



# „IDŐJÁRÁS”

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG ÉS  
A MAGYAR ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI ÉS FÖLDMÁGNESSEGI INTÉZET  
HIVATALOS LAPJA

Alapította:  
Héjjas Endre 1897-ben.

SZERKESZTI:  
DR. RÉTHLY ANTAL

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

49. ÉVFOLYAM 1945.

ÚJ SOR. 21. ÉVFOLYAM

## TARTALOM:

	Oldal		Oldal
Dr. Béll Béla: A levegő áramlása bányákban és barlangokban — — — — —	1	elméletéről — — — — —	34
Dr. Aujeszky László: Az angol meteorológiai szolgálat módszereinek fejlődése — — — — —	12	Dr. Bacsó Nándor: Magyarország időjárása az 1945. évben — — — — —	40
† Prof. Dr. Belák Sándor és dr. Zselyonka László: A sztatikus elektromosság párolgást gátló hatásáról	17	Tóth Géza: Veszélyjelentések a repülőbiztonsági időjárási szolgálatban	45
Lampl Hugó: A Tiszavölgy éghajlati adottsága és az öntözés kérdése	21	Bibliographia Meteorologica:	
Dr. Hille Alfréd: A ferihegyi repülőtér éghajlati jellemzői — — — — —	25	Dr. Réthly Antal: Dr. Massány Ernő † szakirodalmi működése	47
Balogh Pál: Az ionoszféra diffúziós		Irodalom — — — — —	51
		A Magyar Meteorológiai Társaság ügyei	52
		Régi megfigyelések — — — — —	53
		Előadások — — — — —	55
		Különfélék — — — — —	55

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

Dr. B. Béll: Natural sources of energy of the ventilation of mines and caves — — — — —	58
Prof. Dr. S. Belák † and Doc. Dr. L. Zsolyonka: The inhibiting influence of static electricity on evaporation — — — — —	59
Dr. A. Hille: Climatological data of the aerodromes Ferihegy — — — — —	60
Dr. L. Aujeszky: Development of the methods of the meteorological service in Britain	60
P. Balogh: On the diffusion-theory of the ionosphere — — — — —	60
Dr. N. Bacsó: The weather in Hungary in 1945. — — — — —	60
G. Tóth: Reports on dangerous phenomena in the aviation weather-service — — — — —	60
Meteorological Bibliography, comprising the works of Dr. E. v. Massány † — — — — —	60

Előfizetési ára 1 évre 15 forint. Külföldre szállítással 2 dollár.  
Postatakarékpénztári csekk számla száma: 22.861.

# MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG

ALAKULT 1925-BEN

## Tiszteleti tag :

Dr. P. Angehrn Tivadar S. J., a kalocsai Csillagvizsgáló Intézet igazgatója.  
Dr. Cholnoky Jenő ny. egyetemi ny. r. tanár.

## Tisztikar :

Elnök : Dr. Réthly Antal, egyetemi r. tanár, igazgató. Szerkesztők : Dr. Réthly Antal, egyetemi r. tanár, igazgató.  
Alelnökök : Dr. Száva-Kovács József, egyetemi ny. r. tanár. Dr. Berkes Zoltán, osztálymeteorológus.  
Dr. Barnóthy Jenő, egyetemi rk. tanár. Pénztáros : Békeffy Józsefné, a Met. Int. asszisztense.  
Főtítikár : Dr. Aujeszky László, egyetem m. tanár, a Met. Int. h. igazgatója. Ellenőr : Dr. Ozorai Zoltán, a Met. Int. adjunktusa.  
Títikár : Dr. Béll Béla, főmeteorológus. Könyvtáros : Dr. Kenessey Kálmán, a Met. Int. h. igazgatója.

## Levelező tagok :

Dr. Aujeszky László, egyet. m. tanár, a Met. Int. h. igazgatója (1945). Dr. Jordán Károly, egyetemi r. tanár (1928).  
Dr. Ballenegger Róbert, egyet. ny. r. tanár (1939). Dr. Kenessey Kálmán, a Met. Int. h. igazgatója (1945).  
Dr. Fleischmann Rudolf, áll. magnemesítő telep igazgatója (1938). Dr. Réthly Antal, egyet. r. tanár, a Met. Int. igazgatója (1928).  
Fraunhofer Lajos, a Met. Int. ny. igazgatója (1923). Dr. Szabó Gusztáv, műegyetemi ny. r. tanár (1947).  
Dr. Hille Alfréd, ny. ezredes (1929). Tóth Géza, főmeteorológus (1947).

## Választmányi tagok :

Dr. Bacsó Nándor, főmeteorológus. Dr. Simor Ferenc, egyet. m. tanár, Pécs.  
Dr. Barta György, adjunktus. Dr. Spergely Imre, min. oszt. főnök  
Dr. Bogárdi János, műegyetemi m. tanár. Takács Lajos, osztálymeteorológus.  
a Vízrajzi Intézet igazgatója. Tóth Agoston, ciszt. gymn. tanár.  
Dr. Bognár Kálmán, őrnagy. Dr. Viczenik Ferenc, min. osztályfőnök, számv. igazgató.  
Bucsy József, osztálymeteorológus. Dr. Zách I. Alfréd, osztálymeteorológus.  
Ditrőy János, min. tanácsos.  
Dr. Fáthy Ferenc, osztálymeteorológus. Vidékiek :  
Flórián Endre, osztálymeteorológus. Dr. Berényi Dénes, egyet. rk. tanár, Debrecen  
Dr. Hajósy Ferenc, középisk. tanár. Dr. Keller Oszkár, egyet. r. tanár, Keszthely.  
Dr. Kakas József, osztálymeteorológus. Dr. Manning G. Adolf, egyet. rk. tanár, Keszthely.  
Dr. Kéry Menyhért, osztálymeteorológus. Dr. Prinz Gyula, egyet. ny. r. tanár, Szeged.  
Dr. Kéz Andor, egyet. ny. rk. tanár. Sulyok Zoltán, mezőgazd. középisk. igazgatója, Orosháza.  
Konkoly-Thege Miklós, ny. meteorológus. Tátray Pál, polg. isk. igazgató, Tótkomlós.  
Kulin István, főmeteorológus. Dr. Thóbiás Gyula, földbirtokos, Alsófüged.  
Dr. Lassouszky Károly, egyet. ny. r. tanár.  
Mohácsy Mátyás, egyetemi ny. r. tanár.  
Dr. Pekár Dezső, ny. min. tanácsos, Geofiz. Int. ny. igazgató.

## Számvizsgáló bizottság :

Gelléri Sándor, ny. BSzKRt tanácsos.  
Homoródi András, a Met. Int. listviseelője.  
Németh Tivadar, szaklistviseelő.



# „IDŐJÁRÁS“

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG ÉS  
A MAGYAR ORSZ. METEOROLÓGIAI ÉS FÖLDMÁGNÉSSÉGI INTÉZET  
HIVATALOS LAPJA

SZERKESZTI: DR. RÉTHLY ANTAL

MEGJELENIK KÉTHAVONTA.

## A levegő áramlása bányákban és barlangokban.

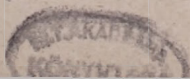
A barlangoknak és ezek mesterséges változatainak, a bányáknak levegője a légkör egy-egy földalatti nyulványának tekinthető. Ezekben a légterekben, melyek a szabad légkörrel folytonos kapcsolatban vannak, hasonló fizikai változások (hőmérsékleti, mozgási, kicsapódási stb. folyamatok) mennek végbe, mint a szabad légkörben. A földközeli légrétegekben ezeket a folyamatokat a talaj már jelentékenyen módosítja, de ez a módosító hatás sokkal inkább érvényesül a barlangokban, bányákban, ahol a talaj csaknem teljesen körülzárja a levegőt. Igen gyakran az itt végbemenő mozgási, hőtani és kicsapódási folyamatokat már nem az általános légkörzés nagy energiaforrása: a napsugárzás irányítja, hanem a vezetőszerpet a Föld belső energiái veszik át. A Nap és a Föld energiáinak együttes hatása nyilvánul meg azután ezekben a földalatti légköri jelenségekben, amelyek még a meteorológia határterületéhez tartoznak.

Néhány ilyen vizsgálatról szeretnék most beszámolni, előzőleg azonban röviden ismertetem a szükséges fizikai alapfogalmakat.

1. *A sztatikus és a dinamikus nyomás.* A Föld *nehézségi erőtere* bizonyos magasságig, az ú. n. disszipációs szféráig a Földhöz köti a a légkör gázait. Az erőter minden egyes pontjában az ott lévő levegőrészecskére meghatározott nagyságú és irányú nehézségi erő hat, melyet a részecske súlyának nevezünk. A nehézségi erő iránya meghatározza a függőleges irányt és az erre merőleges felületeket, melyeket vízszintes felületeknek nevezünk. A vízszintes felületek mentén a nehézségi erőnek nincs összetevője, a felületen történő elmozdulásnál tehát a nehézségi erő munkát nem végez.

A nehézségi erőterben a levegő súlya bizonyos nyomáselosztást hoz létre, melynek eredményeképpen a légnyomás helyről-helyre változik. A légkörben kialakuló térbeli nyomáselosztás bizonyos erőter fellépésével egyértelmű, melyet a *nyomás erőterének* nevezhetünk.

Válasszunk ki a légkörben egy egységnyi térfogatú kockát, melynek oldalélei függőlegesen állnak. Fejezzük ki azt az erőt, amely a légnyomás következtében erre a kockára függőleges irányban hat. Az oldalapokra ható nyomást figyelmen kívül hagyhatjuk, mivel ezek függőleges irányban erőhatást nem létesítenek. A függőlegesen felfelé irányuló erőt tehát az alap- és fedőlapokra ható nyomások különbsége adja. Ez nem más, mint a légnyomásnak függőlegesen felfelé egységnyi hosszúságra



eső csökkenése, amit a légnyomás felfelé irányuló gradiense-nek nevezünk.

Miután meggondolásunk bármilyen helyzetű kockára igaz, kimondhatjuk, hogy a légnyomásnak valamely irányban vett gradiense irány és nagyság szerint megadja azt az erőt, melyet a nyomás erőtere a térfogategységben levő anyagra gyakorol. A nyomás erőterét tehát nem a légnyomás nagysága, hanem a légnyomási gradiens határozza meg.

A nehézségi erőter és a nyomás erőtere együttesen hatnak a légkörre, kérdés, mikor lehet a levegő a két erőter hatása alatt a Földhöz képest nyugalomban.

Bontsuk fel az erőt vízszintes és függőleges összetevőikre. A nehézségi erőter vízszintes összetevője nulla, tehát a levegő nyugalmi állapotának egyik szükséges feltétele, hogy a nyomás erőterének vízszintes összetevője mindenütt eltűnjék, azaz ugyanazon vízszintes felületen a nyomás gradiense nulla, a légnyomás tehát ugyanaz legyen. Második szükséges feltétel, hogy a két erőter függőleges összetevője egymással egyensúlyt tartson. Ez akkor teljesül, ha a nyomás függőleges gradiense mindenütt egyenlő a térfogategységben levő levegő súlyával.

Kimondhatjuk tehát, hogy a légkör a nehézségi erőter és a nyomás erőterének hatása alatt akkor van egyensúlyban, ha a vízszintes felületeken a légnyomás nem változik, függőleges irányban pedig a nyomás gradiense mindenütt egyenlő a térfogategységnyi levegő súlyával.

Beláthatjuk, hogy az így kialakult ún. sztatikus légnyomáseloszlásnál minden pontban akkora a légnyomás, mint amennyi a fölötte függőlegesen álló egységnyi keresztmetszetű levegőoszlop súlya.

Sztatikus nyomás alatt eszerint olyan feltételezett légnyomást értünk, amely nyugvó légkörben valamely hely fölött levő egységnyi keresztmetszetű levegőoszlop súlya lenne. Miután a légkör állandó mozgásban van, ezt a nyomást nem tudjuk megmérni, de a valóságos nyomásnak, hőmérsékletnek és légköri nedvességnek ismeretében a sztatikus légnyomás gradiensét egyértelműen kiszámíthatjuk a barométeres magasságképlettel. Miután a nyomás erőterét a gradiens határozza meg, a sztatikus nyomás ismerete számunkra nem is lényeges.

A légkörben uralkodó valóságos nyomáseloszlás a sztatikustól mindig különbözik, ami egyértelmű azzal, hogy a légkör állandó mozgásban van. A valóságos nyomásgradiens, amint láttuk, irány és nagyság szerint a térfogategységre ható erőt jelenti. Ez olyan mértékben tartja mozgásban a levegőt, amilyen mértékben a sztatikus nyomásgradienstől különbözik. Másszóval a valóságos nyomásgradiens sztatikus része a nehézségi erővel egyensúlyt tart, a fennmaradó szabad erő pedig a levegőt mozgásban tartja.

A térfogategységre ható szabad erőt, amely nem más, mint a valóságos és a sztatikus nyomásgradiens különbsége, dinamikus nyomásgradiensnek nevezzük.

A dinamikus nyomás, amely alatt a mérhető valóságos nyomás és a feltételezett sztatikus nyomás különbségét értjük, éppen olyan fölösleges fogalom az erőterek tárgyalásánál, mint a sztatikus nyomás, gradiensét azonban a valóságos nyomás, hőmérséklet és nedvességeloszlás ismeretében bármely helyre kiszámíthatjuk.

2. A Bernoulli egyenlet. Vizsgáljuk meg, hogy a nyomás és a nehézségi erőter hatása alatt egy megadott áramlási vonal mentén a levegő milyen mozgást végez.

Fejezzük ki azt a munkát, melyet az erők végeznek, ha a térfogategységnyi s tömegű levegőt az  $A_1$  pontból az  $A_2$  pontba viszik. Térfogat-

egységnyi tömegről lévén szó, a munkát a dinamikus nyomásgradiens végzi, mely az útvonal mentén helyről-helyre változhat. Ha az  $A_1$   $A_2$  útvonalat elemi útdarabokra bontjuk, ezek mentén az útdarab irányába eső gradiens állandónak tekinthető. A munkát a gradiens és az útdarab szorzata adja, ami nem más, mint az útdarabra eső dinamikus nyomáscsökkenés. Ezt a műveletet az elemi útdarabok során át az  $A_1$ -től az  $A_2$ -ig folytatva, a végzett munkát az útdarabokra eső nyomáscsökkenések összege adja, amely nem más, mint az  $A_1$  és  $A_2$  pontok közti dinamikus nyomáscsökkenés:  $(p_1 - p_2)$ .

Az energiatétel értelmében a végzett munka egyenlő a kinetikus energia növekedésével. Ha tehát az  $A_1$  pontban az  $s$  tömegű levegő sebessége  $v_1$ , az  $A_2$  pontban  $v_2$ , akkor

$$p_1 - p_2 = \frac{1}{2} s (v_2^2 - v_1^2).$$

A Bernoulli egyenletnek ez az egyszerű alakja összefüggést ad az áramlási vonal két pontjában a dinamikus nyomások különbsége és a sebesség között, melyet adott sűrűségű levegő a pálya ezen két pontjában felvesz. A fenti egyenlet valójában összenyomhatatlan folyadékokra ( $s$  állandó) érvényes, de alkalmazható a levegőre is, ha attól a sűrűségváltozástól eltekintünk, melyet a rendszerint csekély dinamikus nyomásváltozás okoz.

Az egyenlet ebben a formájában nem alkalmazható olyan áramlásokra, melyeknél a dinamikus nyomás időbeli változásokat szenved, de akkor is elveszti érvényességét, ha a dinamikus nyomásgradienssel szemben túlságosan nagy surlódás lép fel.

A szabad légkörben lefolyó áramlásoknál a Bernoulli egyenlet alkalmazása téves eredményekre vezethet, mivel itt a mozgó levegőrészecske nem a nyomásgradiens irányát követi, hanem a földforgás eltérítő hatása következtében az izobárok mentén haladva, arra merőlegesen áramlik.

Előfordul azonban a természetben olyan kényszer, amelynek következtében a légáramlás a gradiens irányát követi. Ilyen kényszert jelentenek pl. a gradiens irányában fekvő mély völgyek, melyek oldalakkal megszabják az áramlás irányát.

3. *Légáramlás szellőztetett bányákban.* A bányák folyosórendszere hasonlóképpen kényszert jelent, amely a légáramlás számára határozott utat ír elő. Ha tehát valamely bányafolyosó két pontja között mesterséges, vagy természetes okok által létrehozott állandó dinamikus nyomáskülönbség van, a levegő a folyosó mentén a dinamikus nyomásgradiens irányában áramlik. Minthogy a nyomásgradiens a pálya mentén állandóan működő erőt jelent, a levegő egyre gyorsuló mozgással haladna és a sebességnövekedést valamely dinamikus nyomáskülönbség befutása után a Bernoulli egyenlet szabná meg. A surlódás azonban az áramlással szemben működő jelentékeny erőt képvisel, amely a Bernoulli egyenlet alkalmazását korlátozza. A valóságban a számítottnál kisebb sebességek lépnek fel a folyosó egyes szakaszain.

A bányák szellőztetésénél fellépő áramlási sebességek általában kicsinyek, rendszerint 4 m/sec alatt maradnak. Ilyen kicsiny sebességek esetén az áramlás lamináris, azaz a levegő a folyosó tengelyével párhuzamos vonalak mentén áramlik. Mindössze a folyosó falából kiemelkedő akadályok (burkoló kövek) mögött jelentkezik kisebb örvénylés, amelynek mozgási energiáját a surlódás a következő akadályig felemészti s így az áramlás túlnyomóan lamináris jellegét ez a körülmény sem zavarja.

A sebesség a folyosók mentén a keresztmetszettől függően változik: szűk folyosó-részleten nagyobb, a tág keresztmetszeten pedig kisebb sebességgel áramlik át a levegő. Az időben állandó dinamikus nyomáskülönbség azonban az időben állandó áramlást hoz létre, azaz a folyosó mindenegyes keresztmetszetén az időegység alatt átáramló levegőmennyiség ugyanaz.

Legyen a folyosó két pontja között a dinamikus nyomáskülönbség

$$p_1 - p_2 = D.$$

Vezessük be a sebesség helyett az ezzel arányos áramerősséget, azaz a  $q$  keresztmetszeten az időegység alatt átáramló levegő mennyiségét, amely így írható:

$$J = q \cdot s \cdot v,$$

ahol  $s$  a levegő sűrűsége,  $v$  pedig az áramlás sebességét jelenti. A bányák szellőzésénél fellépő kicsiny szélesebbségek mellett kielégítően teljesül a Bernoulli egyenlethez hasonló összefüggés:

$$D = R \cdot J^2,$$

ahol  $R$  állandó szám, a folyosószakasz légellenállása.

