientifiques*, Vol. VI., Paris, Gauthier Villars, 1936. XX., 138 old., 13 térkép-fotografia- és diagramtáblával, 36 szövegek közötti ábrával és diagrammal.

A korszerű fizikai időjárásanalízis megalapítóit gyakran érte az a szemrehányás, hogy keveset törődtek nagyértékű eredményeik terjesztésével és népszerűsítésével. Ez a panasz sokat vesztett ugyan jogosultságából, mióta T. Bergeron és G. Schinze alapvető bevezető munkái, mindenekfelett pedig a Bjerknes—Solberg—Bergeron-féle nagyvonalú fizikai hidrodinamika megjelent; de annyit el kell ismernünk, hogy ezek a művek egyes szakkörökben még mindig nem találtak kellő méltánylásra, kivált mert általában csak a már kiképzett prognosztizórhöz szólnak.

Ily körülmények közt az előttünk fekvő, igen világos és könnyen érthető modorban írt rövid *prognosztikai tankönyvet* legnagyobb örömmel kell üdvözlönnünk. További érdeme, hogy a legújabb vizsgálatok eredményeit, amelyek az eddigi tankönyvekben még nem vagy csak töredékesen szerepelhettek, szintén felöleli és a szükséges szigorúsággal tárgyalja.

A szerző eleinte matematikai dolgozataival, később pedig elméleti fizikai munkásságával vonta magára a figyelmet, kivált a párisi akadémiában bemutatott és P. A. M. Dirac elméletéhez kapcsolódó számításaival. Csak később kezdett szinoptikus meteorológiával foglalkozni és a mai prognosztika vonzó tárgyköre lekötötte. Értékes meteorológiai tanulmányt írt a Geofysiske Publikasjoners tavalyi sorozatában (Vol. X, 14.), amelyben a meteorológiai energiaegyenleteket érdekes beállításban hozza elének.

Az előttünk fekvő tartalmas és a troposzférikus térképanalízis egész mai állását kimerítő munkát Prof. J. Bjerknes előszava vezeti be. A könyv a következő fejezetekre tagozódik: I. A troposzférikus légtömegtan. II. Frontok és frontális zónák. III. Bevezetés a térképanalízisbe. IV. Aerológiai szinoptika. V. A fizikai térképanalízis alapelvei.

A diagnosztikus eljárások az időjelzés kérdését elvileg már megoldják, amennyiben a várható időjárást mint a megállapítható fejlődési tünetek logikus következményét adják elének. Éppen ezért hiányzik a korszerű prognosztikai tankönyvekből az a bizonyos fejezet, amely a régibb értelemben vett különleges „időjárás szabályokat” tartalmazná. A bergeni vívmányok egyik legértékesebb szolgálata éppen az, hogy „módszert” (és pedig fizikai elvekre felépített módszert) állított a „tapszatalati szabályok” tömkelegé helyébe. Szakmánk egyik leglényegesebb haladása ez, amelyet a szerző előszavában a következőképpen foglal szavakba: „...ces régles ne sont nullement empiriques. Elles sont des conséquences de la Météorologie théorique, maintes fois confirmées par la météorologie expérimentale” és alább: „Il est essentiel, qu'au cours du travail d'interprétation, le météorologiste... évite toujours soigneusement l'empirisme et la routine.”

Igen bőségesen tárgyalja a könyv *Pettterssen* diagnosztikus eljárásait, amelyek tisztán-troposzférikus esetekre érvényesek és e miatt véleményem szerint mindig csak olyan

előanalízis elvégzése után alkalmazhatók, amely megnyugtat arra nézve, hogy az észlelt tendenciátünetek nem magaslégköri folyamatokból származnak vagy ilyenektől nincsenek megzavarva. Ilyen előanalízis végrehajtása korántsem lehetetlen, amint azt más helyen megmutatni igyekeztem. (Annalen d. Hydr. u. marit. Met., 1935., 430—432. l.)

Szerző már a bevezetésben kiemeli azt a még ma sem mindenütt elismert körülményt, hogy a korszerű szinoptikus szolgálat nélkülözhetetlen és legelső alapfeltétele minden szilárdan alapozott modern meteorológiai intézetnek, mert az időjárás és éghajlat minden lényeges jelenségét a modern szinoptikus szolgálat tartja legtökéletesebben nyilván és ugyancsak egyedül a szinoptikus szolgálat alkalmas a beérkező adatok szakszerű ellenőrzésére és megbíralására. „Un service synoptique bien consue doit être à la base de tout Institut météorologique. C'est ce fait qui a lui seul justifie tout l'intérêt qu'il faut accorder à l'organisation d'un service synoptique. Les cartes du temps et les sondages aérologiques dépouillés sur des graphiques ad hoc constituent une documentation scientifique essentielle, indispensable tant au climatologue qu' à l'aérologiste et au théoricien.”

A részletekre nézve a következőket tartjuk kiemelendőnek. A 6. oldalon kifogás alá esik a következő mondat fogalmazása: „Le Còde de Copenhague 1929 ne fournit que deux éléments qui peuvent servir à formuler le pronostic météorologique”, mert benyomásunk szerint ez egészen mást jelent, mint amit a szerző kifejezni kíván. Ettől függetlenül azonban helyesnek tartjuk azt a kívánságot, hogy a táviratkulcsban a légnyomási görbe magasabb differenciálhányadosai is szerepeljenek (jelenleg a tendenciakarakter útján csak a második differenciálhányados természetéről vannak értesüléseink). Nagyon megszívlelendő szerzőnek az a figyelmeztetése, hogy minden egyes fronttűnetet (elsősorban azonban az olyanokat, amelyek a front fejlődésképességének és sebességének megbecsülésére alkalmasak) a lehető legnagyobb részletességgel kell analizálnunk, mert „a frontfelületek legcsekélyebb szerkezeti eltérései döntő fontosságúak lehetnek a ciklónok továbbfejlődésére”. Azt a legrövidebb időt, amely alatt egy kellő előismeretekkel rendelkező meteorológust ki lehet képezni prognosztizórrá, *Van Mieghem* két-három évben jelöli meg (7. old.). A 39—53. old. szövegéhez nyomatékosan megjegyezni kívánjuk, hogy ilyen részletes és áttekinthető tárgyalásban a tipikus légtömeg-tulajdonságok francia nyelven (tudomásunk szerint) még nem részesültek. Az 54. oldalon megtaláljuk a „front” és a „ frontális zóna” fogalmának éles különválasztását, de egy új kiadás esetére kívánatosnak tartanók, hogy ez a megkülönböztetés (a kezdők érdekében) nyomdatechnikai tekintetben is jobban kidomboríttassék. A 73—85. oldalon, valamint a munka végén közölt pompás és a legkínosabb gonddal kidolgozott időjárási térképek megérdemlik, hogy elismerően megemlékezzünk róluk. A 93. old. elején íráshibát fedeztünk fel, mert ott a melegfront prefrontális tünetei úgy vannak beállítva, mintha minden frontnál fellépnének. Valamivel alább azt olvassuk, hogy egy zárt emelkedési terület belsejében „soha” nem fekehtik front; ez mindenesetre túlzás, mert ellenpéldákat elég sűrűn lehet találni, és mert elvi szempontból ez a (tisztán troposzférikus jelenségekre támaszkodó) tétel ugyanolyan korlátozások alá esik, aminteket fentebb a Petterssen-féle tételek érvényességi köre tekintetében kifejtettünk. Hatalmas emelkedési területek belsejében kétségtelenül nem gyakran találunk frontokat, de az ilyen eset csak ritka, nem pedig lehetetlen.

Nagyon gondosan és tanulságosan válogatta össze a szerző a térképmelléleteket. A rajzokból és képekből például olyanok is sok mindent kiolvashatnak, akik a kissé bonyolult Bergeron-féle deformációmező-elméletet vagy a meglehetősen bonyodalmas Petterssen-féle tételeket eddig nem látták oly világosan, amint ez ilyen fontos anyagban kívánatos lett volna.

Ez a könyv kitölti azt a nagy hézagot is, amely a francianyelvű meteorológiai irodalomban régen és fájdalmasan jelentkezett, hogy sem prognosztikai tankönyv, sem a mai prognosztika legfontosabb új módszereit ismertető munka franciául nem állt ren-

delkezésre. Ki kell azonban emelnünk, hogy *Van Mieghem* könyve a nemzetközi irodalom számára is lényeges tartalmi értéket jelent.

A munka keletkezési helye az Uccle-i *Institut Royal Météorologique De Belgique*, amelyben a szerző mint prognosztizőr működik. Kétségtelen, hogy a belga intézet, amely a korszerű norvég módszerek igen korai bevezetésével, valamint kiváló igazgatójának, *Jaumotte*-nak a sztratoszférakutatás terén végzett úttörő munkálataival rendkívül magas szintű nemzetközi megbecsülést vívott ki magának, újból hasznos és értékes szolgálatot tett a tudománynak, amikor egyik tagja ilyen kiváló termékkel ajándékozta meg a prognosztika irodalmát.

Dr. Aujeszky László.

Szemery Magdolna: *Kelet-Magyarország légnedvességi viszonyai.* Bölcsészdoktori értekezés. 1936. 22 old.

A szerző 77 észlelő állomás adatai alapján megállapítja a tulajdonképeni Erdély meg annak magyar és román határos területsávján

1. a viszonylagos nedvesség évi menetét, amelyre vonatkozólag főleg a tengerszintfeletti magasság alapján négy típust különböztet meg;
2. a páranomásnak és nedvességnek évi közepes amplitudóját;
3. ugyanezen elemeknek a térbeli közepes eloszlását január és július hónapban;
4. változékonyságukat havi és évi középértékben.

A feldolgozás eredményeit 7 ábra érzékelteti, amelyek terepdomborzatos alapábrázolásuknál fogva főleg a magassággal való összefüggést szemléltetően emelik ki.

Az adatok egyöntetűségét természetszerűleg kevésbé lehetett biztosítani, ami vonatkozik úgy a mérések gondosságára (a használatos August-féle pszichrométer különleges gondos kezelést kíván meg, ha kifogástalan adatokat akarunk kapni), mint különösen a megfigyelési sorozatok hosszúságára. Főleg a magaslati észleléseket éppen a háború előtt kezdték nagyobb számban szervezni, úgyhogy ezek a többihez viszonyítva túlnyomó részben igen rövid tartamúak.

A dolgozat eredményei kétségtelenül jól beilleszthetők lesznek az érintett országok vagy nagyobb területek éghajlattani feldolgozásaiba. A szerző korszerű felfogásáról tesz tanúbizonyságot azzal, hogy egyes éghajlati jelenségek okait dinamikai úton igyekszik megmagyarázni függélyes és vízszintes áramlások ismétlődésének az éghajlati középértékekben is mutatkozó hatásából.

H. A.

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG ÜGYEI

A tagdíjat, illetve az előfizetési díjat beküldték 1937. I. 15-ig: Budapestről: Tóth Géza (450), Keöpeczi Nagy Zoltán dr. (3), Tass Antal dr. Gerey Jenő, Haditechnikai Intézet, Terkán Lajos (9), Polgármesteri Központi Segédhivatal, Kerék József dr., Földművelésügyi Minisztérium Méhészeti Ü. O. (24), Endrey Elemér, Sávolgy Ferenc dr (12), Torma Miklós (12), Saxlehner Andor. Vidékről: Kohányi Gyula Rákospalotya-újtelep (12), Bujtás János Pestújhely, Kakas József dr. Vajta (3), Folyammérnöki Hivatal Gyula, Kolbai Károly Keszthely (36), Gr. Eszterházy Móríc Majkpuszta, Gazdasági Akadémia Könyvtára Debrecen (5), Gr. Semsey László uradalma Balmazújváros, Egyetemi Közegészségügyi Intézet Debrecen.

B. N.

A METEOROLÓGIAI INTÉZET KÖZLEMÉNYEI

Éghajlati adatok havonkénti sürgönyzése. Az *Időjárás* múlt évi március—áprilisi füzetében (67—70. old.) hasonló című cikkben beszámoltam arról, hogy Európa különböző államaiban megindult a megelőző elmúlt hónap időjárási adatai főbb elemeinek a rádióon való szórása. Ezeket az ú. n. *Climat* sürgönyöket ma már Európának majdnem minden állama adja. Magyarország be sem várva a nemzetközi bizottság erre vonatkozó utasítását, már a múlt év februáriusában elsőnek szórta az adatokat.

Örömmel látjuk most a *Deutsche Seewarte* időjárási napi jelentéseinek januárius 7-i számának mellékletéből, hogy az adatokat a Seewarte rendszeresen felfogja és külön ki is adja. A december havi magyar adatok Budapesten januárius 5. és 6-án szórattak és a hamburgi külön kiadványban közölt adatok teljesen megegyeznek a Budapesten feladottakkal, ami azt mutatja, hogy 1. itt a telefonon történt leadás, 2. a telefonközpont részéről ugyancsak telefonon történt vétel és a rádióhoz való továbbítás, 3. a magyar rádióon történt szórás, 4. a hamburgi lehallgatás és végül 5. a kiadványban való leírás egyetlen hiba nélkül történt. Igazán ma már nagyon megbízhatunk az adatoknak illetően való továbbításában.

A hamburgi kiadvány kétoldalas. Tartalmazza a következő államoknak megfigyeléseit annyi állomásról, amilyen szám az állam neve mellett fel van tüntetve: Németország 13, Svédország 3, Nagybritannia 10, Izland 1, Dánia 1, Faröer szigetek 1, Grönland 1, Franciaország 6, Belgium 1, Svájc 4, Hollandia 1, Azori szigetek 1, Esztország 2, Ausztria 5 (hiányzottak), Magyarország 5, Románia 4, Jugoszlávia 5 (2 hiányzott), Bulgária 2 (légnyomás hibás), Oroszország 71 (csak 5 hiányzott). Amint látjuk, a megfigyelések kiterjeszkednek az Atlanti óceán szigetvilágára, Grönlandra és magukba foglalják egész Szibériát, mert még Vladivosztkból is vannak már adatok az elmúlt hónapról.

Hiányzottak a táblázathból a következő államok: Finnország, Lengyelország, Lettország, Belgium, Olaszország, Spanyolország, Portugália, Görögország, Törökország, Albánia. Azok az államok, amelyek a szórást megkezdették, többnyire már meg is küldötték az általuk szórt állomások 30 éves törzskéteit (az 1901—30. időszakból) és így bárkinek módjában van, ezek alapján a sok évi átlagtól való eltérésekből megszerkeszteni Európában, valamint a vele keletre és nyugatra határos területeken az izanomáliákat a légnyomásról, a hőmérsékletről és a csapadékról, miáltal képet nyerünk arról, hogy a földnek ezen hatalmas darabján miképpen alakult az elmúlt hónap időjárása. A meteorológia nemzetközi együttműködésében hatalmas lépést jelent a *Climat* sürgöny bevezetése, de mindenkinek megkönnyítenék a munkát, hogyha a valóságos megfigyelések helyett talán az átlagtól való eltéréseket sürgönyöznék, vagy ami még jobb volna, a sürgönyt ezzel is ki lehetne egészíteni. A legnagyobb elismeréssel üdvözljük a *Seewartét*, hogy ezen adatok lehető leggyorsabb közlésével a klimatológusoknak értékes megfigyeléseket szolgáltat. Reméljük, hogy nemsokára a hiányzó államok adatai is megjelennek, valamint Afrika északi partjairól is megérkeznek a *Climat* sürgönyök. Korrelációk számítását, a hosszabb idejű prognózis kutatásával foglalkozóknak munkáját mindenesetre nagyon elősegíti a nemzetközi együttműködésnek ezen újabb értékes kiadványa.*

Dr. Réthly Antal.

* *Beilage zum „Täglichen Wetterbericht“.* Deutsche Seewarte Hamburg N^o 7. 1937. Jan. 7. „Monatsmittel vom Luftdruck und Temperatur sowie Niederschlagsmenge im Dezember 1936.“

SZEMÉLYI HÍREK

Dr. Thirring Gusztáv 75 éves. Mult évi dec. 25-én töltötte be Thirring Gusztáv élete 75. évét. Ezt a nevezetes évfordulót a Magyar Statisztikai Társaság méltóan megünnepelte tisztelői és kartársai körében és mi is ez alkalomból melegen üdvözljük köztiszteletnek örvendő nagyérdemű levelező tagtársunkat, aki majdnem egy félszázad előtt a meteorológia terén is tevékenykedett. Őszintén kívánjuk, adassék meg neki, hogy értékes és közérdekű munkásságát még sok éven át jó egészségben és boldogságban folytathassa.

Dr. Massány Ernő aligazgatói kinevezése. A Kormányzó Úr Ó Főméltósága a Földmívelési Minisztérium vezetésével megbízott nagyméltóságú Miniszterelnök Úr előterjesztésére dec. 18-án kelt legfelsőbb elhatározásával dr. Massány Ernő II. oszt. fő-meteorológusnak a meteorológiai intézeti aligazgatói címet és a VI. fizetési osztály jellegét legkegyelmesebben adományozta. Kedves kartársunkat ez alkalomból szívből üdvözljük.

Klassohn János †. Január 11-én fejezte be életét Klassohn János, a Meteorológiai Intézet ny. műszaki főtisztje. 1899. nov. 21. óta vezette az intézet mechanikai műhelyét 1933 júl.-ban történt nyugalomba vonulásáig. Hivatását mindenkor lelkiismeretesen betöltötte és a keze alól kikerült tudományos műszerek tökéletessége mindenkor tanúságot fog tenni kiváló szakértelméről. Az intézet volt igazgatói és jelenlegi tisztviselői közül számosan kísérték utolsó útjára és Réthly Antal igazgató búcsúztatójában méltatta a megboldogultnak érdemeit.