A dinamikus nyomáskülönbséget a bányatechnikában *depresszió*nak nevezik. Meghatározása úgy történik, hogy a bányaszakasz két végpontján ugyanabban az időpontban megméri a valóságos légnyomást  $s$  a barométeres magasságképlettel kiszámítják a két pont közti sztatikus nyomáskülönbséget. Ha ezt a valóságos nyomáskülönbségből levonjuk, megkapjuk a depressziót, melyet rendszerint vízmilliméterekben fejeznek ki.

Az áramerősséget normálállapotú (15 C° hőmérsékletű és 760 Hgmm nyomású) levegőre vonatkoztatva m<sup>3</sup>/min-okban fejezzük ki. Az áramerősség meghatározása úgy történik, hogy a bányaszakasz valamely pontján megmérjük az áramlás sebességét;  $v$ -t m/min-okban. Ha a folyosó keresztmetszete  $q$  m<sup>2</sup>, az egy perc alatt átáramló levegő térfogata  $v \cdot q$  köbméter. Az így kapott értéket normáltérfogatra számítjuk át.

A bányaszakasz ellenállását ( $R$ ) olyan egységekben adjuk meg, hogy az

$$J = 1000 \sqrt{\frac{D}{R}}$$

egyenlőség fennálljon, ha  $J$ -t m<sup>3</sup>/min-okban,  $D$ -t pedig vízmm-ekben fejezzük ki. Az ellenállásnak így nyert egysége a  $R_0$ . Tehát 1  $R_0$  ellenállása van annak a bányaszakasznak, melynek keresztmetszetén 1 vízmm depresszió mellett percenként 1000 m<sup>3</sup> normálállapotú levegő ömlik át.

A fent elmondottak ismeretében a bányahálózat légáramlási viszonyait légnyomás, hőmérséklet és szélmérésekkel tanulmányozhatjuk.

Ezek a vizsgálatok két kérdésre adnak feleletet:

1. Megkapja-e a bánya folyosórendszerének minden egyes részlete az előirt levegőmennyiséget,

2. gazdaságosan használja-e ki a bánya áramrendszere a szellőzésre szolgáló energiát.

A bánya szellőzési viszonyainak vizsgálatánál ennek megfelelően meg kell adnunk a folyosókon és munkahelyeken percenként átáramló levegőmennyiséget, valamint az energiának az egyes bányaszakaszokra való megoszlását. Az előbbi egyszerű feladat, az utóbbi azonban kissé bonyolultabb.

A bánya belsejében a fejtésnek megfelelően különböző mélységű

szinteken szétágazó, vízszintes folyosórendszerben áramlik a levegő. A különböző szinteken futó széles folyosókat szűk és meredek *ereszkék, gurítók* kötik össze. Ezeket át a levegő az összes szinteket bejárhatja. Ezt a bonyolult áramrendszert az áttekinthetőség kedvéért *légosztályokba* osztják, melyek bizonyos mértékig egységes áramrendszert alkotnak bevezető és kivezető folyosóval. A célszerűség természetesen azt kívánja, hogy a bánya azon szakaszain, ahol munkálatok nem folynak, a szellőzés gyengébb, a munkahelyeken erősebb legyen. Egyes bányarészletek folyosóin ezért különböző légellenállást jelentő falazott légajtókat, egyszerű fa légajtókat vagy különböző sűrűségben lécekből ácsolt légreteszeket alkalmaznak.

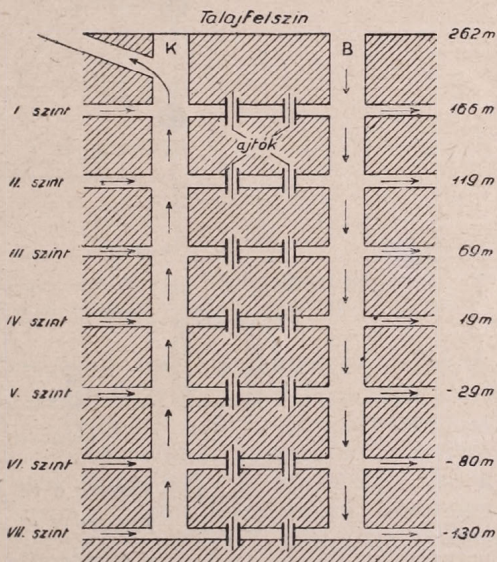
A légáramlási hálózatnak ezen bonyolult rendszerében a mesterséges energiaforrással fenntartott összdepresszió állandósága nem biztosíthatja önmagában a bánya kellő szellőztetését. Előfordulhat, hogy a bánya belsőjében egyes kisellenállású bányaszakaszokon megszökik a bányába hajtott levegő (rövidzár) anélkül, hogy a nagyobb ellenállású munkahelyeket bejárta volna. Előfordulhat az is, hogy a munkahelyekhez vezető folyosók mentén esetleges túlnagy ellenállásokon a depresszió nagyrésze felemésződik s a munkahelyekre a depressziónak igen kis hányada jut. Minthogy azonban a depresszió adja a szellőzéshez szükséges energiát, az áramlás sebessége ebben az esetben a kívánt érték alá csökken.

Az energia gazdaságos felhasználása tehát megkívánja, hogy a légosztályhoz vezető folyosók ellenállása kicsiny legyen, hogy a depresszió jelentékeny része a nagy ellenállást jelentő munkahelyekre essék s a szükséges levegőmennyiség a nagy ellenállás ellenére is áthaladjon ezeken a szakaszokon, továbbá, hogy a légosztály eredő ellenállása elegendő kicsiny legyen, mert különben a szellőzésre felhasznált levegő aránytalanul kis része jut a légosztályra s inkább a kisebb ellenállású többi légosztályon keresztül áramlik.

A mérésekkel tehát meg kell adnunk az egyes szakaszok ellenállását, a depressziónak az egyes szakaszokra való megoszlását s az egész légosztály eredő ellenállását.

4. *Légellenállásmérések bányában.* A következőkben példaképpen ismertetni fogjuk az *Első Dunagőzhajózási Társaság* vasasi szénbányájában 1942. január 23—26. között végzett mérések egy részletét.

A bánya a felszín alatt 7 szintre tagozódik, melyek egymás alatt kb. 50—50 m mélységben húzódnak. Az egyes légosztályokba a B függélyes behúzó aknából jut a levegő, amely aztán a folyosórendszerek bejárása után a K kihúzó aknán át távozik (1. ábra).



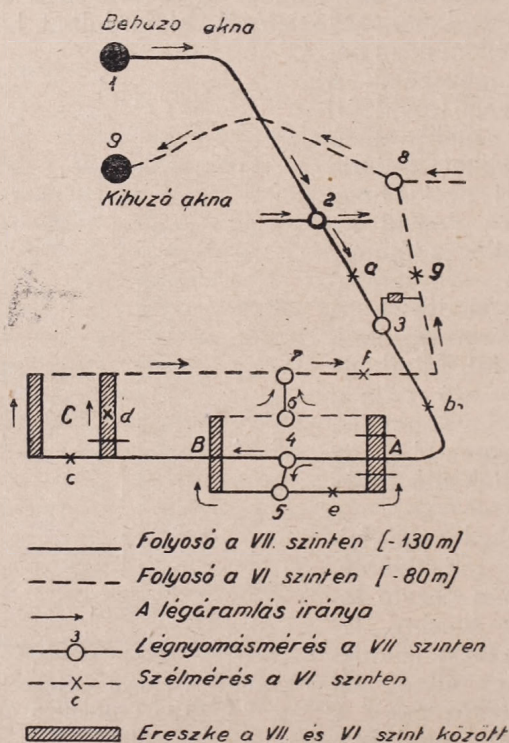
#### A bánya szellőztető aknáinak vázlata

1. ábra. A bánya szellőztető aknáinak vázlata.  
— Plan of ventilation ducts of the mine.

A szellőzés tanulmányozása céljából légáramlás- és depresszióméréseket végeztünk. A légáramlásmérésekhez lapátkerékes anemométereket használtunk. A műszer érzékenységének alsó határa 0.05 m/sec. A légnyomást három aneroid-barométerrel mértük, melyek 0.1 mm leolvadási pontosságot engedtek meg.

A légáramlásméréseknél a következő eljárást követtük. Miután a folyosók keresztmetszetének nem minden pontjában ugyanaz a szél sebessége, hanem középtájon a legnagyobb, a szelvényeknek két pontján, mégpedig az alaptól számított egyharmadában és kétharmadában végeztünk szelméréseket. A két mérés középértékéből kiszámítottuk a szelvényen percenkint átáramló normálállapotú levegő térfogatát  $m^3$ -ekben.

Az áramlási viszonyok bizonyos feltételeket rónak az egyes ágakon



2. ábra. Egyik légosztály áramrendszerének vázlata. — Ventilation ducts in a section of the mine.

átáramló légmennyiségekre (pl. valamely áramrendszerbe percenkint beáramló és onnan kiáramló légmennyiségek egyenlők, elágazásoknál az elágazási ponthoz érkező és onnan eltávozó levegőmennyiségek összege egyenlők). Ezen áramlási feltételek teljesülése végett a kapott levegőmennyiségeket javítanunk kell.

A légnymásméréseket a depresszió kiszámítása céljából elágazási pontokon mértük. Ezek a mérések a behúzó és a kihúzó akna szája között láncolatosan történtek. Ez előírja azt a követelményt, hogy a mért depressziók összege a bánya összdepresszióját adja. A tapasztalt eltéréseket a részdepressziókon arányosan osztjuk el.

A mérések első eredménye az volt, hogy a behúzó és a kihúzó ak-

na meután kimutatható depressziót nem találtunk, azaz az aknák légel-  
lenállása a mérési határ alatt van. A két akna között ennek folytán min-  
den szintben a bánya teljes depressziója: 42'2 vízmm uralkodik.

A 2. ábrán láthatjuk az egyik légosztály vázlatát. A vonalak a fo-  
lyosókat, a nyilak a légáramlás irányát jelzik. A depressziómérések helye  
körökkel, a szélmeréseké kereszttel van jelölve. A légosztály két szintre  
terjed ki, a VII. szint folyosóit kihúzott, a VI. szintet szaggatott vonal  
jelzi, míg a két szintet összekötő ereszkéket vonalkázott párhuzamosok-  
kal jelöltük.

A depressziómérések eredménye:

Jelzés	Depresszió (vízmm)
1—2	0'0
2—3	1'4
3—4	5'5
4—5	0'0
5—6	27'2
6—7	0'0
7—8	5'4
8—9	2'7
Összesen:	42'2

I. táblázat. Láncolatos depressziómérések egy légosztályon át. —  
A series of depression measurements through a section.

A mérések 3% javítást kívántak. Látjuk, hogy az összdepresszióból a  
légosztályban (a 2. és a 8. pontok között) 39'5 vízmm használódott fel,  
tehát az egész depressziónak 94%-a, míg a hozzávezetéseken mind össze  
6% emésztődik fel. A légosztályban felhasznált depresszióból 27'2 vízmm,  
tehát 69% esik az 5. és a 6. pontok közé. Erre a szakaszra esnek a  
munkahelyek s a legnagyobb ellenállást jelentő ereszkék. Minthogy a  
depresszió jelenti a szellőzésnél felhasznált hajtóerőt, eloszlása a légosz-  
tályban nagyon kedvező: fölösleges depresszióveszteségek a hozzáveze-  
téseken nincsenek.

A légáramlásmérések eredménye:

Jelzés	sebesség m/sec	áramerősség m <sup>3</sup> /min
a	2'6	576
b	3'5	526
c	0'7	106
d	0'4	40
e	0'7	112
f	3'1	526
g	2'0	576

II. táblázat. Légáramlásmérések a bánya egyik légosztályában. —  
Wind measurements in a section of the mine.

Az áramlási feltételek kb. 10% javítást kívántak a J értékeiben. A  
fenti adatokból kiszámíthatjuk az egyes szakaszok légellenállásait.

Szakasz	Ellenállás Ró
1—2	elhanyagolható
2—3	4'1
3—4	19'7
4—5	elhanyagolható
5—6 A	2170'0
B	378'4
C	1276'0
6—7	elhanyagolható
7—8	19'7
8—9	elhanyagolható

III. táblázat. A bánya egyik légosztályának részellenállásai. —  
Resistances in a section of the mine.

Legnagyobb ellenállása van az A, B, C-vel jelzett szakaszoknak, melyek a munkahelyet tartalmazzák. Ezen nagy ellenállások ellenére a légosztály eredő ellenállásának kicsinynek kell lennie, mivel az összdepresszió mellett ez határozza meg a légosztályba beáramló levegő mennyiségét. Ez a kívánalom teljesül, mivel a légosztály 39'5 vízmm depresszió s 576 m<sup>3</sup>/min összes áramlás mellett csak 11'9 Ró eredő ellenállást ad.

5. *Természetes energiaforrások bányák szellőztetésénél.* Amint láttuk, a bányák szellőzéséhez szükséges légáramlás fenntartásához bizonyos depresszió szükséges, melyet rendszerint mesterséges energiaforrás útján állítanak elő. Ehhez a mesterséges energiához csatlakoznak a természet energiaforrásai s egyszer kedvezően, máskor kedvezőtlenül módosítják ennek teljesítményét.

Az előbbi példánál maradva, láttuk, hogy a levegő a behúzó aknán át jut a bányába s a folyosórendszert végigjárva a kihúzó aknán át távozik. A behúzó aknán át beáramló külső levegő végigjárva a bányá folyosóit télen rendszerint felmelegszik, nyáron lehül, ennek következtében a kihúzó akna levegőjének hőmérséklete különbözik a behúzó aknáétól. A légoszlopok hőmérsékletkülönbsége miatt egy új erő csatlakozik a mesterséges depresszióhoz, melyet *természetes depresszió*nak nevezünk.

Télen a behúzón át nehéz hideg levegő süllyed a melegebb bányába, a kihúzón át pedig könnyű meleg levegő emelkedik hidegebb külső levegő felé. Nyáron ellenben könnyű meleg levegőt viszünk le a hidegebb bányába s nehéz hideg levegőt emelünk ki a melegebb külső levegőre. Télen tehát a bánya és a külső levegő hőmérsékletkülönbsége elősegíti, nyáron hátráltatja a szellőztetést. Az egész év folyamán állandó szellőztetést emiatt télen kisebb, nyáron nagyobb mesterséges energiával érünk el.

Számítsuk ki előbbi példánkban ennek a természetes energiaforrásnak teljesítményét. Ebből a célból méréseket végeztem a bánya behúzó aknájában lefelé haladva minden szinten, továbbá a légosztály 3—8 pontjain (2. ábra), majd a kihúzó akna egyes szintjein. Ezt az utat visszafelé megismételtem. Az időközben bekövetkezett légnyomásváltozást légnyomás és hőmérsékletiró feljegyzései alapján vettem figyelembe.

## A mérések eredménye :

Behúzó akna	szint	nyomás	hőmérséklet
A—B	0	953.6 mb	— 2.8 C°
	I	964.1	— 1.8
	II	969.8	— 0.9
	III	975.5	— 0.7
	IV	981.4	— 0.3
	V	987.6	— 0.2
	VI	993.4	+ 0.6
	VII	999.4	+ 1.3
Légosztály	pont	mb	C°
B—C	3	999.3	+ 4.0
	4	998.8	+ 7.2
	5	998.8	+ 7.8
	6	990.1	+ 15.7
	7	990.1	+ 15.7
	8	989.6	+ 15.8
Kihúzó akna	szint	mb	C°
C—D	VI	989.3	+ 15.8
	V	983.4	+ 16.2
	IV	977.5	+ 15.1
	III	971.6	+ 14.7
	II	964.8	+ 14.5
	I	959.9	+ 13.6
	0	949.4	+ 12.7

IV. táblázat. Nyomás és hőmérsékletmérések a bánya egyik légosztályában (1942 január 25.)  
— Pressure and temperature measurements in a section of the mine.

Látjuk, hogy a bányán keresztüláramló levegő különböző állapotváltozásokon megy át, míg a bányából ismét a szabadba jutva ugyanolyan levegővé alakul, mint aminő a behúzó akna nyílásán beáramlott. Ezen állapotváltozásokat tekintve a levegő termodinamikus körfolyamatot végez, melynek egyes részletei (3. ábra) :

**A—B szakasz.** A levegő a behúzó aknában lesüllyed a VII. szintre, közben nagyobb nyomás alá kerül s felmelegszik. A mérési pontok közé húzott folytonos vonal alig tér el az itt húzható adiabatától, tehát ez az állapotváltozás közel hőcserementes. Ez azt jelenti, hogy a levegő oly nagy tömegben és olyan gyorsan áramlik át a kis légellenállású aknán, hogy közben a falaktól hőt nem vesz fel és nem is veszít.

**B—C szakasz.** A levegő a bánya belsejében szétáramlik s nagy ellenállású folyosókon át feljut a kihúzó akna VI. szintjére. Ezen az úton a folyosók falával érintkezve hőt vesz fel a bánya mély rétegeitől s hőmérséklete aránylag kicsiny légnyomáscsökkenés mellett nagymértékben emelkedik.

**C—D szakasz.** A levegő a VI. szintről a kihúzó aknán át felemelkedik a szellőztető berendezésnek a bánya felőli oldaláig. Nyomása és hőmérséklete újból adiabatikusan csökken.

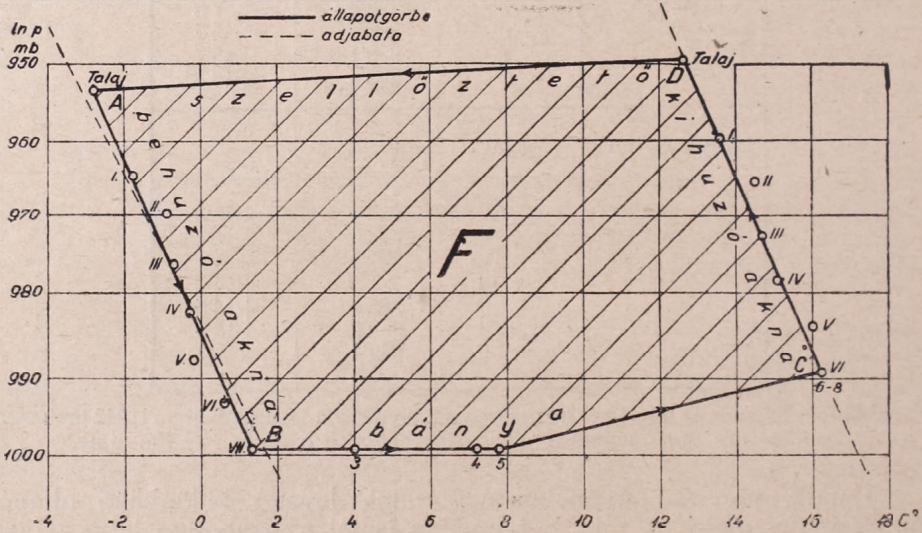
D—A szakasz. A szellőztető berendezésén át a levegő újból a szabadba jut. Nyomása a rendszer teljes depressziójával megnövekedve felveszi eredeti értékét, a bányában nyert hő pedig a szabad levegőbe kerül.

A körfolyamatot végző levegő a B—C szakaszon hőt vett fel, a D—A szakaszon pedig hőt adott át környezetének. Ez a két hőmennyiség nem azonos, minthogy a hőfelvétel és a hőeladás nem ugyanazon a nyomáson történt. A lehetőségeket világosan foglalja össze *Sandström-tétele* :

1) Ha a körfolyamatot végző gáz nagyobb nyomáson hőt vesz fel és kisebb nyomáson hőt ad át környezetének, a felvett hő a leadott hőnél nagyobb s ez a hőtöbblet a körfolyamat alatt mechanikai energiává alakul.

2) Ha a gáz nagyobb nyomáson hőt ad le és kisebb nyomáson hőt vesz fel környezetétől, a leadott hő a felvett hőnél nagyobb. A hiányt külső mechanikai energia pótolhatja, amely a körfolyamat alatt hővé alakul.

A bánya és a külső levegő közti hőmérsékletkülönbség eszerint telen nyereséget, nyáron veszteséget jelent a körfolyamat energiagazdálkodásában.



3. ábra. A levegő állapotváltozása a bányában végzett körfolyamat alatt. —  
Thermodynamic cycle of the air in the mine.

Fenti példánknál eszerint a levegő körfolyamata állandóan hőt termel, amely mechanikai munkává alakul s hozzájárul a körfolyamatot fenntartó mesterséges energiához.

Ha a körfolyamatot olyan koordináta-rendszerben ábrázoljuk, melynek vízszintes tengelyére balról-jobbra növekvő értelemben a hőmérséklet, függőleges tengelyére pedig felülről lefelé növekedve a nyomás természetes logaritmusai van felmérve (3. ábra), zárt görbét nyerünk s a termodinamika ismert tétele értelmében a körülzárt területet (F) arányos a körfolyamat alatt termelt vagy leadott hővel: mégpedig, ha a körfolyamat az óramutató járásával ellentétes értelemben futja körül az F területet, a rendszer hőt termel, ellenkező esetben hőtartalékból veszít. Az arányossági szorzó az állandó nyomáson és az állandó térfogaton vett fajhő különbsége, azaz a termelt hő:

$$Q = (c_p - c_v) \cdot F.$$

Az F felületet planimetrálva az arányossági szorzó értékének beírásával nyerjük :

$$Q = 0.07 \cdot 0.713 = 0.050 \text{ cal/gr.}$$

Tehát a levegő minden grammjának körfolyamata után 0.050 cal hő termelődik. Az így nyert hőenergia munkává alakul. Ha a munka hőegyenértékét A-val jelöljük, 1 gramm levegő körfolyamata után nyert munka :

$$E = \frac{Q}{A} = \frac{0.050}{2.4} \cdot 10^8 = 2.08 \cdot 10^6 \frac{\text{erg}}{\text{gr}}$$

Gyakorlati egységekre áttérve :

$$E = 2.08 \cdot 10^2 \frac{\text{Joule}}{\text{kg}}$$

Ha 1 kg levegő helyett 1 m<sup>3</sup> levegőt veszünk :

$$E = 2.08 \cdot 1.226 \cdot 10^2 = 255 \frac{\text{Joule}}{\text{m}^3}$$

Miután a légosztály eredő áramerőssége :

$$J = 576 \text{ m}^3/\text{min},$$

a természetes depresszió teljesítménye a légosztályban :

$$W = \frac{576 \cdot 255 \text{ Joule}}{60 \text{ sec}} = 2450 \text{ Watt.}$$

Ebből az 1 m<sup>3</sup>-re eső teljesítmény :

$$w_t = 4.24 \text{ Watt/m}^3.$$

Ezt az értéket összehasonlíthatjuk a mesterséges energiaforrás 1 m<sup>3</sup> levegőre eső teljesítményével. A bánya teljes levegőáramlása kb. 4200 m<sup>3</sup>/min, az ehhez felhasznált elektromos szellőztető teljesítménye 90000 Watt. Ebből az 1 m<sup>3</sup>-re eső teljesítmény :

$$w_m = 21.4 \text{ Watt/m}^3.$$

Azt mondhatjuk tehát, hogy a például választott légosztályban a természetes depresszióknak a szellőzéshez hozzájáruló teljesítménye a mesterséges energiaforrás átlagos teljesítményének közel 20%-át tette ki.

Láthatjuk, hogy a természetes depresszió állandóan működő erőt jelent, amely télen mesterséges szellőztetés nélkül is fenntartana bizonyos légáramlást, ennek erősségét a hőmérsékleti viszonyok és a bánya ellenállása szabná meg. Miután azonban ez rendszerint nem elegendő, azonkívül az év folyamán jelentős ingadozást mutat, a természetes depressziót mesterséges energiával kell pótolni. Ennek teljesítményéhez azonban, amint láttuk, a természetes depresszió jelentékeny mértékben hozzájárul.

Hasonló jelenség lép fel mély barlangokban, ahol a belső és a külső hőmérséklet elegendőképpen különbözik egymástól. Mesterséges szellőztetés hiányában ezeknél a természetes viszonyok zavartalanul tanulmányozhatók. Példaképpen megemlítem Steiner Lajosnak\* a dobsinai jégbarlang hőmérsékleti viszonyaira vonatkozó tanulmányát. A barlangon kívül és a barlangban elhelyezett önrő műszerek többek között azt mutatták, hogy a legalacsonyabb téli hőmérséklet általában ugyanarra a napra esett a barlangban és a barlangon kívül, míg a legmele-

\* Dr. Steiner Lajos: *Hőmérsékleti viszonyok a dobsinai jégbarlangban.* M. Tud. Akad. Matematikai és Természettudományi Értesítő. Budapest, 1922. XXXIX. 61—75. old.

gebb nyári nap a barlangban jóval később következett be, mint a külső levegőn. Ennek okát *Steiner* a levegőcserében látja, amennyiben a téli hónapokban (XI, XII, I, II. hó) a külső levegő hidegebb s élénk a levegőcsere, míg nyáron a külső melegebb levegő nehezebben jut a barlangba, emiatt azután késik a felmelegedés is.

Minden barlang eszerint levegőcserét fenntartó és irányító energiaforrásnak tekinthető, amelynek teljesítménye a hőmérséklettel változó évi menetet mutat. Ez a teljesítmény légnyomás, hőmérséklet és légáramlásmérésekkel kiszámítható s a barlang — mesterséges barlangoknak tekinthetjük a földalatti bányákat is — jellemzésére értékes adat lehet.

*Dr. Béll Béla.*

### **Az angol meteorológiai szolgálat módszereinek fejlődése.\***

A hosszú háború egyik legfájdalmasabb következménye a tudományos pályán működők szempontjából az volt, hogy megszűntek a külföldi kutatókkal való kapcsolatok és semmit sem tudhattunk meg abból a nagy fejlődésből, amely ennyi idő eltelté alatt a világ különféle államaiban végbement.

Hét éve van annak, hogy Intézetünknek az egész világot behálózó kapcsolatai lazulni kezdtek. Eleinte kétsé és akadozva még megkaptuk a legfontosabb külföldi kiadványokat, de 1942-ben végleg megszakadt minden összeköttetésünk Angliával és az Egyesült Államokkal, vagyis éppen azokkal a szellemi központokkal, amelyekben tudományos szakunknak a legsebesebb fejlődése játszódott le. A németek pedig bizalmatlanságukban odáig mentek, hogy tudományos kiadványaikat nem küldték meg.

Nem titok senki előtt sem az, hogy az elmúlt háborúban a meteorológiai szolgálatoknak igen nagy feladat jutott, sőt túlzás nélkül mondhatjuk, hogy sok alkalommal döntő jelentőségű volt. Tudjuk azt is, hogy a nagyszabású meteorológiai szolgálatok kiépítésében éppen a Szövetséges Hatalmak voltak legbőkezebbek és bizonyos, hogy ennek a fejlődésnek a tudomány haladásában is gazdag gyümölcsöt kell hoznia.

Most első ízben nyílik alkalom, hogy ebből a nagy és gyümölcsöző fejlődésből kissé pontosabb vonásokat is megpillanthassunk. A londoni Meteorological Office igazgatója, *Sir Nelson Johnson*, egy ünnepi előadásban foglalta össze a meteorológia háborúalatti fejlődését.

*Johnson* igazgató beszámolóját 1945. nov. 30-án mondotta el a Royal Institution előtt, azután pedig kinyomatta a *Nature* 1946. március 2-i számában: „Recent Advances in Meteorological Method”. (Legújabb vívmányok a meteorológia kutatásmódjában). A dolgozat bevezetésében vázolja azt a helyzetet, amelybe az időjelző szolgálat a háború kitörésekor jutott. Az ellenséges államok és a legtöbb semleges állam is azonnal beszüntették az adatközléseket. Az óceáni hajók ugyancsak beszüntették a rádióadásokat, hiszen titkolni kellett, hogy a hajók hol időznek. Ezzel az óceáni adatszolgáltatás teljesen megbénult és visszasüllyedtünk abba a kezdetleges állapotba, amely a rádió bevezetése előtti időkben állott fenn, hogy az óceán alapvetően fontos időeseményeiből semmit sem lehetett megtudni.

Az időjelző szolgálatok tehát éppen legfontosabb kiinduló adataiktól voltak megfosztva, ezzel szemben azonban azt követelték tőlük, hogy a hadigényeknek megfelelően sokkal bővebben kidolgozott időjelzések készüljenek. Ebben a nehéz helyzetben alakultak ki azok az új kutatási módok és megoldások, amelyeket *Johnson* nyomán bemutatok.

Az első ilyen hadiszükségletből született kutatóeszköz: az úszó észlelőállomás. A németek az óceán hullámain lebegő bójákat helyeztek el, amelyeken egy önműködő megfigyelőállomás dolgozott. Maga az önműködő észlelőállomás nem volt újdonság, az Egyesült Államokban 10 évvel ezelőtt készültek ilyen állomások, hogy a nehezen megközelíthető helyek adatait folyamatosan közöljék. Ezen észlelőállomások működése a rádiószonda-elven alapszik. A rádiószondák elve ilyen célokat is kitűnően ki tud szolgálni. A németek tehát azt tették, hogy a szondát nem bocsátották fel léggömbbel a levegőbe, hanem egy úszó bóján belevetették az óceán vizébe.

Ez a bója csőalakú volt: 9 m a hossza és fél m az átmérője. A cső belsejében elhelyezett készülékek megadták a légnyomást, a levegő hőfokát és a viznek a hőfokát. Az utóbbi két adat egymagában is fontos a légtömegelemzéshez, hiszen tudvalevő, hogy

\* A Meteorológiai Intézet tisztikara előtt tartott előadás, 1946. április 25.

a levegő és a víz hőfokkülönbsége az egyes levegőfajták legjellemzőbb és legbiztosabb meghatározásmódját szolgáltatja. A bóján belül volt még elhelyezve az adóállomás a hosszabb üzemhez szükséges üzemanyagokkal és a bóján kívül volt feállítva egy cső-antenna, amely az adásokat lebonyolította. Az adóállomás napjában négy ízben, szabályos időközökben lépett működésbe és hűségeen közölte a megfigyelt adatokat.

Johnson külön méltatja a német úszó megfigyelőállomás szellemes megoldását, de nem hallgatja el a találmány hibáit sem. A találmány egyik gyengéje az, hogy az állomás a vízzel együtt úszik és így állandóan változtatja a helyét. Még sokkal nagyobb gyengéjét azonban abban látja Johnson, hogy a bója nem tudja megadni a két legfontosabb időtényezőt: nem tudja megadni az ég állapotát és nem tudja megadni a szelet, holott — Johnson szavait idézem — az égállapot és a szél ma az összes észlelések között a két legfontosabb elemnek számít!

A második kutatóeszköz, amellyel Johnson foglalkozik, ugyancsak a rádióval kapcsolatos és ismét egy olyan gondolatnak a megvalósítása, amely nem egészen idegen előttünk. Ez a kutatóeszköz a nagyon távoli villámoknak a pontos helyét állapítja meg. Olyan villámok, amelyeket a nagy távolság és a föld gömbalákja miatt szemünkkel vagy optikai segédeszközökkel lehetetlen meglátni, tudvalevően még nagyon kellemetlen módon avatkoznak bele a közönséges rádióvételebe és főleg a hosszabb hullámokon folyó zenei közvetítések élvezhetőségét nagyon le tudják szállítani! A nagy angol rádiókutató, Watson-Watt (aki a hadiévek alatt az egész radarszolgálatot megalapította és jelenleg is az angol kormány rádióműszaki tanácsadója), mintegy 10 évvel ezelőtt kezdett foglalkozni a sok száz km távolságban lejátszódó villámkisülések helyének megállapításával.

Az angolok nagy pontossággal kifejlesztették ezt a megfigyelési technikát a következő módon. A bázisonval mindkét végén 2—2 keretantenna van egymáshoz 90 fok alatt felállítva: az egyik a délkeleti síkjában, a másik a kelet-nyugati síkban. Mindegyik antenna külön veszi fel egy-egy távoli villámnak a hatását. Ha a villám maga is az illető állomás délkörébe esik, az annyit tesz, hogy csak az észak-déli antenna fog hullámokat felvenni. Ha a villám a kelet-nyugati síkban játszódik le, az annyit tesz, hogy csak a kelet-nyugati antenna fog hullámokat jelezni. Ha a villám fekvése pontosan két főégtáj közé esik (pl. pontosan északnyugat felé), abban az esetben a két antenna azonos fokban fogja a hullámokat mutatni. Minden más közbeeső égtáj esetén az egyik antennában a hatás erősebben mutatkozik, mint a másikban. Ha a két antenna által felfogott villámjeleket egy katódoszillográfba vezetjük, amely egymáshoz 90° alatt álló kilengéseket ad: azáltal láthatóvá tudjuk tenni a két jelnek egymáshoz való viszonyát és ebből közvetlenül leolvasható az az égtáj, amely felé a villám helye fekszik.

Ugyanilyen két antennával és katódoszillográffal végzi az észlelést a bázisonval másik végén elhelyezkedett megfigyelő. Együttes megfigyelésükből meg lehet állapítani a villámcsapás helyének két megadott ponthoz viszonyított égtáji fekvését és a kapott két egyenes metszéspontjával megállapítottuk a villámcsapás hiteles helyét is. A használt technika 1500 km távolságig nagy biztonsággal alkalmazható. Felkutathatóvá tették vele olyan villámcsapásnak a helyét, amely az ellenséges állam szívében jár szódik le és amelyet másféle úton nem lehetett volna tudomásul venni.

Ami ebben az adatszolgáltatásban fontos, az nem maga a villám és nem maga a zivatar, hanem az a szinoptikus következtetés, amely hozzá fűződik. A zivatar ugyanis a hidegfrontoknak a jelensége, a villámok helyének nyomokkövetése tehát azt is jelenti, hogy megállapítottuk egy előnyomuló hideg légtömegnek a jelenvoltát, továbbá a mozgási sebességét, valamint adott esetben a távolodását vagy közeledését.

Az angolok összesen négy ilyen villámfigyelő állomást állítottak fel: egyet Bedfordshireben, egyet Dny.-Angliában Cornwallban, egyet É.-Irlandban és egyet K.-Skóciában. Mind a négy állomás éjjel-nappal üzemben van és naponta 8 alkalommal végzett észleléseket. Közvetlen távbeszélőkábelek vannak közöttük lefektetve, úgy hogy egy központi tisztviselő vezényli mind a 4 állomásnak a működését és a felvételekből kijelöli azokat a villámjeleket, amelyeket a négy állomásnak utólag össze kell hasonlítani egymással.

Egy további nagyjelentőségű vívmány az, hogy megoldották a magaslati szél észlelését minden olyan idő alkalmával is, amelyben távcsöves pilótszlelések nem végezhetők. Az eddigi állapot az volt, hogy a pilótléggömböket csak az első összefüggő felhőszintig tudtuk követni. De hogy onnan felfelé milyenek a légviszonyok, azt mi jelenleg képtelenek vagyunk megállapítani.

Sok esetben még a felhőkig sem tudjuk a léggömböket követni, ha köd vagy heves csapadék vagy sötétség teszi lehetetlenné az észlelést. Ez igen nagy veszteség és hiány a kutatás szemszögéből, de az időjelzői alkalmazás szempontjából is. Hiszen felhő, köd és sötétség nem számítanak a kivételes jelenségek közé, hanem az optikai léggömbkövetést minduntalan lehetetlenné teszik.

Ísmét a rádió nyújtott lehetőségét ahhoz, hogy ezeket a hiányokat ki lehessen küszöbölni. Az angolok kétféle megoldást dolgoztak ki. Az egyik megoldást elég futólag bemutatnom, mivel olyan elven alapszik, amelyet a Magyar Meteorológiai Társaság leg-

utóbbi két ülésén ismételten megvitatott. Ez a megoldás abból áll, hogy pilotléggömb helyett olyan léggömböt bocsátunk fel, amely egy kis adóállomást visz magával. Az adóállomást lent lehallgatjuk, két egymástól 40 km távolságban, egyenlőoldalú háromszögnél a csúcspontjaiban elhelyezett megfigyelőállomásokon.