Dr. Köpeczi-Nagy Zoltán gyakornoki kinevezése. A nagyméltóságú m. kir. Földmívelésügyi Miniszter Úr dr. Köpeczi-Nagy Zoltán volt egyetemi gyakornokot, a Meteorológiai Intézet szakmunkását a mezőgazdasági tudományos és kísérletügyi intézmények tudományos és egyéb segédszemélyzetek létszámába m. kir. mezőgazdasági kísérletügyi gyakornokká a Meteorológiai Intézethez kinevezte. Köpeczi-Nagy Zoltán dr. folyóiratunknak is munkatársa és eddigi fenológiai vizsgálataival reászolgált arra, hogy ennek a tudományos intézetnek szaktisztviselője legyen.

ELŐADÁSOK

Bacsó Nándor dec. 22-én a turistaképző tanfolyamon tartott előadást „Turista-meteorológia” címen.

Tóth Géza a Fővárosi Pedagógiai Szemináriumban a Budapest Székesfőváros tanterei részére rendezett továbbképző tanfolyamok keretében „Sztratoszférakutatás” címmel öt előadásra terjedő előadássorozatot tartott (jan. 13., 20., 27., febr. 3. és 10.).

A Meteorológiai Intézet házi kollokviumai. 1936. dec. 4.: *Marczell György*: Gravitikus táblázatok alkalmazása a magassági formula kiértékelésére. (Megjelenik az „Az Időjárás” jelen számában.)

KÜLÖNFÉLÉK

A ferdetetős és lapostetős építkezési mód meteorológiai vonatkozásai. Egy szakértői ügyben állást kellett foglalnom az építészeti meteorológia ama gyakran felmerülő kérdésére vonatkozóan, hogy időjárási szempontból helyesebb-e az újabbban sokat vitatott lapostetős építkezési mód, mint a nálunk (nyilvánvalóan éghajlati okok folytán) hagyományosan kialakult ferdetetős építkezés.

Tekintettel arra, hogy ez a kérdés minduntalan szőnyegre kerül és a nagyközönség szélesebb köreit érdekli, kivonatossan ismertetjük meteorológiai szempontból adott véleményünket.

A lapos és a ferdetetős építkezés vetélkedése egyúttal a padlásszékekkel és padlásszékek nélküli való építkezési megoldás harcát is jelenti. Ennek következtében gazdasági és esztétikai érveknek is nagy szerep jut a vita elődöntésében. Az alábbiakban természetesen szigorúan azokhoz a szempontokhoz tartjuk magunkat, amelyek meteorológiai vonatkozásúak.

A mi éghajlatunk alatt a vízszintes (padlásszékek nélküli) tetőépítkezés azért tudott csak a legutolsó időben, és akkor is csupán lassan elterjedni, mert a vele járó meteorológiai hátrányok nehezen voltak kiküszöbölhetők. A padlástérrel való építkezés nagy előnye, hogy a padlászékek levegőrétegei és ezenkívül maga a padlástér is igen jól védik a lakóhelyiségeket a hőmérsékleti szélsőségek ellen. A lapos tető olcsóbb kivitelű megoldásai esetén a legfelső emelet sor szobáiban éppen oly tűrhetetlenül nagy a nyári hőség és éppoly óriási tüzelőanyagfogyasztást követel a téli hideg, mint a padlás- vagy Manzard-szobákban. Ezenkívül minden külső hőváltozás kellemetlen gyorsasággal azonnal érzeti hatását, pl. az éjszaka vége felé a szoba nagyon hideg lesz, a hirtelen időváltozásokat a szobában majdnem oly hevesen érezzük, mintha a szabadban volnánk stb., ami kivált bizonyos betegek számára súlyos körülmény.

E bajokon a korszerű hőszigetelések segítenek ugyan, de alkalmazásuk sokba kerül és e mellett teljesen inaktív kiadás, míg a padlástér hasznosítható helyiséget nyújt.

Égészen hasonló az eset a vízszigetelés jólismert kérdésében, mert a lapos tetők olcsó kivitelzése esetén roppant utólagos kiadások és kellemetlenségek erednek a beázásokból. Vízszigetelést ugyan lehet jól is csinálni, de az ismét igen sokba kerül, és a szigetelőréteg legcsekélyebb sérülése esetén a baj ismét megvan.

A felsorolt okokból a konzervatívabb hajlamú közönség nem barátja a lapos te-

tőnek, kiindulva abból a még ma is érvényes megfontolásból, hogy a jó meteorológiai szigetelésű lapos tető költségeért hasznos padlástér is építhet magának.

Ami a jövőt illeti, a helyzet rövidesen meg fog változni, mert légvédelmi szempontok miatt a padlásterek bármiféle rakétacélra való felhasználását előreláthatólag hatóságilag fogják megtiltani. Ezzel a padlástér megszűnik „hasznosítható” helyiség lenni. A faanyagok használatát alighanem nagymértékben korlátozni fogják, hogy gyújtóbombákkal meg nem sérthető épületekhez jussanak. A jövő padlászékekének főanyaga a beton lesz. Valószínű, hogy a szigetelési technika haladása az elmondottakkal párhuzamosan mégis racionalisabbá fogja tenni a vízszintes tetővel, padlástér nélküli való építkezést. A mérleg tehát, amely ma még a padlászékek javára billen, rövidesen az ellenkező oldalra csapathat át.

Dr. Aujezsky László.

Dr. J. B. Charcot, a híres sarkkutató halála. Az egész világ mely megdöbbenéssel fogadta a hírt, hogy a híres francia kutató, Charcot hajójával, a „Pourquoi Pas”-val együtt Izland mellett 1936. szeptember 16-án tragikusan elpusztult. Charcot 1867-ben született Neullyben s eredetileg orvosnak készült. Később azonban a sarkkutatóra kapott kedvet s 1903—05-ben a „Français” hajón expedíciót vezetett az Antarktiszra, kutatva a Graham-földtől délre fekvő területeket. Kiegészítette ezeket a kutatásokat 1908—10-ben, amikor is már híres „Pourquoi Pas” nevezetű s egyenesen sarkkutatósi célokra épült hajóját használta. Tiszteletére az egyik átkutatott területet Charcot-földnek nevezték el. A következő években az Atlanti-óceán északi részeiben végzett tengerkutató munkálatokat. A második poláris kutató évben, 1932—33-ban ő szervezte a francia expedíciót, amely Scoresby-Sundban végezte méréseit s ő vállalta az expedíciónak s a felszerelés nagy részének a helyszínrre szállítását, amiben a „Pourquoi Pas” derekasan kivette a részét. Charcot maga is felhasználta az alkalmat, hogy a Grönland körüli vizeken folytassa földrajzi és glaciológiai kutatásait. 1936-ban ismét Grönland keleti része felé hajózott, hogy felvegye Angmagalikban a Grönlandon áthatolt francia expedíció tagjait, de Izland partjai közelében hajója egy heves viharban a parti sziklákra futott s egész személyzetével együtt elsüllyedt: 40 emberből csupán egyet sikerült megmenteni. Ezzel megint megszerződött a tudomány vértanúinak a száma.

T. G.

 DAS WETTER * LE TEMPS
 THE WEATHER * IL TEMPO

Graphische Tafeln zur Auswertung der hypsometrischen Formel.

(Mit einer Beilage.)

Die aerologische Abteilung des ung. Meteorologischen Institutes benützte bei der Kontrolle der Aufstiegsresultate verschiedene Diagramme (barometrische Höhenstufen, Druckstufen für 500, 1000, 2000 m und Berk, etc.) zur Entdeckung von Ablesefehlern in der Druck-Höhenkurve. Diese Diagramme waren zwar nützlich, erforderten aber einen gewissen Aufwand von Hilfsrechnungen. Um diese zu vermindern, wurden die Diagramme mehrmals verbessert, was endlich zu den hier zu beschreibenden Nomogrammen führte, welche nicht nur zur Kontrolle, sondern auch zur selbstständigen raschen Auswertung von Aufstiegen dienen können.

I. *Nomogramm der Hypsometrischen Formel.* Ein Nomogramm stellt bekanntlich den Zusammenhang zwischen den Veränderlichen einer Funktion in der Ebene durch Kurvenscharen dar. Jeder Veränderlichen entspricht eine Kurvenschar, einem fixen Werte einer Veränderlichen eine Kurve der entsprechenden Schar. Der gemeinsame Schnittpunkt von Individuen sämtlicher Scharen definiert zusammengehörige Werte, also „Wurzeln“ der Funktion. Je nach Wahl der Kurven und ihres „Einheitsabstandes“ (ob derselbe equidistant ist für gleiche Änderungen der Veränderlichen, also ein linearer Maßstab, oder ein nicht linearer Maßstab) wird sich das Nomogramm einfacher oder komplizierter gestalten, nach Umständen reduziert es sich auf gerade Strahlenbündel.

Für das hypsometrische Nomogramm benützten wir die Formel von V. Bjerknes

$$\Phi = -R \cdot T_v \lg (p_1 : p) \dots 1.$$

worin Φ der Geopotentialunterschied zwischen den Isobarenflächen p_1 und p ($p_1 > p$) bedeutet, R die Gaskonstante trockener Luft, T_v die „virtuelle Temperatur“, welche den Einfluß des Wasserdampfes auf die Dichte der feuchten Luft berücksichtigt, also $T_v = T(1 + me)$, wo m das Mischungsverhältnis von Wasserdampf und Luft, e den Dampfdruck bezeichnen. $\Phi_1 = 1 \equiv \frac{1}{10} \cdot 1 \cdot g$ ist die praktische Einheit des Geopotentials,

das „Berk“ im m. g. sec Maßsystem, $R = 28.7$, wenn der Druck bei der Bestimmung der Normaldichte, in mbar gemessen ist, p_1 und p können in beliebigem Maße gemessen sein. 1 Berk entspricht der Arbeit, welche beim Heben der Masseneinheit um $\frac{10}{g}$ Meter geleistet wird, also *zahlenmäßig* einem Höhenunterschied von 1.02 Meter.

Da laut der Formel Φ den gleichen Wert annimmt für Druckunterschiede, die der Bedingung $p_1 : p = \text{Konstant}$ genügen, haben wir vom Standpunkt des Nomogrammes die Formel als den Ausdruck einer Funktion von drei Veränderlichen zu betrachten. Stellen wir zwei der Veränderlichen durch Cartesische, aequidistante Koordinaten dar, so wird die dritte Veränderliche (Koordinate) im allgemeinen durch eine Kurvenschar gegeben. Wählen wir z. B. $x = p_1 : p$, $y = T_v$, so wird $z = \Phi : T_v = \text{Konst.} = e^{x \cdot y}$ eine Exponentialkurve. Für $x = \lg (p_1 : p)$, $y = T_v$, folgt für $z = \text{Konst.} = R \cdot x \cdot y$, also eine Hyperbelschar, die zur Konstruktion ebensowenig erwünscht ist, als die Schar von Exponentialkurven im ersten Fall. Nimmt man aber $x = \Phi$, $y = T_v$, so folgt für $z = \text{Konst.} = \lg (p_1 : p) = x : Ry = \text{Konst.}$, ein gerades Strahlenbündel, mit dem Mit-

telpunkte $x = y = 0$, also $\Phi = 0$, $T_v = 0$ ($t_v = -273$). Jeder Strahl bildet mit der Abszissenachse einen Winkel α , den die Gleichung $\operatorname{tg} \alpha = R \cdot T_v : \Phi$ bestimmt. Der erste Strahl ($p_1 : p = 1$) fällt mit der Ordinatenachse $\Phi = 0$, der letzte mit der Abszissenachse $T_v = 0$ ($t_v = -273$) zusammen.

Bei der Ausführung des Nomogrammes wurden zwei Gesichtspunkte berücksichtigt: 1. die Maßstäbe der Koordinaten sollen den Beobachtungsgenauigkeiten entsprechen, 2. die Maßstäbe sollen nicht auf Kosten der Übersichtlichkeit oder bequemen und raschen Anwendbarkeit des Nomogrammes über- oder unterdimensioniert sein. Um ein und dasselbe Nomogramm für Beobachtungen von verschiedenem Genauigkeitsgrade nutzbar zu machen, genügt es einige Kunstgriffe anzuwenden. Wir legten also unserem Nomogramm die Genauigkeit zu Grunde, welche mit aerologischen Registrierinstrumenten *nominell* zu erreichen ist: für den Luftdruck ± 1 mbar, für die Temperatur ± 0.1 C° (die effektive Genauigkeit dieser Größen ist natürlich geringer). Das Nomogramm wurde auf Millimeterpapier gezeichnet, 1 mm der Abszisse entspricht $\Phi = 10$, 1 mm der Ordinate. $T = 2/3$ C°, $p_1 : p$ wurde in der Grundtafel gezeichnet von 1.01 bis 1.50, in Intervallen von je 0.01; Tausendstel sind leicht zu schätzen. Die entsprechende Skale befindet sich am oberen Rand der Tafel. Für kleinere und größere $p_1 : p$ sind eine vergrößerte bzw. zwei verkürzte $p_1 : p$ -Skalen vorgesehen, die sich oberhalb der „Normal-skale“ des Nomogrammes befinden und eigentlich die 0.02-te bzw. zweite und vierte Potenz der Zahlen der „Normal“ $p_1 : p$ -Skale darstellen. Die Teilstriche dieser Skalen sind beim Gebrauch im Gedanken zu verlängern bis zur horizontalen Linie $t = 30^\circ$. Aus dem Potenzsatz des Logarithmus $\lg(p_1 : p)^n = n \cdot \lg(p_1 : p)$ folgt, daß die Abszissen, die längs den Strahlen dieser Nebenskalen gemessen werden, in dem Verhältnisse $n : 1$ zu vergrößern sind, um Φ zu erhalten, speziell 0.02-mal zu verkleinern, bzw. zweimal oder viermal zu vergrößern. Die Verkleinerungs- (Vergrößerungs-)zahlen der einzelnen $p_1 : p$ -Skalen sind am rechten Ende des Maßstabes angegeben. Die dritte Skale $\Phi = 0.02x$ dient den Zwecken des barometrischen Nivellements, wo die Kenntnis des Luftdruckes auf einige Hunderstel-mm erwünscht ist,* ferner zur Konstruktion von Tafeln zur Reduktion des Luftdruckes auf Meeres- oder ein anderes Niveau. Im Nomogramm ist noch durch eine das Strahlenbündel $p_1 : p$ durchquerende Gerade der Wert von RT_v gegeben, um ganz dünne Schichtendicken, oder ganz geringe Potentialunterschiede auszuwerten auf Grund von

$$\Phi = R \cdot T_v \lg(p_1 : p) = R \cdot T_v \lg[1 + (p_1 - p) : p] = R \cdot T_v \cdot (p_1 - p) : p$$

Die Annäherung, welche der Ausdruck rechts vom letzten Gleichheitszeichen gibt, ist für $(p_1 - p) : p < 0.01$ genauer als 1 pro mille von Φ , für $(p_1 - p) : p < 0.1$, für manche praktische Zwecke auch noch ausreichend. Ist $p_1 - p = 1$, so erhält man die barometrische Höhenstufe $\Phi_1 = R \cdot T_v : p_1$, ist $\Phi = 1$, so erhält man die Änderung des Druckes für 1 Berk-Potentialunterschied (1.02 m Höhenänderung) $\Delta p = p : R \cdot T_v$, $p > 10$.

II. *Nomogramm der virtuellen Temperatur* T_v . Das Mischungsverhältnis m feuchter Luft ist bekanntlich gegeben durch $3e : (8p - 3e)$, wo e den Dampfdruck, p den Luftdruck bedeutet. Vernachlässigt man $3e$ neben $8p$, so begeht man in m einen Fehler von weniger als 0.0004, in der virtuellen Temperatur also einen Fehler, der im schlimmsten Fall 0.1 C° noch nicht erreicht. Es wird also $T_v = T(1 + me) = T + meT = T + \varepsilon$, wo ε die virt. Temperaturkorrektur bedeutet. Da $\varepsilon = f \cdot E : 100$, wo f die relative Feuchtigkeit, E den Dampfdruck bedeuten, so wird $\varepsilon_{100} = m \cdot E \cdot T$, $\varepsilon = m \cdot f \cdot E \cdot T : 100$, $\varepsilon = \varepsilon_{100} f : 100$ also das Verhältnis $\varepsilon : \varepsilon_{100}$ unabhängig von p und T , es genügt daher ein Nomogramm für nur ε_{100} zu konstruieren. Mit Vernachlässigung von $3e$ neben $8p$ wird, da nach Weihrauch

$$E = a \cdot b^{-1/T}, \quad \lg \varepsilon_{100} = \lg \frac{3}{8} a + \lg T - \frac{1}{T} \lg b - \lg p$$

* Diese Genauigkeit ist erreichbar bei genügender Vorsicht mit Paulsen's Metallbarometern.

Wir erhalten also eine Gleichung mit drei Veränderlichen. Das Nomogramm dieses Zusammenhanges wird besonders einfach für $x = 1 : T$ und $y = \lg p$. Differenzieren wir die Gleichung total, so wird für die Koordinate $z = \varepsilon_{100} = \text{Konst.}$ $dz = 0$, und $dy : dx = 1 + (T : \lg b) = 1 + (T : 5521) = \text{tg } \alpha$, wo α der Neigungswinkel der Tangente der Kurve $\varepsilon_{100} = \text{Konst.}$ im Punkte T bedeutet. Für $T = 303^\circ$ wird $\alpha = 46^\circ.53$, für $T = 243^\circ$ wird $46^\circ.22$; die Kurve ε_{100} besitzt also nur eine ganz geringe Krümmung, im Intervall von 303° bis 243° , innerhalb 60 Graden ändert sich z. B. die Richtung der Kurve nur um 0.3° . Bei atmosphärischen Verhältnissen erstreckt sich aber die Kurve $\varepsilon_{100} = \text{Konst.}$ nur auf wenige Grade, die Tangenten weichen in ihren Endpunkten von einander um weniger als 0.1° ab, das Kurvenstück kann also praktisch durch eine Gerade ersetzt werden. Die Kurvenschar reduziert sich also auf eine parallele Schar von Geraden. Wählt man für x und y nicht den gleichen Maßstab, sondern für y einen größeren als für x , so wird die Krümmung der ε_{100} Kurven noch geringer und die Parallelität noch schärfer, der Winkel α nähert sich dabei an 90° . In unserem Nomogramm sind die ε_{100} Kurven als parallele Gerade gezeichnet und zwar von $\varepsilon_{100} = 1^\circ$ bis 15° für je 1° C ganz ausgezogen, die Kurven $\varepsilon_{100} = 2.5, 1.5, 0.5, 0.3, 0.2^\circ$ aber gestrichelt. Die Anwendung des Nomogrammes ist einfach: der zu p (in mbar) und T gehörende Wert von ε_{100} , multipliziert mit $f : 100$ gibt die virtuelle Temperaturkorrektur ε .