Ez a megoldás nagyjában a rádiószonda elven alapszik, de csak annyiban, hogy a léggömb magával visz egy kis adóállomást. Viszont különbözik a rádiószonda elvtől annyiban, hogy maga az adás nem modulálódik a megfigyelendő jelenség által (ami ennek az elvnek éppen a legfontosabb vonása volna) és hogy az adást nem egyetlen pontban, hanem több pontban kell felvenni, hiszen lényegében egy goniometriai feladatot kell elvégezni.

Ennek a pontos elvégzése nem olyan könnyű, mint amilyen könnyedén most elmondottuk. Az angolok sokat fáradoztak a kivétel tökéletesítésén. Javítani kellett a felvevő antennákat, száműzni kellett a felvevő pavillonokból minden vastestet (úgy, mint a földmágnességi épületekből) és végül gondosan ki kellett választani a felvevőállomás legalkalmasabb helyét: nem csak sík és szabadonfekvő helyet kellett biztosítani, hanem még azt is, hogy az altalaj egyenletes összetételű és vételi szempontból kifogástalan legyen.

Sok előkészület után és nagy anyagi áldozatok mellett a Meteorological Office olyan lehallgatóállomásokat tudott felépíteni, amelyek  $1/2^{\circ}$  alatti hibával képesek a léggömb helyzetét 18 km magasságig megállapítani. A látástól független szélészlelés tehát olyan magasságig van megoldva, ahova az optikai ballonkövetés csak kivételesen kedvező időviszonyok alkalmával tud eljutni.

Ennek a megoldásnak egyetlen gyenge oldala az, hogy meglehetősen költséges. Kellenek hozzá nagy gónddal épített gonióállomások, kell hozzá igen jó — 18 km magasságig megbízhatóan használható — léggömbanyag; és kis államokban még az is latba eshet, hogy a felbocsátott adóállomások nem jutnak mind vissza az úgynevezett „becsületes megtalálók” kezei által, kivált ha óceánok közelében vagy lakatlanabb vidéken történnek a felszállások.

Van azonban még egy másik rádióeszköz is, amely a magaslati szelet mindenfajta időjárás mellett észlelhetővé teszi. Ez az eszköz nem a rádiószonda elven alapszik, hanem a r a d i o e l v e n. A léggömb most nem visz magával leadóállomást, hanem csak egy fémtestet, amely odalent végzett lökészerű adásokból rádióvisszhangot szolgáltat.

Itt a következő nehézségeket kellett leküzdeni. Ha egy léggömbön felüggesztünk egy fémlapot és egy keskeny hullámkévet bocsátunk fel a léggömb felé: ez a hullámkéve ugyanolyan szög alatt verődik vissza a fémlapról, mint amilyen szög alatt oda beesett. Sajnos azonban, a felüggesztett fémlap felszállás közben hintázó mozgásokat végez, miáltal a beesési szögek állandóan változnak. A visszhangok kévéi tehát szintén ide-oda táncolnak és nem lehet olyan pontot találni a Földnek a felszínén, ahova a visszhangok élesen és egyenletesen jutnak el.

Ezt a nehézséget ötletes megoldással küszöbölték ki. Olyan visszhangtestet készítettek, amely nem egyetlen fémlapból áll, hanem egy vízszintes helyzetű és két függőleges helyzetű fémlapból van összetéve, amelyek egymásra kölcsönösen merőlegesek. Az ilyen test minden hibálás mellett olyan visszhangot fog adni, amely ugyanazon a pályán fut vissza, amelyen elindult. A visszhangokat tehát ugyanabban a pontban élesen figyelhetjük meg, ahonnan az adásokat felküldjük. A visszhangtest különben nem vastag fémlapokból készül (az túlságosan nehéz volna), hanem finom fémezett papirosból, amely könnyű fűvázon van kifeszítve.

A technikai kivételt a következőképpen valósították meg. Az adóállomásnak az antennája 115 cm átmérőjű paraboloidális tükörnek a gyújtóvonalában van elhelyezve, az adás tehát egy keskeny hullámkévet szolgáltat. A visszhangot felvevő készüléknek az antennája egy másik, ugyanilyen paraboloidtestnek a gyújtóvonalában fekszik. Mind a kettőnek változtatni lehet az azimutját és a magassági szögét. A visszhang élessége alapján éppúgy követni lehet velük a léggömböt, mintha szemmel követtük volna a ballon légi útját.

Az eddigiek mutatják fokozatosan, miként finomodtak a magaslati szél megállapítását szolgáló eszközök. Első fokozat volt a léggömbfelbocsátás távcsöves követéssel, (de ehhez jó látási viszonyok voltak szükségesek). Második fokozat volt a léggömbfelbocsátás leadóállomásnak a felengedésevel, (de itt az adókészülék elvesztésével kell számolni). További fokozat volt a léggömbfelszállás visszhangtestekkel (amelyek nyilván olyan olcsók, hogy a költségük egészen elenyésző magának a léggömbnek a költségéhez képest). Ezek után csak az hiányzik még, hogy olyan szélmérő eszközt is bevezessünk, amelyben magát a léggömböt sem kell többé útnak indítani.

Az angolok ezt a feladatot is megoldották és ezáltal olyan nagy magasságban tették a szélészlelést lehetővé, ahova léggömböket nap-nap után felbocsátani ma még nem is áll módunkban. A találmánynak az a lényege, hogy egy nagy kezdősebességű ágyúval olyan lövedékeket lőnek fel a magasba, amelyek füstképző anyaggal vannak megtöltve. Ismeretes, hogy a füstfejlesztő anyagok előállítását légvédelmi célból nagyban tökéletesítették Johnson az összefoglaló cikkén kívül egy kisebb közleményben is előadja

ennek a találmánynak a kialakulását és bejelenti, hogy ma ilyen lövedékek segítségével olyan füstfelhőket lehet a sztratoszféra belsejében létesíteni, amelyek távcsővel jól követhetők és az odaírt lejártszűző légmozgásokat tanulmányozhatóvá teszik

Ezek a csakis tiszta időben végezhető felső sztratoszféri szélmegfigyelések 30 kilométernél nagyobb magasságig hatolnak fel. A Meteorological Office 1944 elejétől 1945 májusig szabályos időközökben végeztetett megfigyelésekkel megállapította, hogy 30 km magasságban tavasztól ősziig gyenge keleti szél van, ősztől tavaszig ellenben heves nyugati szél tombol; a keleti szél átlagsebessége 11 m/mp, a nyugatié 37 m/mp.

Hogy a felső sztratoszférában ilyen szélviszonyokat találunk, az nem egészen meglepő, ugyanis elméleti alapon ezt néhány évtized óta sejtettük. Whipple, a nemrég elhunyt kiváló angol kutató, a távoli explóziók kapcsán megfigyelhető néma övek alakjából a magaslati szélnek ilyen évszakos viselkedését következtette. Feltevését sokáig nem tudták sem igazolni, sem megdönteni. Most éppen Whipple halálának évében közvetlen észlelési bizonyítékok tanúsítják, hogy az elméleti úton levezetett feltevések teljesen helyesek voltak.

Ötödik fontos vívmány egy új higrométernek a megalkotása. Az angolok olyan nedvességszívó anyagot találtak, amely minden eddiginél tökéletesebb higrométerek készítését teszi lehetővé. Ez az anyag az úgynevezett *goldbeater's skin*, német nevén Goldschlägerhaut, kikészített állati bél, amit eddig léggömböknek a tömítéséhez és egész léggömbök készítéséhez használtak. Elfogadott magyar neve tudtommal nincsen. En magam a Természettudományi Társulat egyik kiadványában aranyütőhártyának neveztem. A belőle készült higrométer téli fagyban is megbízható, amíg a fagy nem lesz túlságosan nagyfokú. Azonban  $-25^{\circ}\text{C}$ -on alul nagyon lomhává válik. Így ez az eszköz nem különbözik ki azt az évtizedek óta panasztól hiányt, hogy a magas légszintekben nem tudtuk a légnedveséget kellő pontossággal feljegyezni.

Van azonban egy másik angol találmány, amely a felsőszintekben való nedvességmérés sokat áhított feladatát — más elvek alapján — ugyancsak megoldja. *Dobson* és *Brewer* egészen új nedvességmérőt készítettek, amely a sztratoszférában is használható. Lényege egy gyűszűalakú test, amelynek az alsó felét hűtőanyagok nagyfokban le lehet hűteni a levegő hőfoka alá; felső felén pedig nagyítóval figyeljük a jégkicsapódás megindulását. A gyűszű belsejében villamos hőmérővel állapítjuk meg azt a hőfokot, amelyen a kicsapódás megindul. Ez az eszköz a harmatponthigrométernek egy tökéletesebb alakban való megoldása, de harmatpont helyett a felső nagy hidegben a szublimációs pontot mutatja meg.

Az új készülék szemmel való leolvasáshoz készült és gépfelszállások alkalmával használták. Később *Dobson* úgy alakította át, hogy utas nélküli léggömbökön is használható lehessen. A gyűszű fényes felszínével egy fotocellát állít fel. Ha a jégkiválás megindul, a gyűszű elhomályosul és a fotocella ezt a változást azonnal tudomásul veszi. Megfelelő villamos feljegyzés segítségével az egész észlelés önműködővé tehető és utas nélküli léggömbökön is elvégezhető.

*Brewer* volt az, aki az új készülékkel behatolt a sztratoszférába és neki köszönjük az első megbízható légnedvességi adatokat ezekből a nagy magasságokból. Azt találta, hogy a troposzféra felső szintjeiben a szublimációs pont még elég közel esik a levegő hőfokához, vagyis a szárazlékos nedvesség ott még elég jelenlékeny. De amint a sztratoszférába belépünk, a légnedvesség igen sebesen csökken; 2 km magasságban a sztratoszféra kezdőszintje felett a szublimációs pont néha  $35^{\circ}$ -kal alacsonyabb, mint a levegő hőfoka. Ez 10%-nál kisebb viszonylagos nedvességnek felel meg. A  $-60^{\circ}$ -os sztratoszféra-levegőnek  $-100$  fok közelébe eshetik a szublimációs pontja!

Egy hetedik fontos lényező a meteorológia új fejlődésében a rádiószonda-technikának a haladása. *Johnson* bemutatja az angol rádiószondát, amelyben az adásnak a hullámhosszát az időelemek azáltal változtatják meg, hogy módosítják az adókészüléknek a villamos induktanciáját. Ebben a szondában a légnedvesség megállapítását ismét nem hajsza végzi, hanem a *goldbeater's skin* az a nedvességszívó anyag, amelynek a hosszváltozásai az adás menetét módosítják.

A tíz év óta napjában több ízben folyó rádiószonda-felszállások olyan hatalmas adatincset szolgáltatottak, amely sokkal pontosabb képet nyújt az alsó sztratoszféra állapota felől, mint aminőt a ballonszondák idejében tudtunk alkotni magunknak. A sztratoszféra kezdőszintje, mint tudjuk, az időváltozásokkal együtt változtatja a fekvését, súlylyed és emelkedik. Anglia felett az észlelt legalacsonyabb helyzet 7 km, az észlelt legmagasabb fekvése 165 km volt, tehát 100%-ot meghaladó magasságingadozások lehetségesek. Vannak napok, amelyeken a tropopauza olyan alacsonyan fekszik, mintha nem Angliában, hanem a legmagasabb északon volnánk; vannak viszont napok, amelyeken a tropopauza oly nagy magasságban található, mintha az Egyenlítő alá jutottunk volna el.

A tropopauza magasságával együtt változik a sztratoszféra függőleges hőeloszlása is. A magasan kezdődő sztratoszféra nagy hideggel kezdődik és minden magasságban pontosan ugyanannyi a hőfoka. Az alacsonyan kezdődő sztratoszféra viszonylag melegen

kezdődik, de felfelé bizonyos gyenge hőcsökkenés mutatható ki benne. Ez a hőcsökkenés igen csekély ugyan ahhoz képest, amit idelent a troposzférában találunk, de mégis eleendő ahhoz, hogy a sztratoszféra felső szintjeiben nagyjában ugyanolyan hideg állhasson be, mint a magasán fekvő tropopauza alkalmával. A most elmondott tények nem egészen újkeletűek előttünk, hiszen évek előtt tudtuk vagy legalább gyanítottuk mindezt. De most ez a tudásunk sokkal szélesebb és sokkal biztosabb észlelési alapon nyugszik, mint a rádiószonda-észlelések előtti időben. Ma ugyanis nem csak külön kijelölt „nemzetközi napokon” folyik a sztratoszféra beható vizsgálata, hanem minden nap és naponta több ízben, szakadatlanul követik egymást a felszállások és ennek folytán összehasonlíthatatlanul gazdagabb és pontosabb adatkincs van a kezeink között.

Mint nyolcadik vívmányt említi *Johnson* a meteorológiai gépfelszállások hatalmas fejlődését. Hét esztendővel ezelőtt, midőn Anglia a nemzetközi adatközlést beszüntette, két tudományos felszállóállomás működött ott és ezeken úgynevezett Gladiátor-gépek 6—7 km magasságig szálltak fel. Azóta több új felszállóhelyet létesítettek és Spitfire-gépekkel végzik a felszállásokat. A gépek csúcsmagassága ma nem 6—7 km, hanem ennek a duplája, vagyis a gépek úgyszólván minden nap behatolnak a sztratoszférába.

A repülőgépeknek egy másik fontos felhasználása abban állt, hogy nagy vízszintes távolságból is hoztak igen becses adatokat. Ugyszólván az egész Északatlanti Óceánt behálózták időmegállapító útvonalakkal, amelyek mentén minden nap két ízben 2.500 km hosszú pályát luttottak be a megfigyelőgépek.

Ezt a nagy utat a következő pontos beosztás mellett tették meg. A gépek nyugat felé elindulva eleinte 950 mb nyomásnak megfelelő magasságban haladtak, ami átlagosan 550 m vízfeletti magasságot jelent. Közben azonban minden 400 km befutása után lebuhtak a víz színéig, hogy az alsó légnyomás adatát is megkaphassák. Az útvonal külső végpontján a gép felszállt az 500 mb magasságú szintbe és a visszafelé vezető útnak a felét ebben a magasságban tette meg. Felúton ismét lebuht a 950-es szintbe és az útját itt fejezte be. Ennek a jól átgondolt menetbeosztásnak a segítségével nem csak egy hosszú vízszintes útvonalnak a teljes szinoptikai átvizsgálását oldották meg, hanem ezen felül még két távoleső pontból függőleges légállapoli szelvényeket is hoztak magukkal!

*Johnson* behatóan foglalkozik azzal a nagy fejlődéssel, amelyen a magaslati szinoptika az elmúlt évek folyamán átment. A fejlődés lényege az, hogy külön hatalmas módszertan alakult ki a felsőbb légszintek eseményeinek az áttekinthetővé tétele céljából.

A nagy nyugati meteorológiai szolgálatok minden 6 órában készítenek magaslati térképeket, és pedig nem egyet, hanem minden kiválasztott nyomásfelülethez egyet-egyét. Főnyomásfelületeknek használják a következőket:

1000 mb, 700 mb, 500 mb, 300 mb.

Ezeknek a nyomásfelületeknek a magassági fekvését tüntetik fel a térképeken. A kapott vonalak tehát nem nyomásvonalak (nem izobárok), hanem a nyomásfelületeknek a magassági szintvonalai. Ezt a feltüntetési módot mi általában a légnyomásfelületek topográfiajának nevezzük, az angolok kontúr-térképezésnek hívják. Ezekből készítenek napjában 4 ízben 4 térképet, összesen naponta 16 magaslati térképet.

Ezek a magaslati felvételek sokkal többet nyújtanak, mint egyedül csak a légnyomásnak a függőleges eloszlását. Ugyanis ki lehet olvasni belőlük a különféle légtömegek elhelyezkedését és helyváltoztatásait is. A talajmenti légnyomáseloszlást ma nem tekintjük többé szinoptikailag jellemzőnek, mivel ugyanolyan talajmenti légnyomáseloszlás a legkülönfélébb magaslati tömegelhelyezkedésnek lehet a következménye és emiatt a talajmenti légnyomás egyedüli vizsgálata túlhaladott.

Itt azonban nem egy szintben, hanem a légóceán négy különböző szintjében kapunk adatokat, és pedig 4 olyan szintben, amelyek közül az első a troposzféra legalján, a negyedik viszont a teteje közelében fekszik, a két közbülső pedig a légtömegvizsgálatok szempontjából éppen legkedvezőbb magasságokban helyezkedik el. Úgy vélem, nem kell bővebben fejtegetni, hogy ezek az egész troposzférát felölelő és sebes egymásutánban készülő felvételek mennyivel tökéletesebb képét nyújtják az időfolyamatok kialakulásának, mint az olyan szinoptikai feldolgozások, amelyek a multban voltak szokásosak, illetőleg amelyekkel mi még ma is dolgozunk. Egészen bizonyos, hogy a magaslati szinoptika nagyszabású új lehetőségeket nyit meg az elméleti kutatás előtt is és a közvetlen alkalmazások előtt is. Aki ezekkel a tökéletesebb eszközökkel dolgozik, az sokkal többet lát meg az idő titkaiból és sokkal biztosabb szemmel tekint bele az idő jövő alakulásába.

Végigtekintve *Johnson* dolgozatának gazdag és változatos anyaga felett, a következő összefoglaló kép bontakozik ki szemünk előtt. Azalatt a hét esztendő alatt, amelyen át a háború csapása bennünket a nyugati tudomány fejlődésétől elszakított, szakmánk haladásában döntő események játszódtak le. Új kutatóeszközök születtek; egészen új elvek léptek a kutatás szolgálatába; megoldottak több olyan alapvető feladatot, amelyeknek megoldására nem is gondolhattunk; lényegesen kibővült nem csak a tudásunk, hanem kitágultak a kutatásnak további lehetőségei is!

Dr. Aujeszký László.

## A sztatikus elektromosság párolgást gátló hatásáról.\*

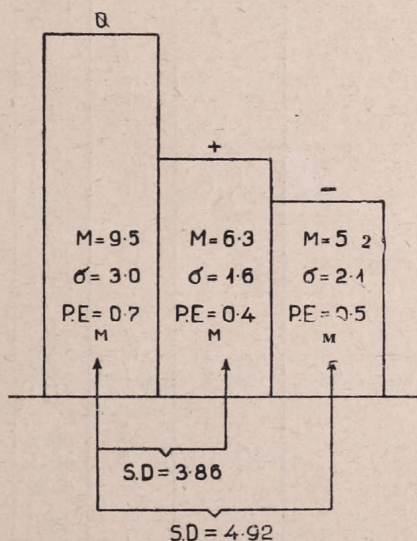
### I.

Az időjárás hatását, főképen a meleg front távolhatását magyarázva, többen gondoltak a különféle időjárási helyzetekben a levegő ionosodás változására. Ennek azonban többek vizsgálatai szerint nincs kimutatható kapcsolata az ember életműködéseivel. Így nevezetesen *unipoláris* levegővel végzett ember-kísérletekben *Belák, Holik és Kelemen* (1.) sem tudtak semmiféle hatást kimutatni.\*\* Intézetünkben azóta (1930) igen sok ember- és állat-kísérletet végeztünk éveken át a legkülönbözőbb nagyságrendű ionosítással (még nem közölt vizsgálatok) anélkül, hogy bármi eredményre is jutottunk volna. Az elektromosság esetleges hatásának gondolatát továbbbűzve jutottunk ahhoz a felvételhez, hogy talán nem az ionos levegőnek, hanem az elektromos feltöltésnek lehetne szerepe az említett, kétségtelenül fennálló időjárási hatásokban.

Mindenekelőtt azt tettük vizsgálat tárgyává, hogy a feltöltött állatok *súlygörbéje* hogyan változik (5, 6). Kísérleteinkhez egy tenyészetből származó, egyenlő korú és kb. egyenlő súlyú tengerimalacokat használtunk. A méréseket 0.05 g pontossággal mérő állatmérleggel végeztük. Az egész kísérlet-sorozat alatt a helyiség hőmérséklete 19–22 C° között ingadozott, a relatív nedvesség pedig 38–45 % között változott.

Jelen kísérlet-sorozatunkban a levegő egyes meteorológiai elemeinek nagyobb szerepet nem tulajdonítunk, mert az egyes kísérleteket minden esetben, ugyanazon helyiségben lefolytatott ellenőrző kísérletekkel párhuzamosan végeztük és így kísérleteinkről a nyert *relatív* értékek nyújtanak felvilágosítást. Méréseink minden alkalommal délelőtt történtek. 30 drb. tengerimalacot 10-es csoportokba osztva, egyenlő nagyságú és szerkezetű drótketrecben helyeztünk el. 10 állat szigetelő-blokkra állított, fedő nélküli ketrecben egy *Wimhurst* influenza gép pozitív, 10 állat pedig teljesen azonos körölmények között a gép negatív sarkával lett összekapcsolva. 10 állat kontrollként szerepelt és drótfedővel ellátott ketrecben (Faraday veder) le volt földelve. Az állatokat óránként mértük, háromszor egymásután. Az esetleges széket és vizelet felfogásáról gondoskodtunk.

Méréseink azt mutatták, hogy a *feltöltött állatok lényegesen kevesebbet veszítettek súlyukból, mint a kontrollként szereplő, leföldelt, tehát töltés nélküliek. A töltés előjele úgy látszik, lényegesebb befolyással nincs.*



Fogyás testsúly kg-ként az 1–3 órában.

\* A Budapesti Közp. Gyógy- és Üdülöhelyi Bizottságnak a Pázmány egyetem Általános Kórtani Intézetével kapcsolatos Rheuma- és Fürdőkutató Intézetéből.

\*\* A „Magyar Meteorológiai Társaság”-ban 1938 III. 8-án tartott előadás.

\*\* Unipoláris levegővel végzett kísérleteket illetőleg l. *Dessauer* (2), *Tchijevsky* (3) és *Küster, Friber* (4) összefoglaló munkáit.

A döntő az, hogy az állatok feltöltött, avagy földelt állapotban vannak-e a kísérlet folyamán. Az alábbi ábra a feltöltött és a földelt állatok súlyleadása közti különbséget szemlélteti a significans differencia feltűntetésével.

Amint látjuk, a kontroll állatok testsúly-kg.-ként az 1—3 órában középértékben 9'5 g-ot fogytak, a töltéssel ellátottak 6'3, illetve 5'2 g fogyásával szemben. Az elvégzett statisztikai számítások szerint kísérleteinket helyesen értékeltük. Az állatok súlycsökkenésének részletes adatait alább közöljük.

1936	Töltés	Súly g.	Fogyás grammokban				Fogyás pró. kg. g.	
			1h	2h	3h	1—3h	1—3h	%
XI. 2.	∅ +	4833				43'5	9'00	52
		4864				21	4'32	
XI. 4.	∅ + —	4751	10	13	24	47	9'88	24
		4808	8	9	19	36	7'48	
		4807	7	19	11	37	7'68	
XI. 5.	∅ + —	4682	20	5	14	39	8'33	33
		4682	16	7	3	26	5'55	
		4869	6'5	4'5	6'5	17'5	3'59	
XI. 6.	∅ + —	4511	16	5	7	28	6'20	27
		4734	9'5	5	7	21'5	4'54	
		4661	7	4	7	16	3'43	
XI. 7.	∅ + —	4670	60	8	9	77	16'48	69
		4641	7	4	13	24	5'17	
		4700	6	8	10	24	5'10	
XI. 9.	∅ + —	4659	9	9	11	29	6'22	17
		4429	11	12	10	33	7'45	
		4724	7	6	7	20	4'23	
XI. 10.	∅ + —	4892	17	22	12	51	10'42	11
		4841	13	14	18	45	9'29	
		4839	7	10	15	32	6'61	
XI. 11.	∅ + —	4852	13	19'5	13	45'5	9'37	27
		4751	10	12'5	10	32'5	6'84	
		4741	8	11	7	26	5'41	

Ezen biológiai jelenség okai után kutatva, mindenekelőtt *anyagcserevizsgálatokat* végeztünk. Ezirányú vizsgálataink, amelyeket a *Belák—Illányi-féle* anyagcsere-készülékkel (7) végeztünk, nem magyarázták meg a jelenségeket. Ezek után az állatok párolgás útján történő súlycsökkenésére gondoltunk és azt tettük vizsgálat tárgyává. Mindenek előtt fizikai kísérletekkel igyekeztünk megállapítani, hogy a sztatikai elektromosságnak van-e hatása a párolgásra és ha igen, az milyen irányú.

A kérdés tisztázására többszáz vízpárologtatási kísérletet végeztünk és methodikánk állandó tökéletesítésével sikerült olyan *kísérleti berendezést* összeállítani, amelynek segítségével, minden zavaró tényező valószínű kikapcsolásával, megállapíthattuk azt, hogy a *sztatikus elektromosság* az általunk *teremtett kísérleti feltételek mellett a víz párolgására gátló hatást fejt ki.*

A kísérleteket egy (4,3, 2,8, 2,0 m) 24 m<sup>3</sup> térfogatú *thermostat-szobában* végeztük, hogy a hőmérséklet-ingadozást és a légáramlást lehetőleg kiküszöböljük. A helyiség közepén egy 70 cm magas, lábakon álló (0,7, 0,85, 1,15 m) 0,685 m<sup>3</sup> térfogatú, felkapcsolható oldallapokkal ellátott, fedőlap nélküli *üvegszekerényben* egy 0,02 g pontossággal mérő két-karú mérleget helyeztünk el. A mérleg mindkét serpenyőjébe üveg+paraffin+üveg-ből álló szigetelő rendszer került. A paraffin henger alakú volt. Méretei: átmérő 10 cm, magasság 7 cm. Ezen szigetelő rendszerekre 1—1 gyakorlatilag azonos dimenziójú üvegcsészét helyeztünk el. Csészéink méretei: „A” csésze: falvastagsága 4 m/m, belső magasság 64 m/m. Ezek szerint a felület 368,88 cm<sup>2</sup>. A másik, a „B” jelzésű csészéé pedig 390,37 cm<sup>2</sup> volt. A két csésze egymás felé néző szélé a mérleg serpenyőjén 30 cm távolságra állott. Mindkét csésze mellett 1/10 C<sup>0</sup> beosztású hőmérő lógott. A thermostat-szoba hőmérsékletét thermograph, a relatív nedvességet hygrograph jegyezte fel. Kísérlet előtt a szigetelő rendszereket a rajtuk levő csészékkel együtt kitaráltuk, azután mindkét csészébe 1000—1000 cm<sup>3</sup> szobahőmérsékletű destillált vizet tettünk, ügyelve arra, hogy a csészék falára víz ne freccsenjen. A mérleg deszarretálása után 1—2 csepp víz segítségével a rendszert ismét kitaráltuk. Az elektromosságot a thermostat-szoba falán keresztülhatoló nagyfeszültségű vezeték segítségével a szomszéd szobában elhelyezett, két 30 cm átmérőjű, 30—30 szektoros, elektromotorral hajtott, percenként 6—700 fordulatot végző *Wimheursth-féle* influenza készülék szolgáltatta, amely szikraközös voltméterrel meghatározva, 20—40 kilovolt feszültségű töltést adott. A magasfeszültségű vezeték egy 1 m/m vékony rézdrótban végződött, amely billenthető kar segítségével a feltöltendő csésze vizébe volt meríthető. A mérleg másik serpenyőjében levő csésze vizébe billenthető karral ugyanolyan drót merült, de ez földvezetékkel volt kapcsolatban. A mérleg testét szintén földeltük. Kísérleteink előtt a mérleg két serpenyőjét kitaráltuk, majd a rézdrótokat a csészék vizébe billentve, a kísérleti csésze vizének 1 órán át töltést adtunk. A kontroll csésze vize és a mérleg nem töltődött fel, amit elektroszkoppal ellenőriztünk.

Vizsgálataink azt mutatták, hogy a töltéssel ellátott vízből kevesebb párolgott el, mint a teljesen azonos feltételekkel rendelkező földelt vízből. Erről, a kísérlet után kibillentve a rézdrótokat, a mérleg deszarretálása után győződünk meg.

A jobb serpenyőben levő és negatív töltés alatt álló „A” csészéből óránként 6,5±0,26 ctg-mal kevesebb víz párolgott el, mint a bal serpenyőben levő és leföldelt „B” csészéből. Ez a kisebb párolgás teljes egészében nem írható a töltés rovására, mert az „A” csésze felülete 3,5 cm<sup>2</sup>-rel kisebb volt, mint a „B” csészéé. Ezért üres kísérletekben is az „A” csészéből óránként 2,0±0,34 ctg-mal kevesebb víz párolgott el. Méréseink szerint 20,5 C<sup>0</sup> hőmérsékleten 0,4 ctg volt az 1 cm<sup>2</sup> vízfelületre eső párolgás. Az „A” csészéből tehát 3,5 × 0,4 = 1,4 ctg-mal kevesebb víznek kellett elpárolognia. Ezen érték kb. megegyezik az üres kísérletek 2,0 ctg értékével. Ezeket figyelembe véve, ceteris paribus töltés alatt az „A” csészéből óránként 4,5 ctg-mal kevesebb víz párolgott el, ami a párolgásnak 2—2,5 %-al való visszaszorítását tette ki. Méréseinket statisztikailag is feldolgoztuk és a significans differencia 10,03-nak adódott.

## II.

Vizsgálódásaink folyamán tovább haladva, a jelenség *mechanizmusát* akartuk tisztázni és azt kerestük, hogy milyen fizikai ismeretek segítségével magyarázható meg az, hogy a sztatikus elktromosság a párolgást gátolja. Az idevonatkozó szakirodalom áttanulmányozása közben több olyan adatra bukkantunk, amelynek segítségével jobban megvilágíthatjuk és többé-kevésbé meg is okolhatjuk a töltés párolgást gátló hatását. Erre a fizikai irányú tanulmányozásra annál is inkább szükség volt, mert a sztatikus elektromosság párolgástgátló hatása tételként nincs lefektetve az irodalomban.

A párolgás is, meg a töltés is a *felülethez* kötött jelenség és így kézenfekvő az, hogy egymással vonatkozásban kell lenniök. Ismeretes, hogy a *folyadékok gőztensioja* a hőmérsékleten kívül a folyadék töltésétől is függ. *Blondlot* és *Warburg* szerint az elektromos tér a telített vízgőz tenziójára hatást gyakorol. *Duheim* és *Königsberger* ugyanezt mutatták ki a mágneses mezőre vonatkozólag is (10.), *Blondlot* (11.) szerint az elektromossá tett vízfelület felett a gőz maximális tenziója kisebb ugyanazon a hőmérsékleten, mintha a felszint nem tettük volna elektromossá,

és pedig  $2\pi k^2 \frac{S}{\Delta}$ -vel ( $k$  a felszín elektromos sűrűségét, a  $\Delta$  folyadék,  $S$  pedig a gőz sűrűségét jelenti). *Blondlot* kísérleteiből az következik, hogy töltéssel ellátott folyadékból kevesebb párolog el, mert hiszen mérései szerint kisebb a gőztensio, ami azt jelenti, hogy kisebb mérvű a párolgás. Meg kell jegyezni, hogy *Blondlot* zárt rendszerben végezte méréseit.

*Fontaine* (12) kimutatta, hogy a töltéssel ellátott víz *belső latens hője* nagyobb lesz. Ez azt jelenti, hogy megnő a molekulák közti *kohaesio*, ami a párolgás sebességének csökkenését kell, hogy eredményezze. Minél kisebb a *belső latens hő*, annál gyorsabb a párolgás. Pl. a víz párolgáshője ( $q$ )  $0^\circ$ -on 606.5 cal, amelyből 31.07 cal a külső és 575.43 a *belső latens hőre* esik  $100^\circ$ -on pedig a párolgáshő mindössze 536.50 cal, amelyből 40.20 cal a külső és 496.30 cal a *belső latens hőre* esik (13). *Fontaine* tapasztalati képlete:

$$q_1 = q + \frac{2\pi k^1}{E(\Delta-S)}$$

( $k$  = a töltés sűrűsége a területen,  $E$  = a mechanikai hőaequivalens,  $\Delta$  = a folyadék-,  $q$  = a gőz- sűrűsége).

*Antonio Sellerio* (14) vizsgálatai szerint az elektromos tér a *folyadékok felületi feszültségét* növeli. Ugyanezen szerző szerint elektromos térben megnő a *folyadékok viscositása* is. Méréseit *Coulomb* torsios eljárásával végezte (15). Mindkét megfigyelésből következik, hogy ugyanakkor a párolgásnak is csökkennie kell.

A desztillált víz szigetelőnek tekinthető. A mérések szerint jobb szigetelő, mint a porcellán. Így mint dielektrikumra vonatkoztatható az *electrostrictio* egynémely tétele. *Quincke* (16) szerint a víz térfogat-kisebbedést szenved *electrostrictio* hatására. Ez a molekuláris *kohaesio* megnövekedésére enged következtetni, amiből viszont a párolgási sebesség csökkenése folyik.

A teljesség kedvéért meg kell említenünk, hogy a töltéssel ellátott víz a levegőben lebegő *corpularis elemeket* magához rántja, felületén felhalmozza és bár kis mértékben, de ez is gátló momentum a párolgás sebességét illetőleg.

Mindezek szerint az általunk kísérletileg talált az az új jelenség, hogy az elektromossággal feltöltött víz kevésbé párolog el mint a felsorakoztatott fizikai tényezők alapján is bizonyítható.

Ami a jelenség biológiai következményeit illeti, igen valószínű, hogy a sztatikai elektromos feltöltéssel járó párolgásgátlás nem marad hatás nélkül a fizikai hőszabályozásra és egyéb állatéletteni folyamatokra. A szabadtéri párolgási viszonyok fizikájának közelebbi tanulmányozásához nézetem szerint hozzá tartoznék a levegő és a föld közötti potentialkülönbség állandó megfigyelése, regisztrálása is, ami a meteorológiai állomások számára új feladatként jelentkezik.

† Prof. dr. Belák Sándor és dr. Zselyonka László.

## Irodalom.

1. *Belák, Holik, Kelemen*: Z. f. Hyg. 111.703. (1930.) 2. *Dessauer*: Zehn Jahre Forschung auf physikalisch-medizinischen Grenzgebiete. Leipzig, 1931. 3. *Tchijevsky*: Acta Med. Sand. 1938. 4. *Küster, Friber*: Bioklim. Beibl. 1941. 1942. 1943. 5. *Belák, Zselyonka*: Berichte ü. d. ges. Physiol. 101.665. (1937.) 6. *Zselyonka*: Orvosképzés, 1943. 7. *Belák, Illényi*: Biochem. Ztschr. 281. 27, 1935. 8. *Freitag*: Raumexplosionen durch statische Elektrizität, Berlin 1938. 9. *Lemonnier*: Mém. de l'acad. royale des Sciences de l'année 1764. 10. *Chwolson*: Lehrbuch der Physik. III. kötet 746. old. 11. *Blondlot*: Journ. de Physique. 3. 442. (1884.) 12. *Fontaine*: Journ. de Physique. 6. 16. (1897.) 13. *Chwolson*: Lehrbuch der Physik. III. kötet. 654. lap. 14. *Antonio Sellerio*: Il nuovo Cimento 6. 297. (1916.) 15. u. a. Il nuovo Cimento 6. 395. (1916.) 16. *Quincke*: 1. Winkelmann, Handbuch der Physik. IV. kötet 167. lap.

## A Tiszavölgy éghajlati adottsága és az öntözés kérdése.\*

Régi irások, okmányok és hiteles térképek adataiból kétségen kívül megállapítható, hogy az Alföld tiszántúli vidékének nagyrésze 150 évvel ezelőtt még ősállapotában volt és egész éven át, vagy legalább is az év legnagyobb részében víz alatt állott.

Végtelen mocsarak és időszakos belvizek borították azokat a területeket, amelyek ma megélhetésünk és boldogulásunk nélkülözhetetlen feltételeit jelentik.

Az ország hajdan állandóan és időszakosan vízzel borított területeinek 35 % - a kereken 13.000 km<sup>2</sup>, a Tiszántúlra esett.<sup>1</sup>

Az egész nemzetnek több mint egy évszázadra terjedő megfeszített munkája árán lehetett csak ezeket az árvízjárta és belvízborította tájakat fokozatosan a vizek kártételeitől megszabadítva, a mezőgazdasági termelés szolgálatába állítani.