Wir bemerken noch, daß der Eingang in die Tafel von ε mit in mbar gegebenen Druck zu geschehen hat, während die Tafel für $\bar{\phi}$ von der Maßeinheit des Druckes (mm Hg, oder mbar, etc.) unabhängig ist.

Zur Illustrierung der Anwendung des $\bar{\phi}$ -Nomogrammes sind im ungarischen Text (S. Seite 225, 226) einige Bemerkungen und Beispiele angeführt u. z. erfolgte auf der rechten Hälfte der Seite die Lösung nach dem Nomogramm N, auf der linken Hälfte nach den Tabellen 11x M bis 13 M von Bjerknes. Den Nummern der Tafeln folgen die Argumente, nach der Punktreihe... die Tafelwerte, aus denen das Resultat — die kursiv gedruckte Zahl — gewonnen wurde. Es sei nochmals hervorgehoben, daß beim Gebrauch des Nomogrammes die Teilstriche der Skalen $p_1 : p$ in Gedanken verlängert werden sollen bis zur wagrechten Linie $t = 30^\circ$.

G. Marczell.

Beobachtungen der Sichtweite in der Umgebung von Budapest.

Während der Winter 1934—35 und 1935—36 wurden durch den ungarischen Flugwetterdienst vergleichende Beobachtungen der Sichtweite auf den Flugplätzen in der Umgebung von Budapest ausgeführt, über deren Resultate hier kurz berichtet wird. Die in Betracht kommenden Stellen waren:

1. Flugplatz *Mátyásföld*, Seehöhe 146 m, Entfernung vom Zentrum der Großstadt 15 km in östlicher Richtung, auf einem Plateau liegend, Umgebung ganz flaches Hügelgelände mit unbedeutender relativer Höhe.

2. Flugplatz *Csepel* auf der gleichnamigen Insel, in 104 m Seehöhe, $5\frac{1}{2}$ km weit südlich vom Zentrum, begrenzt vom breiten Bogen der Donau und der Großstadt in drei Himmelsrichtungen.

3. Flugplatz *Budaörs* in 127 m Seehöhe, $7\frac{1}{2}$ km weit in der Richtung Westsüdwest von Budapest. In einiger Entfernung im Norden und Süden sind Hügel von 100—250 m relativer Höhe, so daß er eine breite, flache Talmulde darstellt mit der sich immer erweiternden Öffnung nach Osten.

Die Sichtweite ist täglich von 7—14 bzw. 8—13 Uhr stündlich nach Zielpunkten gemessen oder geschätzt worden im Zeitraum vom Nov.—Feb. In *Mátyásföld* wurden die Schätzungen im Rahmen des ständigen Flugwetterdienstes ausgeführt, an den übrigen zwei Stellen durch besondere Beobachter. Eigentlich sollte als Sichtweite der Mit-

telwert der Sicht nach den vier Hauptrichtungen gelten, die Schätzung nach allen vier Richtungen war aber besonders bei besserer Sicht nicht an allen Plätzen durchführbar. Nachdem in Budaörs die Entfernung des weitesten Sichtpunktes 10 km betrug, wurde auch für die anderen zwei Stellen als obere Grenze der Sichtweite 10 km angenommen, selbst wenn an letzteren die Sichtweite diesen Betrag überschritt, so daß die strenge Vergleichbarkeit nur bis Sichtweiten von 10 km gewährleistet ist. Hiedurch wird wohl der tägliche Gang der Sichtweite von der Wirklichkeit einigermaßen abweichen, jedoch verbleibt die Anwendbarkeit für Vergleichungszwecke.

Die Beobachtungen wurden nach zwei Gesichtspunkten ausgewertet:

1. Nach der Häufigkeit der kleineren Sichtwerte. In dieser Beziehung kann die Zahl der Fälle in großer Näherung mit der Dauer in Stunden gleichgesetzt werden.

2. Nach dem mittleren täglichen Gang vom Morgen bis zum frühen Nachmittag in den einzelnen Monaten. Natürlich liefert die letztere Methode ziemlich große Sichtwerte, die meistens nicht mehr als Nebel gelten, indem die Werte über 1 km bei der Bildung der Monatsmittel beinahe immer weit vorherrschen.

Das Beobachtungs-Material war nahezu gleichwertig, das Personal in der Sichtschätzung geübt. Den einzigen Unterschied brachte in die Beobachtungen der Umstand ein, daß in Mátyásföld die Messungen sofortige Anwendung bei dem Flugwetterdienst gefunden haben, es war also zu erwarten, daß dort bei den Schätzungen ein gewisser Pessimismus zur Geltung kommt.

Die Zusammenstellung der Häufigkeit der Fälle mit kleiner Sicht (Figur 1. und 3., Seite 229, 231) zeigt keine großen Unterschiede. Die Häufigkeit des dichten Nebels war überall sehr gering, nachdem beide Winter an Nebeltagen ziemlich arm waren. Bei Mátyásföld nimmt die Häufigkeitskurve unter 500 m einen Verlauf, der den Einfluß des letzterwähnten Umstandes erkennen läßt. Die Häufigkeit der Sichtwerte unter 500 m ist in Mátyásföld am größten, zu Budaörs am kleinsten. Oberhalb 500 m bis 2 km zeigt Mátyásföld die geringste Häufigkeit, ist also weniger dunstig als die anderen.

Der mittlere tägliche Gang der Sicht am Vormittage in den einzelnen Monaten (Figur 2. u. 4., Seite 230, 232) zeigt den Einfluß der Wasserfläche und der Großstadt auf Csepel, wo besonders im Dezember die mittleren Sichtwerte stark herabgedrückt werden. Csepel und Mátyásföld haben häufige Sichtverschlechterung in den frühen Vormittagsstunden, die auch noch im jahreszeitlichen mittleren Gange Nov.—Feb. gut erkennbar ist. Dies ist eine an vielen Orten beobachtete Erscheinung und steht u. a. im Zusammenhang mit der großen Menge der Kondensationskerne, die bei der Heizung am Morgen in der Großstadt in die Luft gelangen. Diese Sichtverschlechterung scheint in Budaörs zu fehlen, die Sicht steigt am Vormittag gleichmäßig an. In erster Annäherung mag dieser Umstand seine Erklärung darin finden, daß Budaörs westlich von Budapest in der Richtung des herrschenden Windes liegt, so daß die nebelbildenden Partikeln dort weniger zahlreich sind.

A. Hille.

Bemerkungen zur astrometeorologischen Theorie M. Hankó's.

Martin Hankó entwickelte seine astrometeorologische Theorie in zwei Büchern, deren erstes: „Asztrometeorológia és Asztroszeizmológia“ in ungarischer Sprache im J. 1933, das zweite: „Astrometeorologie und Astroseismologie, langfristige Vorausrechnung des Wetters“, im J. 1935 erschien. Außerdem bemühte er sich das Publikum in mehreren ausführlichen in den Tageszeitungen erschienenen Äußerungen und Aufsätzen zu informieren. Im letzten Jahre erschienen seine auf Grund seiner Theorie aufgestellten Vorhersagen regelmäßig in einigen Tagesblättern. Über seine meteorologischen und seismologischen Theorien äußerten sich schon vor Jahren in einem Tagblatt R. Kövesligethy, Universitätsprofessor und G. Marczell, damaliger Direktor des Meteorologischen Institutes. Ihre Meinung war in beiden Beziehungen (meteorologisch wie

seismologisch) ungünstig. G. Marczell legte seine Meinung über diese Theorie außerdem noch in der Zeitschrift „Időjárás“ (Jahrgang 1934 Nr. 1—2) dar. Seitdem beschäftigte sich niemand von wissenschaftlicher Seite mit der Theorie, und dieser Umstand wurde sowohl vom Verfasser der Theorie, wie auch vom Publikum mißgedeutet. Mit Rücksicht auf diesen Umstand erachtete ich es für notwendig, mich mit dieser Theorie nochmals und ausführlicher zu beschäftigen.