Ennek a közismerten nagyjelentőségű és második honfoglalásnak nevezett hatalmas munkának eredményeként elődeink nagykiterjedésű területeket mentesítettek az árvizek rombolásától és gondoskodtak a belvizek hosszabb-rövidebb idő alatt való levezetéséről. Ezzel a munkával azonban a vizektől elhódított területek csak külterjes gazdálkodásra lettek alkalmasakká. A munkának másik része — amely a jövőben lesz elkészítendő — még hátra van és ez a vizek hasznosításával járó különféle munkák elvégzése lesz, amely nem kisebb feladatot ró a nemzetre, mint amilyen a vizek kártételétől való mentesítés munkája volt.

A vizektől egy évszázad folyamán fokozatosan elhódított területeket — mint már említettem — csak külterjesen művelték és ez a multban megtelelőnek is bizonyult, mert az évről-évre felszabadított és a mezőgazdaság szolgálatába állított területek kiterjedése lépést tartott a népesség szaporodásával és annak ellátásához szükséges terményeket megfelelő mennyiségben külterjes gazdálkodással is sikerült mindenkor előállítani. A nemrégén még vízzel borított területek kitűnő termőképessége egyébként hosszú ideig bő termést biztosított anélkül, hogy trágyát igényelt volna, mert a lápok és mocsarak fenékében általában gazdag termőerejű altalaj szunnyadt. A termelés biztonsága azonban még sem volt kielégítő, mert az időjárás szeszélye szerint egyszer-másszor bő termést aratott ugyan a gazda, többször szenvedte azonban az aszályok csapását.

Ez napjainkig nem volt sorsdöntő, mert aszály esetén az ország csapadékban gazdagabb területének termése pótolta az aszályos Tiszántúl egy-egy évi termés kiesését.

Tudjuk, hogy az Alföld tiszántúli része a mezőgazdasági termelés szempontjából kitűnő altalajú, napfénytartamban az ország leggazdagabb tája, amelynek átlagos hőmérséklete a tenyészidő alatt (áprilistól szeptemberig) + 17 °C fölé van, tehát a gazdasági növények termelése szempontjából igen előnyös helyzetű, ezzel szemben azonban csapadékban a legszegényebb.

A mezőgazdasági termelésnek három természetes főtényezője van, ezek: a termőföld, napfénytartam, illetve a hőmérséklet, végül a csapadék mennyisége, ennek pedig különösen fontos az időbeli és mennyiségbeli eloszlása.

A termőföld kiterjedése, az ármentesítő és lecsapoló munkálatok elvégzése, valamint tekintélyes kiterjedésű erdőségek túlságba vitt telkesítése után — mondhatjuk — országszerte elérte a határértékeket. Nagyon kevés lehet ugyanis még újabb árvédelmi és belvízrendezési munkálatok révén a mezőgazdaságilag művelhető területek kiterjedését növelni. Ezen a téren már csak az eddig parlagon heverő szikes területek megjavításával lehet némi további eredményt elérni.

Az ármentesítés és belvízrendezés terén a jövőben még elvégzendő vízimunkálatok túlnyomórészt már csak az árvédelem biztonságának fokozását és a belvizek tökéletesebb és gyorsabb elvezetését fogják szolgálni.

A hőmérséklet mellett a termelés második természetes főtényezője a napfény. Ez mindenhol és mindenkor adott és az ember által megváltoztathatatlan mennyiségű. Ehhez csak igazodni lehet, mert pótolni nem tudjuk. Mivel pedig hazánkban — amint látni fogjuk — általában bőségesen van belőle, e tekintetben nincs is pótolni való, azonban annál több a teendő az annak minél tökéletesebb kihasználása érdekében elvégzendő munkálatok és intézkedések terén.

Meg kell ugyanis állapítani, hogy a természettől megszabott napfénytartam általában sehol az országban nincsen kihasználva, de legkevesebb van kétségkívül az Alföldön és főként a tiszántúli síkságon, ahol annak évi átlaga a püspökladányi, szarvasi, tiszafüredi és hódmezővásárhelyi meteorológiai állomások adatainak középértéke szerint kereken 2000 óra.

\* Kivonat: *Lampl Hugó* A Tiszavölgy szerepe mezőgazdaságunk újjáépítésében. c. tanulmányból. Megjelent az „Öntözésügyi Közlemények” 1945 évi kötetében. A szerző szíves engedélyével közöljük a tanulmány éghajlati részét.

<sup>1</sup> Lásd F. M. 1930. évi kiadásában megjelent „A Tiszántúl öntözése” című mű 1. számú színes mellékletét.

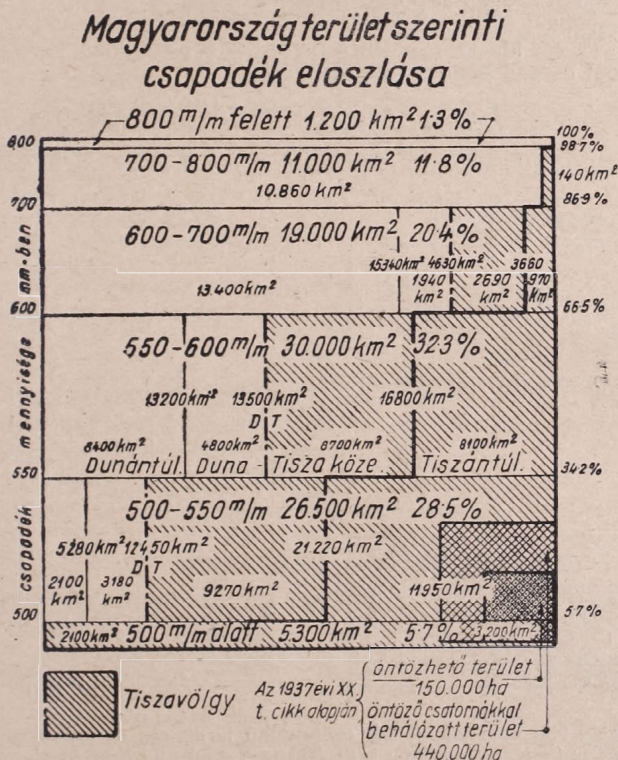


A termelés harmadik természetes főtényezőjét, a csapadékot a természet az Alföldre és főként a tiszántúli részre igen szűken szabta ki.

A Tiszántúli szivében kerekén 3200 km<sup>2</sup> kiterjedésű területen — ahol az évi csapadék átlaga 500 mm-en alul van — a szolnoki meteorológiai állomás 72 esztendőre visszamenő észlelő adatai szerint a kapásnövények szempontjából az évek 68%-ában, a vizigényesebb takarmányfélések szempontjából pedig az évek 90%-ában volt kevesebb a csapadék, mint amennyire arra alföldi viszonylatban szükség lett volna.

Nem sokkal jobb a helyzet az 500 és 550 mm közötti csapadékú 26.500 km<sup>2</sup> kiterjedésű, tehát az ország egész területének kerekén egyharmadát kitevő részen sem, amelynek 80%-a a Tisza völgyébe esik.

A 2. számú ábrán az évi csapadéknak az ország területe szerinti eloszlását mutatom be. Az ábra baloldalán lévő mérce a csapadékmennyiségek határértékeit jelzi, a jobboldalon e határértékek közé eső területek kiterjedésének az ország egész területéhez viszonyí-



2. ábra. Magyarország terület szerinti csapadékeloszlása. — Areal distribution of precipitation in Hungary.

tolt százalékaik vannak feltüntetve. E szerint a kapásnövények szempontjából — amelyeknek csapadékszükséglete alföldi vonatkozásban évi 600 mm körül van — az ország területének kétharmadán nincsenek az igények kielégítve. A takarmányfélések természetese szempontjából pedig — amelyek évi 770 mm csapadékú vidéken tenyésznek a legjobban — az ország területének legnagyobb részén (90%) nincsenek meg a kedvező előfeltételek.

Ezen az ábrán függőleges — — — vonalakkal a Dunántúlra, a Duna—Tisza közére, a Tiszántúlra és külön-külön a két folyó völgyébe eső különböző csapadékú területeket határoltam el. Ha az eredményvonallal kihúzott függőlegest szemléljük — amely a Duna—Tisza közötti vízválasztó vonalat jelenti, — megállapíthatjuk, hogy a csapadékszegényebb területek nagyobb része a Tisza völgyébe esik. Megjegyzendő, hogy a Dunántúlon, ahol kevesebb a napfény és a meleg, amúgy is kevesebb csapadékra van szükség, mint alföldi viszonylatban a Tisza völgyében.

A 3. számú ábra még jobban szemlélteti, hogy az aszályos vidék hogyan viszonylik az ország egész területéhez és miként oszlik meg a Duna és Tisza völgyelete szerint.

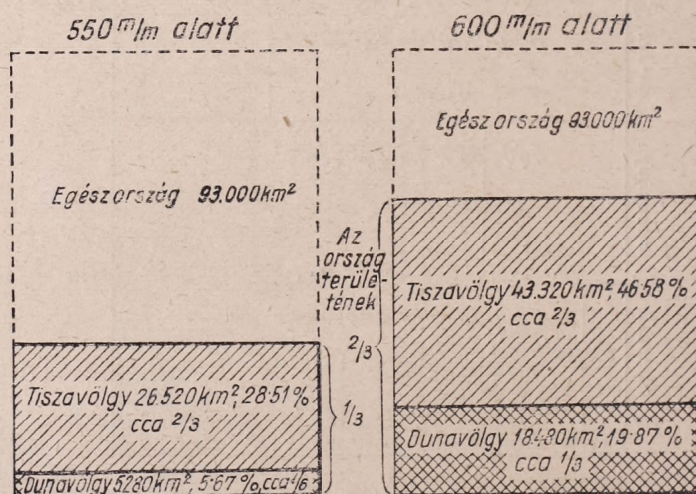
A termelésnek Liebig minimum törvénye értelmében fentiek szerint a Tiszántúlon a csapadék szabja meg a határát.

Ezen a téren azonban — amint már említettem — megvan a lehetősége annak, hogy emberi beavatkozással legalább részben javítsunk a helyzeten és hogy a természettől mostohán megszabott csapadékmennyiségeket mesterségesen kiegészítsük és ezért minden tudásunkkal és erőnkkel arra kell törekedni, hogy a hiányt lehetőleg addig a határig pótoljuk, ameddig arra a termelés szempontjából szükség van, illetve ameddig azt a természet adta lehetőségek megengedik.

A csapadékok elsősorban ott kell pótolni, ahol ez a legtöbb haszonnal kecsegtet, tehát ahol a termőföld jó, a napfény a legbőségesebb és a csapadék aránylag a legkevesebb, vagyis ahol a csapadék pótlásával a legnagyobb eredményre lehet számítani. Az olyan vidéken, ahol a csapadékhány a termelési időszakban átlagban csak 50 mm körül van, nem annyira érdemes pótolni a hiányt, mint azon a vidéken, ahol ez a hiány 150 mm-t tesz ki, különösen akkor, ha a napfény tartama ez utóbbi helyen még számottevően több is, mint az előbb említett csapadékdúsabb területen.

Ilyen szempontból nézve a kérdést, az Alföld tiszántúli része élvonalban áll. A termőföld általában jó, sőt kitűnő, a vidék a napfénytartamban országos viszonylatban a leggazdagabb, viszont csapadékban a legszegényebb.

### A Duna-és Tiszavölgyében 550 és 600 mm-nél kevesebb csapadékkal rendelkező területek eloszlása



3. ábra. Az 550 és 600 mm-nél kisebb csapadéku területek a Duna és a Tisza völgyében. — Areas with less than 550 and 600 mm precipitation in the Danube and the Tisza Valley.

Az adott helyzetben a hiányzó csapadékmennyiség pótlásával, a három termelési tényezőt optimális helyzetbe hozva, a legnagyobb terméstelelet lehet biztosítani.

Öntözésre és általában minden olyan eljárás alkalmazására, mint amilyen a mélyszántás és sáncolás, amely a talaj vízkészletének emelésére s annak megtartására, egyezőval a csapadékhány pótlására szolgál — amint alább kimutatjuk, — elsősorban a Tiszántúlon, illetve az Alföld Tisza völgyébe eső tájain kell berendezkedni.

Itt félreértés elkerülése végett meg kell jegyezni, hogy a mezőgazdasági termelés természetmegszabta három tényezőjén kívül, hallgatolag mindig feltételezem, hogy a termelés emberi beavatkozással biztosítható egyéb tényezői, ú. m. a mezőgazdasági tudomány, a mezőgazdasági kémia és technika összes ismert eszközei és módjai a többtermelés érdekében a legtokeletesebb módon és legteljesebb mértékben, egymással mindenkör összhangban alkalmaztatnak és ki vannak használva.

Az újkor jelszava az okszerű többtermelés lesz, aminek érdekében át kell formálnunk a multból még itt maradt és a közösség érdekeit figyelmen kívül hagyó elavult termelési rendszerünket.

A jövőben követendő belterjes mezőgazdasági termelési rend legfőbb célkitűzése

az kell, hogy legyen, hogy a lakosságnak a legszükségesebben számított mennyiségű szükségletén felül, minél nagyobb területen olyan növényeket termesszünk, amelyek a magyar föld és éghajlat különleges adottsága folytán világviszonylatban is a legkitűnőbb terményeket szolgáltatják.

Röviden tehát a lakosság ellátására minél kisebb területen minél többet, a kivétel szempontjából viszont minél nagyobb területen minél kitűnőbb minőségi árut kell termelni. Ezt pedig csak a legelterjedtebb fokra fejlesztett termelési rendszerrel lehet elérni.

A szükséges többletet és minőségi termelvényeket a legkönnyebben ott tudjuk előállítani, ahol az ehhez szükséges jó talajú termőföld és megfelelő mennyiségű napfény bőven rendelkezésre áll, tehát elsősorban a tiszántúli síkságon.

A magyar Alföld különlegesen kiváló éghajlatában rejlő nemzeti kincset, az aranyat érő napfényt, a végsőkig ki kell használni. Minden eszközzel és tudásunkkal arra kell törekedni, hogy a napfényben rendelkezésre álló tömértelen hőmennyiséget és kémiai hatást mezőgazdasági és kertészeti termelés útján — belső szükségleteinken felül — minőségi terményekben mintegy konzerváljuk és külföldön keresett értékes cikké alakítsuk át.

Itt többek között elsősorban a paradicsomra, paprikára, hagymára, káposztára és a különböző zöldségfélékre gondolok amelyek feldolgozva, különböző konzervek alakjában, darálva, vagy szárítva, a külföld igen keresett cikkei lesznek. A külföldről beszerzendő iparcikkék és nyersanyagszükségeink egy részének megszerzését csak ityen és ehhez hasonló módon lehet majd biztosítani. Nem kell részletebben magyarázni, hogy ilyen szempontból mit jelent a napfényben bővelkedő Tiszántúl, ahol csupán a hiányzó vizet kell előteremteni és biztosítani.

Félreértések elkerülése végett, közbevetőleg röviden rá kell mutatnom arra, hogy öntözéssel elsősorban takarmányféléseket, valamint mezőgazdasági iparunk nyersanyagszükségeink biztosítása végett ipari növényeket kell minél nagyobb mennyiségben termeszteni. Erre egyrészt az intenzívebb állattenyésztés biztos alapokra való fektetése, másrészt mezőgazdasági iparunk kifejelesztése érdekében van szükség, amivel szoros összefüggésben van az intenzív mezőgazdasági termeléshez szükséges állati trágya biztosítása is.

Elhibázott dolog volna az öntözésekre biztosított, vagy a jövőben biztosítható drága vizet egyoldalúan rizstermelésre felhasználni. Ez nem is egyezik az 1937. évi XX. törvény-cikk szellemével sem, mert azzal, hogy rizstermesztés céljára használjuk az öntözővizet, egy parányival sem csökkentjük az aszálykárokat. Ezért a jövőben intézményesen gondoskodni kell majd arról, hogy rizstermesztésre milyen mértékben és milyen feltételek mellett legyen szabad az öntözővizet felhasználni.

Lampl Hugó.

### A lengyel Meteorológiai Intézet újjászervezése.

Befutott 1945. december 11-én az első külföldi fecske egy Varsóból érkezett hivatalos levél alakjában. Lengyelországban újjászervezték a Meteorológiai Intézetet, mert a zürichi J. Lugeon által életrehozott mintaszerű intézetet — amelyet tőle Blaton vett át — és annak nagyszabású hálózatát elseperte a világháború fergetege. Mind a támadás, mind a felszabadítás súlyos áldozatokat követelt és ez tette szükségessé az Intézet újjászervezését. A régi intézet, hatalmas könyvtárával, nagyszabású műszertárával, a megfigyelési anyaggal együtt részben elpusztult, részben elvitték a németek és eddig még nem került elő az elhordott anyag. Október 12-én Varsóból keltezett levelében dr. Matusewitz József okl. mérnök alábbiakról értesítette a magyar intézetet. A volt Lengyel Állami Meteorológiai és a volt Állami Hidrológiai Intézetek egy intézetté olvadtak össze és az új intézetnek a címe: *Állami Hidrológiai és Meteorológiai Intézet*, székhelye Varsó, Chalubinski-utca 4. A Közlekedési Minisztérium fennhatósága alá tartozik. Testvérintézetünk a következő osztályokra tagozódik:

1. Meteorológiai. Állomáshálózat, éghajlati és növényfejlődési megfigyelések, földművelésügyi és erdészeti meteorológia, meteorológiai műszerhitelesítések stb. — 2. Időjárási hírszolgálat. Felsőbbléggörkutatás, időjáráselőrejelzése. — 3. Vízrajzi. Vízrajzi állomáshálózat és a vízlefolyások. — 4. Alkalmazott vízrajzi. Különleges műszaki kérdések, a vízszínigadozások tapasztalati képletei, a vízierők számbavétele. — 5. Limnológiai. Beszivárgás, földalatti vizek, talajvíz.