M. Hankó baute seine Theorie auf folgenden Gedanken auf: Die Gravitationskräfte der Himmelskörper (Planeten, Sonne, Mond, Fixsterne) bringen die Ebbe und Flut und die Meeresströmungen hervor, man müßte darnach annehmen, daß sie auch die irdische Witterung beeinflussen könnten. Das Gewicht eines Weizenkornes ist gering, aber das Gewicht von einer Billion Weizenkörner ist schon beträchtlich. Mit unseren Messinstrumenten können wir den Einfluß eines Fixsternes auf die Atmosphäre nicht nachweisen, er nimmt aber an, daß die ungeheure Menge der Fixsterne nicht ohne Einfluß sein könnte. Nach seiner Behauptung stützte er sich bei der Aufstellung seiner Theorie auf zwei wissenschaftliche Prinzipien: 1. auf das Gesetz der Gravitation von Newton und 2. auf die Potentialtheorie von Gauss.

Die Gravitationskräfte verursachen Bar. Maxima und Bar. Minima in der Atmosphäre, oder anders ausgedrückt, sie bringen Neigungen von verschiedener Winkelgröße an den Isobarenflächen hervor. Auf diesen geneigten Flächen kommen die Luftmassen in Bewegung. Da man aber bei der Arbeit auf Niveaulflächen nur den Widerstand des Mittels und die Reibung zu bewältigen hat, können hier auch minimale Kräfte größere Arbeit leisten, wenn sie längere Zeit wirksam sind.

Von der Größe der Gravitationskräfte der Himmelskörper gibt Hankó keine ziffermäßigen Angaben, seine Auffassung stützt sich nur auf Behauptungen. Er denkt nicht daran, daß obwohl die Anzahl der Fixsterne und auch ihre Gesamtmassen unermesslich groß sind, ihr Einfluß auf die Atmosphäre verschwindend ist zufolge der ungeheuren großen Entfernungen von der Erde. Die durch die Gravitationswirkung der Himmelskörper verursachten maximalen Neigungswinkel der Niveaulflächen und nahezu auch der Isobarenflächen können nach den Rechnungen G. Marczells die Winkelgröße von 0.04" nicht übersteigen. Bei Neigungen von dieser Größenordnung können keine großen Endgeschwindigkeiten entstehen, selbst wenn die Kräfte tagelang wirken, so daß man keineswegs die ungeheuren, zerstörenden Energien der Zyklonen und der tropischen Wirbelstürme daraus erklären könnte.

Die zwei wissenschaftlichen Prinzipien (Gravitationsgesetz von Newton, Potentialtheorie von Gauss) kommen bei der weiteren Entfaltung der Theorie tatsächlich gar nicht in Verwendung. Die ganze Theorie basiert auf den vermuteten Einfluß der Himmelskörper, die aber mit den oben erwähnten wissenschaftlichen Grundsätzen in gar keinem nachweisbaren Zusammenhang stehen. Außerdem spricht er von unbekanntem himmlischen und irdischen Strahlungen, die vereinigt angeblich die irdische Witterung beeinflussen sollten. Wie und auf welche Weise dies geschieht, ist nicht angegeben. Seine auf die Fixsterne und auf andere Himmelskörper bezogenen Sätze fassen wir in den Folgenden zusammen:

Die Fixsterne, die über dem Horizont stehen, bringen Erwärmung, jene aber, welche unter dem Horizont stehen, verursachen Temperaturniedrigung. Diese Einflüsse der Fixsterne können sich aber allein nicht geltend machen, sie erzeugen nur für jeden Ort der Erde eine mittlere Temperatur, einen mittleren Luftdruck und hierdurch eine mittlere Luftströmung. Die Wirkungen der Fixsterne werden für uns nur dann wahrnehmbar, wenn sie mit den Planeten in Konjunktion oder Opposition u. s. w. treten.

Die Sonne spielt als Wärmequelle und außerdem durch ihre große Gravitationswirkung eine bedeutende Rolle. Aber ihre Wirkungen sind nur mit denen der Planeten und Fixsterne zusammen entscheidend.

Die Planeten lösen nach ihrer Stellung zur Sonne und zu den Fixsternen Kälte- und Wärmewellen aus, sie bringen Regen und Wolken, verursachen Winde und Stürme. Planeten mit kurzer Umlaufzeit (Mond, Merkur, Venus) verursachen kurz dauernde und plötzliche, jene aber mit längerer Umlaufzeit, langdauernde Witterungserscheinungen. (Langdauernde Hitze- und Dürreperioden, Überschwemmungen.)

Warmes und klares Wetter bekommt man, wenn die Sonne im Meridiankreis eines Ortes (Horizontes) mit anderen Planeten und Fixsternen in Konjunktion steht. Temperaturabnahme entsteht, wenn sich diese Konstellation auf 180° vom Meridian eines Ortes einstellt.

Wenn aber an einem Ort Temperaturerhöhung und Temperaturabnahme hervorruhende Konstellationen gleichzeitig bestehen (bei Opposition bedeutender Himmelskörper mit der Sonne), kommt es zu einer Vermischung von kalten und warmen Massen und zur Entstehung von Gewölk und von Niederschlägen. Wenn sich die Konjunktionen und Oppositionen bei einigen Konstellationen gleichzeitig mit Quadraturen verbinden, entstehen Winde, eventuell Gewölk, oder auch Niederschläge.

Wie man sieht, spielen die Gravitationstheorie von Newton und die Theorie der Niveaulächen gar keine Rolle in diesem System. Dagegen handelt es sich hier um eine logische Gedankenfolge, die sich auf die angenommenen, aber nicht bewiesenen Einflüsse der Himmelskörper stützt und aus ihnen alles ableitet. M. Hankó berief sich in seinen Büchern auf kein aerologisches Material, mit dessen Hilfe er beweisen könnte, daß z. B. die Konjunktion der Planeten mit der Sonne „tatsächlich“ einen Gradienten erzeuge, infolge dessen die Luftmassen von Süden nach Norden strömen müßten. Eben- sowenig bringt er eine Beweisführung in „meteorologischem Sinne“ bei den Sätzen, die sich auf Niederschläge, Gewölk und Kälte beziehen.

Warmes, trockenes und klares Wetter bringende Konstellationen sind gleichzeitig mit Bar. Maxima verknüpft, trübes, windiges und regnerisches Wetter bringende Konstellationen mit Bar. Minima. Bei den Bar. Maxima beruft sich M. Hankó auf amtliche Wetterkarten. Damit versucht er in einigen Fällen das gleichzeitige Zusammenfallen der Positionen und Bewegungen der Maxima mit den Konstellationen zu beweisen. Dabei denkt er aber nicht daran, daß eine angeblich durch die Gravitationswirkung der Himmelskörper an einer Stelle der Erde entstandene Änderung des Wetterzustandes mit der Umdrehung der Erde binnen 24 Stunden die Erdoberfläche umkreisen müßte, d. h. es müßte sich in der ganzen Breitenzone, die von der Konstellation beeinflußt wird, dieselbe Änderung des Zustandes einstellen und sich nicht auf einem verhältnismäßig kleinen Raum beschränken. Ferner sei bemerkt, daß in dem Falle, wenn die Bewegungen in der Atmosphäre der Wirkung der Himmelskörper zugeschrieben werden sollen, schwer verständlich wäre, warum sich diese Wirkung in einer Säule der Atmosphäre nicht gleichmäßig äußert, denn bekanntlich werden bei Sondagen in verschiedener Höhe ganz verschiedene Luftströmungen beobachtet. Wie läßt sich aus der Wirkung der Gestirne erklären, daß bei derselben Konstellation z. B. der Luftdruck am Boden fällt und in den höheren Luftschichten steigt?

Nach Hankó's Meinung sind die Grundlagen der heutigen synoptischen Meteorologie verfehlt, weil sie hauptsächlich mit Druckgebilden arbeitet; dem gegenüber sei bemerkt, daß bekanntermaßen die heutigen Prognosen außer den Isobaren noch viele andere Grundlagen benützen, so z. B. Luftkörper. Fronten u. s. w.

M. Hankó bringt in seinen Büchern ein umfangreiches Beweismaterial, in dem er die Richtigkeit seiner Theorie mit Witterungsereignissen der Vergangenheit und deren Zusammentreffen mit den entsprechenden Konstellationen zu beweisen versucht. Sein Beweismaterial ist aber unzulänglich und unbeiriedigend. Er veröffentlicht weder einen Ausweis etwa aller wärmebringenden Konstellationen eines Jahres mit den tatsächlich entstandenen Temperaturerhöhungen; noch eine Zusammenstellung der Wärmewellen eines Jahres mit den damals herrschenden Konstellationen. Beweiskräftig wären aber

nach ähnlichen Prinzipien zusammengestellte Ausweise nur dann, wenn es sich darin um zukünftige Witterungsereignisse handeln würde. Die Konstellationen, welche die verschiedenen Witterungserscheinungen zustande bringen, sind nämlich so mehrdeutig, daß es leicht möglich ist nachträglich alle Witterungsereignisse mit den außergewöhnlichen Stellungen gewisser Planeten zu erklären, solange nicht eine zahlenmäßige Festlegung des Einflusses der Planeten z. B. durch Regressionsgleichungen zur Verfügung steht.

Da aber die Konstellationen der Himmelskörper für einen beliebigen Zeitpunkt schon im voraus errechnet werden könne, hätte M. Hankó nach seiner eigenen Meinung auch das Problem der langfristigen Witterungsvorhersage gelöst. Mit Hilfe seiner Methode könnte man die Witterungsereignisse eines nach 10 Jahren eintreffenden beliebigen Tages ebenso gut prophezeien, als jene des nächstfolgenden Tages. Vorausgesetzt natürlich, daß die Himmelskörper eine entscheidende Rolle im Wetter spielen. Wenn aber ihre Wirkungen unbedeutend sind, ist das Problem der langfristigen Wettervorhersage auf dieser Grundlage nicht gelöst.

Zum Schluß muß ich feststellen, daß die Theorie Hankó's weder vom Newton'schen Gravitationsgesetz, noch von der Gauss'schen Potentialtheorie Gebrauch macht. Hingegen gestattet er andern unbekanntem Kräften auch einen Spielraum. Die Treffer seiner Prognosen dürften nach meiner Meinung nicht größer sein, als jene von solchen Prognosen, die sich auf allgemein bekannte klimatologische Wahrheiten stützen.

D. Berényi.

Das Wetter in Ungarn im Monat Oktober 1936.

Der Oktober war im allgemeinen bewölkt, kalt und außerordentlich niederschlagsreich.

Das Ende September eingetretene Regenwetter hörte am 2. Oktober auf und das Wetter war einige Tage heiterer, windig, kalt, mit mäßigem Frost und Reif. Am 5. setzte der Regen wieder unter Einwirkung einer neuen Kaltluftströmung ein, stellenweise waren auch Gewitter und am 6. fiel Schnee oder Schneeregen an vielen Orten bei N-Stürmen. Nach dieser Regenperiode nahm die Temperatur von 11. bis 18. stufenweise zu und erreichte an einigen Orten 20° C. Vom 19. bis 23. war das Wetter kühl, veränderlich mit Regen und NW-Strömung. Nach einigen trockenen Tagen meldete sich eine neue Niederschlagsperiode am 27., es wurden große Mengen gemessen und auf den Bergen fiel Schnee.

Das Monatsmittel des Luftdruckes von Budapest war um -1.6 mm zu niedrig und betrug auf Meersniveau reduziert 762.4 mm.

Das Temperaturmittel blieb überall tief unter dem Normalwert, die Abweichung war ungewöhnlich groß und erreichte an vielen Orten -4° C. (S. Tab. Seite 249). Die absoluten Maxima ($17-22^{\circ}$) trafen meistens am 18., ausnahmsweise am 17. ein. Die tiefsten Temperaturen variierten zwischen $+0.9$ (Budapest) und -3.4° (Alcsut) und traten meistens am 12, 13, oder 14., stellenweise am 3, 4, 24—27. auf. Der zu niedrige Wert des Monatsmittels der Temperatur ist auf die mäßige Tageserwärmung zurückzuführen; die fortwährend einströmende nördliche Kaltluft konnte sich nämlich wegen des bewölkten Wetters nicht erwärmen. Aus demselben Grunde waren die nächtlichen Abkühlungen auch gering. Die Minima des Radiationsthermometer schwankten zwischen -1 und -7° .

Die Zahl der Frosttage war sehr verschieden, in Tihany, Tarcal, Budapest 0, in Lenti 10, auf höheren Bergen 16—24. Ein einziger Eistag kam auf dem Kékestető vor. Die Bodentemperatur war in höheren Schichten $1-2^{\circ}$ unternormal, in tieferen normal. Das Isolationsmaximum betrug $36-54^{\circ}$. Die Tagestemperaturen von Budapest lagen vom 16. bis 19. und am 23. über dem 60-jährigen Normalwert, an den übrigen Tagen

waren sie unternormal. Die größten negativen Abweichungen -8.5 und -8.0° traten am 7. und 12. auf, und übertrafen noch an 9 Tagen den Fehlbetrag von -5° . Die größte positive Abweichung am 18. betrug nur 3.0° . Die ersten drei Pentadenmittel des Monats erreichten eine Abweichung von -6° . (S. Seite 250).

Der Niederschlag war allgemein stark übernormal. An vielen Orten wurde das Zweifache, sogar Dreifache des Normalwertes gemessen. Der Überfluß war verhältnismäßig am geringsten westlich und südwestlich vom Balaton, ferner in der NE-Ecke des Landes, obzwar auch in diesen Gegenden zumeist mindestens das Anderthalbfache des Normalwertes gefallen ist.

Hervortretende Monatssummen: Pécsvárad 216, Mecsekszabolcs, Váralja und Godisa je 206 mm, die kleinsten dagegen: Köszeg 69, Ják 71, Vasvár 72 mm. Die Zahl der Niederschlagstage war 12—21. Schneefall wurde noch nicht überall beobachtet, in N- und W-Transdanubien kamen 1—3, in der Tiefebene nur stellenweise 1, im Gebirge unter 700 m 4—6, über dieser Höhe 10—14 Tage mit Schnee vor. Eine Schneedecke entstand nur im höheren Gebirgsland, auf dem Kékestető lag während 14 Tagen zeitweise eine 30 cm überschreitende Schneedecke. Die 24-stündigen Niederschlagsmaxima überschritten 20 mm, die größten waren 64.2 mm zu Mátraverebély und 63.2 mm zu Bánkút. Gewitter traten nur an einem Tage, am 5. an einigen Orten auf, Hagel wurde nicht gemeldet.

Der Sonnenscheindauer blieb im ganzen Lande tief unter der normalen mit einer Abweichung von 25—40%, die Zahl der ganz bewölkten Tage war 9—16. Die Monatsmittel der Bevölkerung, 65—80%, zeigen einen Überfluß von 5—20%. Die mittlere relative Feuchtigkeit (75—85%) war dem regnerischen Wetter entsprechend meistens übernormal, die Verdunstung geringer als das mehrjährige Mittel. Die vorherrschenden Windrichtungen waren zumeist nördliche, nur im Süden eher SW. Stürme kamen an 1—3 Tagen vor.

Die übermäßig niederschlagsreiche und kalte Witterung des Monates war der Landwirtschaft ungünstig. Die reichlichen Niederschläge verhinderten die herbstlichen landwirtschaftlichen Arbeiten, auch die Äcker trockneten nicht während der kurzen regenlosen Unterbrechungen zufolge des kühlen Wetters, so daß man an vielen Orten nicht säen konnte. Der viele Regen verursachte stellenweise in Gebirgsgegenden Überschwemmungen und hie und da geringe Erdrutschungen.

Das Wetter in Ungarn im Monat November 1936.

Der November hatte eine der normalen entsprechende Temperatur und war trotz der häufigen Niederschläge trocken.

Nach den ersten zwei kühlen Tagen herrschte mildes, zeitweise warmes Wetter bis zum 21., eine südliche Strömung brachte nämlich milde subtropische Luft ins Land. Fast alltäglich gab es irgendwo Niederschläge, deren Betrag jedoch an einzelnen Tagen gering war. Vom 21. bis zum Ende des Monates war das Wetter — unter ständiger Einwirkung der NE-Luftströmung polarkontinentalen Ursprungs — kalt, heiter und trocken und nur am letzten Tage fiel meßbarer Schnee.

Das auf Meeresebene reduzierte Luftdruckmittel von Budapest betrug 765.4 mm, die Abweichung vom Normalwert $+1.5$ mm. Die Monatstemperaturen (S. Seite 251) waren allgemein nahezu normal, die Abweichungen blieben zwischen $\pm 0.5^\circ$. In Transdanubien, ferner zwischen der Donau und Tisza waren einige Zehntel Fehlbetrag, sonst in den übrigen Gegenden ebenso geringe positive Abweichungen. Die höchsten Temperaturen ($15-19^\circ$) lagen nur wenig unter den Oktober-Werten und trafen am 7—9. oder 13. ein. Die absoluten Minima der Temperatur wurden in der letzten Woche des Monats gemessen und schwankten zwischen -3 und -8° . Die größten Abkühlungen

meldeten sich in der NE Gegend. Strenger Frost entstand an diesen Tagen in der bodennahen Luftschicht, die Minima des Radiationsthermometers betrugen im Westen und Süden -5 , -9° , im Osten -6 , -13° . Tiefster Wert Debrecen-Pallag -13.1° am 25.

Die Zahl der Frosttage war 8—14, die der Eistage 4—8. Bodennahe Fröste wurden am 10—16 Tagen beobachtet. Die Bodentemperatur zeigte in den oberen Schichten eine positive Abweichung von 1° , in den tieferen nur einige Zehntelgrade. Die Inso-lationsmaxima betrugen 30—50°. Die Tagesmittel der Temperatur von Budapest waren vom 3. bis 21., also an 19 Tagen übernormal, an den übrigen 11 Tagen blieben sie unter dem Normalwert. Die größten positiven Abweichungen waren am 13. $+6.4^{\circ}$ und am 8. $+5.1^{\circ}$, die größte negative Abweichung von -5.1° am 29. Von den Pentadenmitteln wies das erste und das letzte Fehlbeträge auf. (S. Seite 252.)