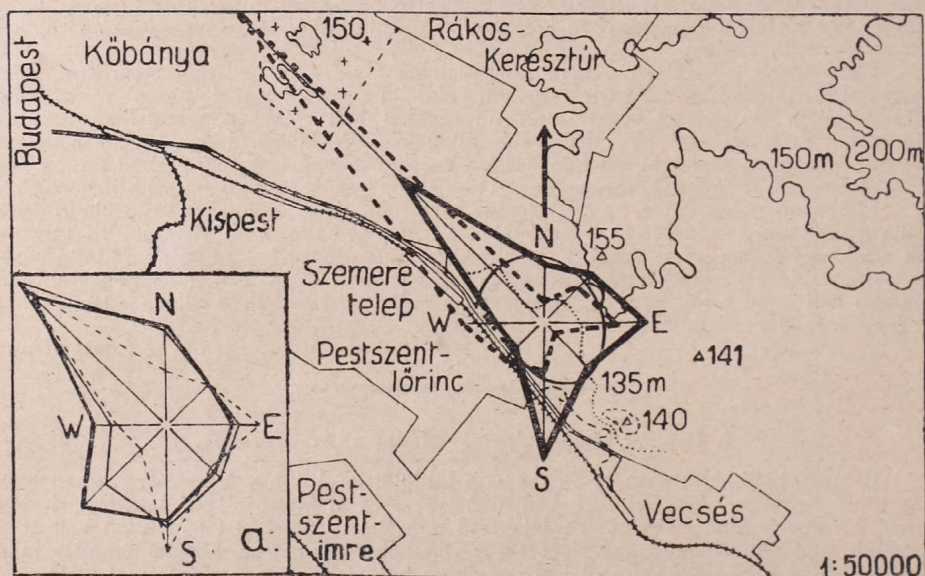
Az új lengyel meteorológiai hálózatnak két hegyi obszervatoriuma van, ezek a Magas-Tátrában *Kasprowy Wierch*-en (1988 m) és a Riesengebirgében a *Schneekoppe* (1590 m). Tengerészeti obszervatoriuma *Gdynia* (Danzig mellett) nagyobbaszabású intézmény. A meteorológia és hidrológia főképp a tengerhajózást és a légiközlekedést szolgálja.

Az új igazgató körlevelében nem kér semmit, csak értesíti az intézetet annak megalkulásáról. Örömmel üdvözljük a lengyel intézetet, amelyik még nagyobb veszteséget szenvedett el, mint mi és reméljük, hogy hamarosan ismét talpraáll.

Dr. R. A.

## A ferihegyi repülőtér éghajlati jellemzői.

A magyar főváros közforgalmi repülőtere nemsokára a tőle délkeletre a síkon fekvő ferihegyi repülőtér lesz, amely a hároméves terv keretében végzendő javítási és tökéletesítési munkálatok befejezése után Európa hasonló jelentőségű repülőterei sorában méltó helyet fog elfoglalni. Kis államnak a központi repülőtér alkalmassági, biztonsági és kényelmi berendezései korszerű megalkotásában a saját szükségleteit messze meghaladó áldozatot kell hoznia, mert különben a hosszútávú nemzetközi légiforgalom elkerüli vagy átrepüli. Az ország jóhírneve szempontjából amilyen beláthatatlan a rejtett hatása annak a ténynek, hogy bármely nemzetközi vonal gépének érdemes és célszerű Budapesten leszállania, éppen olyan káros a nemzetközi légiforgalom vezetőinek vagy a gépek személyzetének ezzel ellenkező véleménye.



1. ábra. Szélirányok gyakorisága a ferihegyi repülőtéren 10 m magasságban. — Frequency of wind-directions at the aerodrome Ferihegy in a height of 10 m. Mint lent, de 500 és 1000 m magasságban. — As above, but in a height of 500 and 1000 m.

Amikor az új repülőtér helyének kiválasztása 1938 telén és 1939 tavaszán megtörtént, azonnal megkezdődött a tervezett repülőtér helyén a légköri viszonyok megfigyelése. A fővárostól való csekély távolság folytán nem mutatkozott fontosnak, hogy a légnyomás értékét figyeljük, sőt még a budapesti hőmérséklet, nedvesség és csapadék értékei is jó közelítésben alkalmazhatók a repülőtérre. Súlyt kellett helyezni azonban a szélviszonyokra a repülőtér fektetése és az épületek elhelyezése szempontjából, meg a kicsapódott nedvesség viselkedésére, párá sodásra, ködre, alacsony felhőzetre, mint amely elemek a felszín helyi sajátosságaival szorosabb kapcsolatot tartanak fenn és a repülés szempontjából fontosabbak. Az észleléseket a kereskedelmi minisztérium légügyi főosztálya végeztette. Az észlelő Orincsi László leszerelt repülő időjelző volt, aki

egész nap a repülőtéren tartózkodott és a nappali órákban óránként eszközölte megfigyeléseit télen 08—16 óráig, nyáron 07—17 óráig. Az említett éghajlati elemek értékének megállapítása túlnyomó részben becsléssel történt, csak a szélirány és erősség mérésére volt egy Wild-féle nyomólapos szélzászló felállítva. Az észlelések 1939 február 1-től 1941 október 31-ig folytak. A nyert adatok alapján addig minden lényeges döntés megtörtént.

A repülőtéren eszközölt megfigyelések feldolgozásának eredményei előtt teljesség kedvéért ismertetem a repülőtér földrajzi helyét és azon elemértékeknek összeállítását, amelyek a Meteorológiai Intézet budapesti észlelése alapján hosszú évsorozatok átlagából adódnak és nagyjából érvényesek a ferihegyi repülőtérre is.<sup>1</sup>

### A ferihegyi repülőtér

földrajzi szélessége a tér közepén :	47°26'17"	északi
az állomási épületnél :	47°26'15"	"
földrajzi hosszúsága a tér közepén :	19°14'45"	keleti
az állomási épületnél :	19°14'00"	"
a mágneses eltérés 1947—48-ban kb.:	0°20'	nyugati
tengerszint-feletti magassága a tér közepén :	134	méter
az állomási épületnél :	132	"
állomási épületének távolsága a főváros forgalmi középpontjától	16 kilométer.	

Hosszú évsorozatú átlagos értékben a \*)1901—1930

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XII	Év		
*légnyomás 132 m. magasságban, 700 + m/m	53'2	51'6	49'4	47'7	49'1	48'9	48'9	49'6	51'5	51'6	51'3	51'1	50'3	
	Szélső ingadozás 793 és 733 között 60 mm													
*hőmérséklet C°	-1'3	0'2	5'6	10'4	16'0	19'1	21'2	20'4	16'0	10'6	4'4	0'8	10'3	
	Szélső ingadozás +39° és -23° között 62° C°													
*nedvesség %	81	78	71	66	66	65	62	65	71	77	81	83	72	
	Szélső ingadozás 11 % és 100 % között 89 %													
*csapadék m/m	37	34	44	56	64	68	51	47	54	51	52	53	611	
	Szélső ingadozás 989 (1937) és 434 (1928) között 562 mm													
csapadékos nap	0'1 mm vagy ennél nagyobb csapadékkal évi: 140 nap													
" " " " " " " " " " " " " "	10 " " " " " " " " " " " " " " 91 nap													
havas nap évi :	25,		viharos nap évi :				17,		zivataros nap évi :				27	

\* Budapest—Kőbánya adatai.

A légnyomás rendszerint legnagyobb januárban, amikor nehéz légtömegek gyakrabban árasztják el a magyar medencét, legkisebb áprilisban tavasz elején, amely közmondásosan változékony, szeles jellegű. A havi közepes hőmérséklet hosszú évsorozatú átlagban a két nyári hónap folyamán 20° fölé emelkedik és csak januárban száll le a 0° alá. Az uralkodó hőmérsékleten a telítettséghez viszonyított nedvesség közepes értéke 60—80 % között van, értéke télen nagyobb, nyáron kisebb. A csapadék áprilistól ősz végéig havi 50—60 mm között mozog, csak augusztusban marad az 50 mm alatt. Télen jóval kevesebb.

A hőmérséklet és légnyomás együttes szélsőséges ingadozása elégséges arra, hogy a levegő sűrűségének, illetve fajsúlyának alakításán keresztül a repülőgépek hordképességét 15—25 %-ban befolyásolja.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Réthly Antal: Budapest éghajlata. Budapest, 1947.

<sup>2</sup> Dr. Hille A.: Légekörny. Budapest. 1940.

### a) Szélirány és szélsébség.<sup>3</sup>

A szélirányok gyakoriságának megállapítása majdnem három évre kiterjedő 8590 észlelés alapján 3 ütemben történt.

1. Minden szélirány és a szélcsend előfordulásának összeszámolása, tekintet nélkül a szél erősségére.

2. A szélcsend és az alig érezhető egyes erősségi fokozatú könnyű szellő (kb. 2 m/s sebességig) esetei elhagyattak.

3. Elmaradtak a 2 és 3 erősségi fokozatú szelek (kb. 5 m/s vagy 18 km/h sebességig) is, tehát a mérsékelt, az élénk és az erős szelek esetei számláltattak össze.

A szélirányok gyakorisága a fenti alapon a következő:

	Írányok, nemzetközi jelzések, gyakoriság az összes esetek 0/0-ban)									
	Csend	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	
Összes esetek:	10'8	8'1	12'1	8'2	16'8	4'8	6'4	25'7	7'1	%
Könnyű szellőtől:	—	8'4	12'9	8'4	17'8	5'7	7'9	31'0	7'9	"
Mérsékelt széltől:	—	6'1	8'6	1'6	6'6	6'6	10'0	58'0	2'5	"

Az 1. ábra ezt a széleloszlást az első és harmadik ütemre a terep domborzatával kapcsolatban tünteti fel. A repülőtér közepétől a diagramm csúcsáig vezető egyenesek hossza az illető szélirány előfordulási összegével arányos. Folytonos vonal az első ütem ábrázolása, szaggatott vonal a harmadiké. Látnivaló, hogy a terep Ék felől Dny felé lejt, még pedig elég jelentékenyen, tehát csendes időben a helyi leszivárgás Ék és K felől történik. Ugyanezen okból várható, hogy a gyenge szelek között az ellenkező szélirány, amely lejtéssel szemben tartana, igen kis százaléokban van képviselve. Amint erősödik a szél, a K-i összetevőjű szélirány mind ritkábbá válik és a Ny-i összetevőjűek szaporodnak. A D-i szél gyérebb előfordulása az erősebb szelek között arra vezethető vissza, hogy a ciklonok előárama általában gyengébb, mint a viharfrontok hideg szele, főleg nálunk, ahol az időjárási frontoknak rendszerint csak D-i vége halad keresztül. Az É-i szél ritkasága az erős szelek között valószínűleg a Felvidék hegyeitől jövő szélárnyékolásra vezethető vissza.<sup>4</sup> Ami levegő É-ről áramlana be, az főleg télen sokszor kénytelen a Duna völgyét követni és a főváros környékén ÉNy felől zudul az Alföldre. Az ÉNy-i szélirány uralkodó jellege minden erősségi fokozatnál erősen kidomborodik.

A szélsébség havi középértékei szerint legszelesebb az április, majd a május és június, míg december és január átlagosan csendes, amint az alábbi táblázat is mutatja:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Szélsébség	1'3	1'9	2'5	3'0	2'8	2'8	2'4	2'3	2'3	2'3	1'9	1'3 m/sec

Az évi közepes szélsébség 2'2 m/s értéknek adódik, aminél nem szabad szem elől téveszteni, hogy ez az érték, mint a többi is, a napalokra vonatkozik.

Az egyes szélerősségi fokozatok gyakorisága százalékokban a következő:

	m/s	Km/h	m/s	Km/h
<sup>3</sup> Szélerősségi fokozatok és a megfelelő szélsébség:	0 0'0—0'5	0—1	4 5'3—7'4	19—26
	1 0'6—1'7	2—6	5 7'5—9'8	27—25
	2 1'8—3'3	7—12	6 9'9—12'4	36—44
	3 3'4—5'2	13—18		

<sup>4</sup>Toth Géza: Az Északi-Kárpátok védő és eltérítő hatása északi szelekkel szemben. Az Időjárás 1933.

Szélerősség:	0	1	2	3	4	5	6 és ezen felül
Gyakoriság:	10'6	31'0	35'0	14'2	3'6	2'8	2'8 ‰

Jó közelítésben állítható, hogy Ferihegyen a nappalokat véve az évi időtartam 66 %-ában fúj 1—2 erősségű, 0'6—3'3 m/s vagyis 2—12 km/h sebességű szél.

A magasban kb. 500 m-től kezdve a terep magasságkülönbségei mind kevésbé érvényesülnek. A repülőtér felett — a szabad légkörben — jó közelítésben uralkodó lesz az a szélirányeloszlás, amely Budapest felett általában megvan. Összefoglalása megtalálható a Meteorológiai Intézet 1938. évi évkönyvében. Az ott közölt 16 szélirányt 8-ra összevonva a magassági szél irányára százalékokban a következő gyakoriságot nyerjük:

	Csend	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	
500 m-en:	0'6	8'1	9'6	9'9	13'7	11'3	6'5	27'3	13'0	‰
1000 „	0'4	7'6	8'5	8'4	12'6	14'7	9'6	24'6	13'6	„

A magassági szél átlagos sebessége (m/sec)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
500 m-en:	7'1	7'2	6'5	5'8	5'2	4'8	5'1	4'8	5'7	6'4	6'5	6'8	m/sec
1000 „	9'0	9'7	8'5	7'2	6'6	5'7	6'2	6'1	7'1	8'2	9'3	9'2	„

A magasban tehát — ellentétben az alsóbb rétegekkel — az átlagos légáramlási sebesség télen nagyobb és a nyár folyamán lassul le. Az évi közepes sebesség 500 méteren 5'9 m/s, 1000 méter magasságban 7'5 m/s.

A magassági szél irányának gyakoriságát mutatja az 1a ábra. A pontozott vonal a talajszélre vonatkozik, a vékony folytonos vonal az 500 méteres, a vastag folytonos vonal az 1000 méteres magasságot jelenti. A középpontot a csúcsokkal összekötő irányvonalak hossza az előfordulások számával arányos. Legfeltűnőbb rajta az északi szél számának a talajmenti viszonyokhoz képest való szaporodása, valamint a déli-nyugati szelek gyakoriságának erős növekedése.

## b) Látási viszonyok.

A látástávolság egyes értékeinek gyakoriságát a 2. ábra szemlélteti. Az ábrán a vízszintes beosztás időjelentési jelkulcs értékben van, amely nem pontos távolsági kilométeradat, hanem egy-egy távköz felel meg az alábbiak szerint:

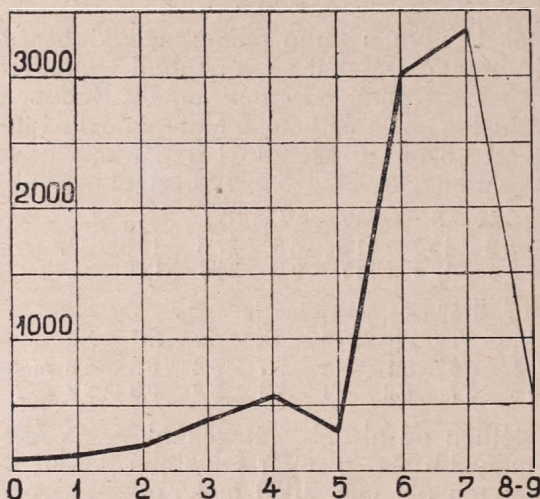
Jelkulcsszám	Látástávolság	Jelkulcsszám	Látástávolság
0	0—50 m	5	2—4 km
1	50—200 m	6	4—10 km
2	200—500 m	7	10—20 km
3	500—1000 m	8	20—50 km
4	1—2 km	9	50—

A látástávolság 8618 észlelési esetéből volt:

Jelkulcsszám:	0	1	2	3	4	5	6	7	8 és 9
Gyakoriság (eset):	72	113	187	390	562	279	3011	3388	616
Százalékban:	0'8	1'3	2'2	4'5	6'5	3'2	35'1	39'3	7'1

A feltüntetett értékek menetében szembeötlő az 5-ös vagyis a 2—4 km-nek megfelelő érték kis gyakorisága, amely jóval kevesebb az előtte levő 1—2 km-es látási érték gyakoriságánál. Az érthető, hogy az utána követ-

kező látási érték (6), amely nagy távközt foglal magában, kiugrik. Éppen az affelé való átmenet csaknem kizárja, hogy az 5-ös látásértékeknél ilyen nagy visszaesés mutatkozzék. Nyilvánvaló, hogy az 5-ös értékek egy része a 6-os értékek közé van foglalva. Az észlelésnek a személyi hibából kelet



2. ábra. Látási értékek gyakorisága a ferihegyi repülőtéren. — Frequency of values of visibility at the aerodrome Ferihegy.

ság átlagos értékét erősen befolyásolja. Az ábrázoláson a vékony vonal azt jelenti, hogy Ferihegyen a 20 km-en felüli látási távolság becslése torony nélkül igen bizonytalan volt, mert e távolságnál Budapest zavarosabb levegője a budai hegyeket, amelyek további támpontul szolgálának, rendszerint eltakarja.

### c) Ködviszonyok.

A ködös napok száma, vagyis amikor a látási távolság 1 km alá süllyedt, az alábbi gyakoriságot mutatta:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ködös napok száma:	15·7	14·0	4·0	0·7	—	—	—	0·3	—	3·7	8·3	10·3

A ködös napok évi összege 57, ami véletlen folytán megegyezik dr. Réthly idézett munkájában a Budapestre 20 évi adatok alapján számított ködös napok számával.

Az észlelési időtartam alatt a köd:

éjjel képződött és egész nap tartott 18 napon kb.	30 %
éjjel képződött, de legkésőbb délre eloszlott 24 napon	40 „
éjjel képződött s csak délután oszlott el 11 napon kb.	23 „
nem éjjel képződött, hanem napközben 4 napon kb.	7 „

<sup>5</sup> Dr. Bognár Kálmán: A látástávolság Magyarországon. Budapest, 1938.

Ezek a számok megközelítő képet adnak arról, hogy milyen kihatása lehet a ködviszonyoknak a repülőforgalom lebonyolítására.

Ha a ködös egész napokat 8 nappali órával vesszük, az ad	18.8 =	144 órát
" " fél " 4 " " "	24.4 =	96 "
a délután eloszló ködöt 6 " " "	11.6 =	66 "
nem reggel kezdődő " 6 " " "	4.6 =	24 "
		330

Azt kapjuk eredményül, hogy egy évben ködös idő miatt átlagosan 330 nappali óra tartamáig lép majd életbe a ködleszállási utasítás (*qbi*).