Die Monatssummen des Niederschlages erreichten nur 20—80% des Normalwertes. Die größte Menge cca. 50 mm wurde in der Gegend von Sárbogárd gemessen, die geringste im Körös-Gebiet cca. 10 mm. Meßbarer Niederschlag fiel an 7—14 Tagen, die täglichen Mengen waren aber gering. Auch die Maxima des 24-stündigen Betrages sind als gering zu bezeichnen, sie blieben unter 15 mm (Debrecen 13.4 mm am 10.), sie erreichten nicht an den meisten Orten sogar 10 mm. Landregen waren am 1, 2, 4—6, 8, 11, 15 und 30., Trockentage am 3. und 21—29. Gewitter entstanden zwischen 8—11., an einigen Orten im Süden und Nordosten an 3 Tagen. An diesen Tagen kamen auch Hagelfälle vor. An den letzten fünf Tagen des Monates fiel allgemein geringer Schnee, dieser ergab aber nur am 30. eine meßbare Menge. Eine Schneedecke war im Laufe des Monats nur im höheren Gebirge vorhanden, wo die 4—6 Schneefälle für die Dauer von 5—8 Tagen eine Schneedecke brachten.

Die Sonnenscheindauer war im Lande um 15—30% geringer als normal, die höheren Berge wiesen aber größere Werte auf. Auf dem Kékestető (1000 m) wurden 108 Stunden Sonnenschein, auf dem Schwabenberg (474 m) bei Budapest 71 St., am Meteorologischen Institut (130 m) 57 St. registriert; an einigen Tagen herrschte niedrige Bewölkung und Nebel, aus denen die Berge herausragten. Das Monatsmittel der Bewölkung 70—85% war um 5—15% größer als das normale, die relative Feuchtigkeit 80—90% war im Westen etwas übernormal, im Osten normal. Die Verdunstung wies einen Fehlbetrag auf. Die vorherrschenden Windrichtungen waren verschieden, jedoch überwiegen die südlichen Richtungen. Stürme waren selten.

Das Wetter des Monates war der Landwirtschaft nicht günstig. Die in der ersten Hälfte täglich aufgetretenen obzwar kleinen Regen verhinderten die herbstlichen Arbeiten (Aussaat), weil die Äcker noch infolge der großen Oktoberregen sehr naß waren. Desgleichen waren die nach Eintritt des trockeneren Wetters entstandenen strengen Fröste auch nachteilig.

F. Bacsó.

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

KÖNYVTÁRA 5.004/19.57 N. SZ.

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG HIVATALOS LAPJA.

Kiadásért és szerkesztésért felelős: Dr. RÓNA ZSIGMOND.

10167 Sárkány Nyomda R.-T. Budapest VI., Horn Ede-utca 9. Tel.: 1—221—90.

Igazgatók: Dr. Wessely Antal és Wessely József.

**A Magyar Meteorológiai Társaság támogatásával
megjelent kiadványai a
METEOROLÓGIAI INTÉZETNEK**

XI. kötet

Dr. HAJÓSY FERENC:

*A csapadék eloszlása Magyarországon.
(1901—1930.)*

14 színes és 4 fekete nyomású
csapadéktérképpel.

*Csak 200 példányban kerül eladásra.
Könyvárusi forgalomban nem kapható.*

*Ára a Meteorológiai Társaság tagjainak
5.— pengő.*

XII. kötet

**Dr. STEINER LAJOS
és FLEISCHMANN REZSŐ:**

*Harmatmérések Kompolton a Nagy
Magyar Alföld északi szegélyén.
15 ábrával és 5 év megfigyelési
anyagával.*

*Könyvárusi forgalomba nem kerül.
Csak 100 példány kerül eladásra.
Ára a Meteorológiai Társaság tagjainak
2.— pengő.*

(Megrendelhető a pénz befizetésével a 22.861 sz. póstatakarékpénztári
csekkklapon.)

Kérelem tagjainkhoz és előfizetőinkhez.

A jan.—febr. füzethez postatakarékpénztári befizetési lapot csatoltunk. Kérjük annak felhasználásával az esedékes díjnak szíves beküldését. Különösen kérjük azokat a t. tagokat és előfizetőket, kik az elmúlt évekről még hátralékban vannak, hogy hátralékos díjaikat szíveskedjenek beküldeni. Erre a kérelemre a Társaságunkat is érintő súlyos anyagi viszonyok kényszerítenek.

Luftfahrtforschung

veröffentlicht die Arbeiten der bedeutendsten deutschen Forschungsanstalten auf dem Gebiete der Luftfahrt.

*Probeheft und Prospekt kostenlos.
Jährlich erscheinen 12 Hefte.*

Preis, jährlich:

in Deutschl. und der Schweiz RM. 24.—
im sonstigen Ausland RM. 18.—

tartalmazza a legfontosabb német repülési kutatóintézetek munkáit.

*Mutatványszám és prospektus ingyen.
Évente 12 füzet jelenik meg.*

Előfizetési díj:

Németországban és Svájcban évi 24 RM
egyéb külföldön 18 RM

Verlag—Kiadó: R. Oldenburg, München 1, (Schließfach 31).

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG KIADÁSA

METEOROLÓGIAI MEGFIGYELÉSEK KÉZIKÖNYVE

Írta:

Dr. RÓNA ZSIGMOND

a m. kir. orsz. Meteorológiai és Földmágnassági Intézet igazgatója.

...

Tartalmazza az összes meteorológiai műszerek leírását, felállításuk és kezelésük módját. A könyv 192 old. 80 ábra. Ára 6*80 pengő. — A Magyar Meteorológiai Társaság tagjainak és főiskolai hallgatóknak csak 5*80 P. Megrendelhető a Magyar Meteorológiai Társaság-nál, Budapest, II. kerület, Kitaibel Pál-utca 1. szám

AZ IDŐJÁRÁS ÉS A MINDENNAPI ÉLET

Írta:

DR. AUJESZKY LÁSZLÓ

a m. kir. orsz. Meteorol. és Földmágn. Int. adjunktusa.

Most jelent meg a Kir. Magy. Természetudományi Társulat kiadásában. Népszerű munka, mely az időjárásnak a gyakorlati élettel való mindennemű kapcsolatát tárgyalja. (332 old. 48 ábra).

Megrendelhető a Magv. Meteorol. Társaság-nál is. Tagoknak kedvezményes ára 3 P. + 20 fillér postaköltség.

BEVEZETÉS A METEOROLÓGIÁBA

Írta:

TÓTH ÁGOSTON

ciszt. rg. tanár

(Szent István könyvek 72. sz.) Kis nyolcadrés alak, 205 oldal. 26 kép. Ára 5*80 P

A Magyar Meteorológiai Társaság tagjainak 20% engedmény.

E könyv a laikus által is könnyen érthető nyelven, élvezetes formában tárgyalja a meteorológiai ismereteket. Érdeklődőknek felvilágosít, kezdőknek bevezetés, jártasabbaknak összefoglalás.

A METEOROLÓGIA ÉS ÉGHAJLATTAN ELEMEI

Írta:

VÁGI ISTVÁN

a soproni

Bánya- és Erdőmérnöki Főiskola r. tanára

ÁRA 17 PENGŐ

A Magyar Meteorológiai Társaság tagjainak és főiskolai hallgatóknak

12 P 75 F

A könyv főiskolai hallgatók részére röviden tárgyalja a meteorológia és éghajlattan elemeit.

A könyv 228 oldal, 51 ábrával.

Megrendelhető a szerzőnél

SOPRON, BÁNYA- ÉS ERDŐMÉRNÖKI FŐISKOLA

AZ IDŐJÁRÁS

Írta:

STEINER LAJOS dr.

a Meteorológiai Intézet igazgatója

(80 oldal 11×16 cm. 8 ábrával)

A meteorológiai ismeretek népszerű összefoglalása.

A Magyar Szemle Társaság kiadványa

Ára füzve 1 P, kötve 1*60 P.

Tagjainknak 0*80 P, ill. 1*40 P.

Megrendelhető a

Magyar Meteorológiai Társaságnál

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG KIADVÁNYA

2. KÖTET.

VÉDEKEZÉS AZ IDŐJÁRÁSI KÁROK ELLEN

Írta:

Dr. AUJESZKY LÁSZLÓ

a m. kir. orsz. Meteorológiai és Földmágnassági Intézet adjunktusa.

...

A Duna—Tiszaközi Mezőgazdasági Kamara pályadíjával jutalmazott munka. (1 köt. VIII+157 oldal, 28 képpel) Tartalmazza: a szárazság és túlbő csapadék elleni küzdelem kérdéseit, a hőmérséklet mesterséges javításának lehetőségét, a fagy elleni védekezést, a villámkárak elleni védekezést. Mit várhatunk a fásítástól?

Az időprognózis jelentősége az időjárás károk elleni küzdelemben.

Ára 4 P 20 f postai szállítással együtt. — Tagjainknak és főiskolai hallgatóknak 2 P + 20 f posta. Megrendelhető a Magyar Meteorológiai Társaság-nál, Budapest, II. kerület, Kitaibel Pál-utca 1. szám