A mátyásföldi és budaörsi gyakorlat azt mutatta, hogy az 1930-as évek vége felé használatban volt biztosító berendezések mellett a *qbi* vagyis ködleszállási időtartamból Mátyásföldön 37 % volt a leszállási tilalmi idő (*qgo*), míg Budaörsön ugyanez 23 %-ot tett ki. Ha ezeknek a középértékét kb. 30 %-ot alkalmazzuk *Ferihegyre*, akkor egy évben kb. 100 óra lesz az az időtartam, amikor *Ferihegyen* repülési tilalmat kell kiadni. Ez az időtartam 12 téli forgalmi napot vagy 25 félnapot tesz ki. Abban az esetben, ha a ködleszállásoknál a rövidhullámú *bake* rendszerrel történő leszállás általánossá tudna válni, ami sem Mátyásföldön, sem Budaörsön még nem volt általános, az egyébként is rövid repülési tilalmi idő természetesen még jelentékenyen rövidülne. Legfeljebb olyan kisebb gépekre vonatkozólag állana fenn, amelyek ködleszállási berendezéssel nem bírnak. Rádió nélküli gépek számára a ködleszállási utasítás érvénybe lépése egyenlő a leszállási tilalommal.

Hogy ködös időben, rossz látási viszonyok között milyen szél szokott lenni, arra 606 megfigyelés alapján válaszolhatunk. A megfigyelések 78,6 %-ában egyáltalán nem volt szél, ami a csendes ködhelyzetnek felel meg (jórészt kisugárási köd). 12,9 %-ban egyes, 6,9 %-ban kettes, 1,5 %-ban hármás, 0,1 %-ban négyes erősségű szél volt. Összefoglalva állítható, hogy a ködös idő kb. 10 %-ban egyes fokozatnál erősebb légáramlás van, amelyet legtöbbször csapadék követ, tehát jórészt frontelőtti, nem tartós ködről van szó. Repülési szempontból azonban ezek az esetek nagyon figyelemreméltóak, mert ha a szél nem egyezik a gépek ködleszállásához használt bevezetési irányával, vagy ha a bevezetési irányban fúj de nem szemben a leszállással, akkor nagyon meg kell fontolni annak engedélyezését.

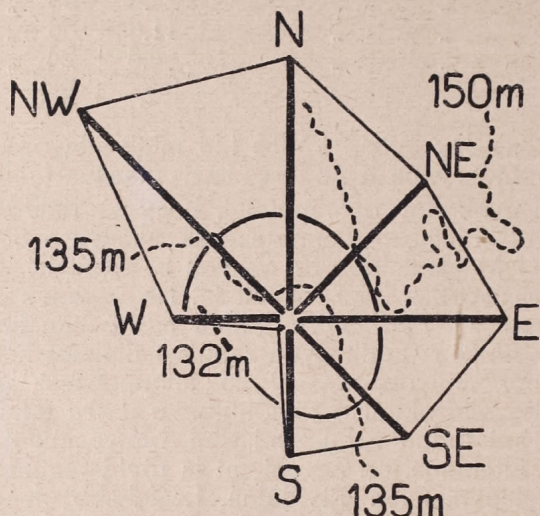
Ha a megfigyelt eseteket összesítjük, amikor a köd széllel fordult elő, összesen 130 eset, az alábbi táblázatot nyerjük (a számadatok az esetek számát jelentik):

	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	Összes
1-es szélerőnél	9	16	7	9	1	5	17	14	78
2-es "	7	3	7	3	—	5	8	9	42
3-as "	1	2	1	—	—	3	2	—	9
4-es "	—	—	—	1	—	—	—	—	1

A könnyű szellőszerű légáramlásban a K-i és a két szomszédos szélirány kb. olyan gyakoriságot ér el, mint az ÉNy-i és a két szomszédos szélirány. Gyenge és mérsékelt szél minden irányból jöhet, legkevésbé várható azonban DNy felől.

A ködös időben észlelt szélirányok gyakoriságát tünteti fel a 3. ábra az 1-es és 2-es erősségű szeleket egyesítve. Az irányvonalak hossza a gyakorisággal arányos.

A látás erősebb korlátozódása nem köd, hanem csapadék miatt eső vagy hó folytán összesen 88 esetben fordult elő, amiből következtetve és az 1939 januári meg az 1941 novemberi és decemberi hiányokat megközelítőleg pótolva azt lehet



3. ábra. Szélirány-gyakoriság ködös időben a ferihegyi repülőtéren. — Frequency of wind directions in foggy weather at the aerodrome Ferihegy.

mondani, hogy évenként kb. 35 óra időtartamban 8—10 napra eloszolva lép fel. A 88 esetből 60 esetben 500—1000 m-re, 19 esetben 200—500 m-re, 9 esetben 100—200 m-re korlátozódott a látás. Az efajta látáscsökkenés csak 31 esetben történt szélsérend vagy könnyű szellő mellett, 40 esetben gyenge és mérsékelt szél, 17 esetben élénk, sőt erős szél uralkodott. A szél az esetek többségében ÉNy-i irányból jött, de kisebb mértékben más szélirány is előfordult. Az ilyenfajta látásromlás, mint maga a csapadék is, frontátvonulásokkal van összefüggésben, ezért néha gyorsan fejlődik ki, mondhatni váratlanul lép fel.

#### d) Felhőzet.

A felhőzet vagy borultság közepes értékeinél a megfigyelés szintén az időjelentési számjelkulcs fokozatai szerint történt 0—9-ig. Az egyes fokozatoknak megfelelő tized-borultság a következő:

Számjelkulcs:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9 <sup>o</sup>
		pár						pár		
Tizedérték:	0	foszlány	1	2—3	4—6	7—8	9	kék folt	9	10

Alacsony felhőzet (kb 2000 m alatt)

Esetszám	3191	115	339	912	1260	716	156	228	2120	296
Százalék	34'1	1'2	3'6	9'8	13'6	7'6	1'7	2'4	22'8	3'2

Összfelhőzet

Esetszám	765	192	258	950	1553	1685	400	412	2823	296
Százalék	8'2	2'0	2'8	10'2	16'6	18'1	4'3	4'4	30'2	3'2

Kissé összevonva a táblázatot a 9334 megfigyelési esetből százalékban kifejezve

	majdnem vagy egész derült volt	közepes (1/4—3/4) borult volt	majdnem vagy egészen borult	bizonytalan
Alacsony felhővel 2000 m alatt	39	31	27	3%
Összfelhőzettel	13	45	39	3%

A fennmaradó 3 %-ban köd miatt nem lehetett a felhőzetet megállapítani. A táblázat alapján 2000 m alatti felhőzet az évi időtartamnak kb. harmadrészében borítja teljesen az eget, harmadrészben nincs ilyen felhő, harmadrészben a félborultság körül ingadozik. Ha minden felhőt

számításba veszünk, tehát a magasabbakat is, akkor az időtartamnak majdnem a felében van közepes felhőzet, több mint harmadrészében van teljes borultság és csak egy-heted rész jut a derűs időre.

Közepes értékűl az összborultság számára 6'6 égbolt tizedrész adódik, míg *dr. Zách Alfréd*<sup>6</sup> által Budapestre közölt 5'8 értéknél kb 15 %-kal nagyobb. Tekintettel az időtartamok nagy különbségére (3, illetve 30 év) az eltérés érthető. Várható, hogy hosszabb megfigyelési sorozat a közepes felhőzet értékét le fogja szállítani. Az eltérésbe belejátszik az is, hogy a nyári nappali felhőzetnek esti feloszlása a megfigyelésekben nem szerepel.

A megfigyelés 3 évében december mutatkozott a legfelhősebbnek, ami összhangban van a hosszú évsorozatú megfigyelésekkel, viszont szeptember volt a legderültebb, ami véletlen, mert általában augusztusnak szokott lenni a legkisebb felhőzete. Az áprilisi csekély közepes borultság oka is az átlagostól eltérő rövid három év áprilisainak véletlen sajátosságában jelölhető meg. Az egyes hónapok középértékei (időjelentési számjelkulcs-fokozatokban):

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
5'8	5'7	5'9	4'9	5'6	4'9	4'2	4'5	3'7	5'5	6'3	6'7

Feltűnő alacsony felhőzet 50—100 m. között mindössze két esetben fordult elő. Ezek a talajról felszakadó ködfoszlányok voltak. 100—200 m közötti felhőket 3 esetben figyeltek meg, amelyek alacsonyan úszó esőréteg-, illetve rétegfoszlányok voltak. 200—300 m között felhők 45 esetben léptek fel, legtöbbször hulló csapadékkal kapcsolatban. Az ilyen egész alacsony felhő általában muló jelenség volt, csak egy novemberi emelt ködtakaró tartott majdnem egész nap és egy decemberi esőréteg egész napig. A 300 m-nél alacsonyabb felhőzet a ködtől eltekintve az évi nappali időtartam 4—5 %-át alig éri el. 300 m felhőmagasság, amely a repülőtér szintje felett értendő, a repülőgépek leszállásához már elegendő. Az esetek 95 %-ában a felhőzet ennél magasabb.

A felhőmagasság becslése igen nagy gyakorlatot kíván meg, növekedő felhőmagassággal fokozódóan bizonytalanná válik. A felhőmagasságok megközelítő eloszlása:

300— 600 m között kb.	10 %
600—1000	25 %
1000—	m-en felül „ 60 %

A felhőzet viselkedésébe az egyes hónapok folyamán betekintést enged a derült és borult napok összeszámolása. Derült napnak számított az olyan nap, amelyen a felhőzet legfeljebb 2 óra hosszaiig haladta meg az 1/10 borultságot. Borult napnak számított viszont az olyan is, amelyen a felhőzet legfeljebb 2 óra folyamán volt kisebb mint 9/10.

Ilyen értelemben az 1939—41 időközben a ferihegyi repülőtéren volt

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Év
Derült nap:	1'4	1	—	0'4	—	0'7	0'7	1'3	3'7	1'4	0'7	0'7	12
Borult nap:	11'0	8'7	8'7	7'6	8'4	4'6	2'0	3'7	2'7	13'0	13'3	11'3	95

Amíg tehát pár év is elmúlik anélkül, hogy egyes hónapokban teljesen derült nap adódnék, alig múlik el hónap teljesen borult nap nél-

<sup>6</sup> *Dr. Zách Alfréd*: A felhőzet eloszlása Magyarországon. (Magyarország Éghajlata 2.) Budapest, 1943.

kül. A derült napok száma csekély, a borultaké közepes. Dr. Réthly idézett munkájában hosszú évsorozatú (1907—1946 = 40 év) megfigyelés alapján Budapesten egy évben átlagosan 75 napsütésnélküli napot állapított meg, amely érték nem esik messze a *ferihegyi* borult napok számától, különösen, ha a szigorú napsütésnélküliségből kis engedményt tennénk, amelyet a felhőzetnél is megtettünk.

A felhőzet átlagos viselkedése *Ferihegyen* várhatóan nagyon kevés akadályt gördít a légiforgalom sima lebonyolítása elé. Egy-egy esetben azonban főleg hulló csapadék mellett a felhőalap gyors süllyedését élesen kell figyelni. Ez nem könnyű feladat, mert a csapadék miatt a függélyes látás becslése meg van nehezítve, a felhőmagasságmérés szokásos módja (pilotléggömbbel) nem használható, hegy pedig nincs a közelben, amely mérési támpontul szolgálna.

Dr. Hille Alfréd.

### Az ionoszféra diffúziós elméletéről.\*

A *Physikalische Zeitschrift* 1943. évi 44. évfolyama 7/8 számában *Erich Bagge*-nak megjelent egy cikke „Az iondiffúzió jelentősége az ionoszféra felépítésére” címmel. A korábbi ionoszféra elméletekben éppen az iondiffúzió figyelmen kívül hagyása miatt, áthidalhatatlan nehézség lép fel. Úgyhiszem, nem lesz érdektelen, ha ezt az új ionoszféraelméletet, az „ionoszféra diffúziós elméletét”, amely az említett nehézségeket teljesen elhárítja, itt ismertetem.

Tudjuk, hogy a levegő kolloid rendszernek tekinthető, azaz a molekuláris gázkeverékben különböző anyagú és nagyságú lebegő részecskék vannak jelen. Ha a részecskéknél villamos töltésük is van, ionoknak nevezzük őket. Előjelük szerint pozitív és negatív ionokat, tömegük nagysága szerint általában nagy-, közép- és kis ionokat különböztetünk meg.

A lélegelektromos kutatás legfontosabb kérdése az ionosulási mérleg. Ezen az ion-keletkezés és ionmegsemmisülés közötti egyensúlyt értjük. Hogy tisztábban lássuk a feladatot, nézzük hogyan keletkezik, illetve semmisül meg az ion a légkörben. Vannak bizonyos ionkeltő folyamatok, azaz oly jelenségek, amelyek által a légkörben ionok, mégpedig kis ionok keletkeznek, 1.6 cm/sec : V/cm közepes mozgékonyssággal. Ily jelenségek a rádióaktív bomlási termékek hatása a légkörben, az áthatoló magassági sugárzás és a földsugárzás. Tehát ezek hozzák létre jobbra a kis ionokat, míg a közép- és nagy ionok több kis ion összecsoportosulása, vagy valamely sűrűsödési magra való lerakódása által jönnek létre. Az ionmegsemmisülést nézve meg kell állapítanunk, hogy a szabad légkörben ionok csak kölcsönös neutralizálás, semlegesítés által tűnhetnek el.

Az ionegyensúly *Schweidler* szerint elegendő pontossággal ábrázolható a

$$q = \alpha n^2 + \beta n = \beta^2 n$$

egyenlettel, ahol  $q$  jelenti az időegységben keletkező ionok számát,  $n$  jelenti a kision-párok számát a térfogategységben,  $\alpha$  és  $\beta$  az újraegyesülés sebességének jellemzésére szolgáló együtthatók, és

\* A *Meteorológiai Intézet* 75. évi fennállásának emlékére tervbe vett Ünnepi Emlékkönyvbe szánt cikk. Fedezet hiányában a dolgozatok sorozatosan az „*Időjárás*”-ban jelennek meg.

$$\beta' = \alpha n + \beta.$$

Ez azonban csak egyensúly esetén érvényes, máskülönben így kell írunk :

$$\frac{dn}{dt} = q - \beta'n$$

ahol  $q$  az iontermelő,  $\beta'n$  pedig az ionmegsemmisítő jelenségeket képviseli. Kérdés most már, vajjon  $dn/dt$  egyenlő-e 0-val vagy sem, azaz, hogy a légkörben beszélhetünk-e stacionárius ionszámról, vagy sem. Ezzel a problémával már nagyon sokan foglalkoztak és végeztek méréseket a Földnek a legkülönbözőbb helyein, még a sarkokon is és bizony nem mindig jutottak azonos eredményre.

Nemcsak a mérések, hanem az elméleti kutatások, a különböző ionoszféraelméletek is eltéréseket mutatnak egymástól. Nézzük pl. a *Chapman*-féle ionoszféraelméletet. Szerinte a töltéshordozók sűrűségi eloszlása a légkör nagy magasságában úgy változik, mint az ionozott gázzsúlyos sűrűségéből vont négyzetgyök. Ebből pedig az a különös dolog következne, hogy bizonyos ionsűrűségtől kezdve egy bizonyos előjelű töltéshordozók sűrűsége végül nagyobb lenne, mint a közömbös atomok eredetileg meglévő részsűrűsége. Ez az a nehézség, amire már a bevezetésben céloztam. Ez a lehetetlen helyzet  $10^3$ – $10^4$  ion/cm<sup>3</sup> ionsűrűségtől kezdve, tehát a gyakorlatban nagyon is fontos esetekben állna elő.

Természetesen a nehézségeket igyekeztek elhárítani és ez különböző fogásokkal sikerült is, mégpedig egyrészt az előbbi ionoszféraelmélet kiszélesítésével, másrészt az ionosulási mérleg *Sacha*-féle felépítése által. *Pannekock*, *Woltjer* és *Bhar* munkáikban az említett változtatásokat már figyelembe vették.

A *Sacha*-féle ionosulási elméletnek főértéke az, hogy nála már egyik-fajta előjelű töltéshordozók száma semmiesetre sem lehet nagyobb, mint az előbb jelenlevő semleges részeké. Így nála, valamint *Pannekock*, *Woltjer* és *Bharnál*, továbbá a módosított *Chapman* elméletben is a nehézség már enyhült. Hangsúlyozom, hogy csak enyhült, de nem szűnt meg. Ugyanis csak arról van szó, hogy az ionsűrűség  $10^3$ – $10^4$  ion/cm<sup>3</sup> térségben a közömbös részecskék számát nem lépjük túl, de elérjük. Ez pedig annyit jelent, hogy akkor ebben a térségben tiszta iongázunknak kell lenni, hiszen most minden eredetileg semleges atom ionhordozóvá lett. A tiszta iongáz viszont fizikailag másként viselkedik, mint a tisztán közömbös atomokból álló gáz. Ez is nehézség, ha nem is olyan nagy, mint az előbbi. Fellépése a következő okoknak tulajdonítandó :

Először *Chapman* elmélete felteszi, hogy bármely időpontban nézzük is, egy meghatározott időtartam alatt képződött ionpárok száma arányos az eredetileg meglévő semleges atomok számával. Ez olyan föltevés, ami szigorúan véve csak az ionozó besugárzás kezdő pillanatában helyes. De később, amikor már ionok keletkeztek, ezek mint ionizálható atomok már kiesnek és így le kell vonnunk őket az eredetileg meglévő semleges atomok számából. Csak az így fennmaradó atomok számával lehet arányos a keletkező ionpárok száma. Ez történik a *Sacha*-féle elméletben és ezzel *Pannekock*, *Woltjer*, *Bhar* munkáiban is.

Ugyancsak kívánatos a *Chapman*-elmélet második feltevését is mérlegelni, amely a későbbi kiterjesztett munkákban is szerepel. Ez azt mondja, hogy az ionképződés helyének és az ionmegsemmisülés helyének össze kell esni. Ez olyan feltevés, mely az ionoszférea nagy térségében, mégpedig a töltéshordozók maximális sűrűsége közelében egészen helyes, de a kisnyomású tartományban, és pedig messze a maximális sűrűség fölött,

már nem teljesül. Ez a hely persze a nagy magasságokban van. Tehát arról van szó, hogy a második föltevés a talajon és hozzá közel érvényes, a nagy magasságokban nem. Itt már az ionok diffúziója egyre nagyobb szerephez jut s nem engedi teljesülni *Chapman* elméletének második tételét. Itt említem meg, hogy iondiffúzió az ionsűrűség gradiense által megindított ionok konvekciós áramát értjük, mely az ionsűrűségben mutatkozó különbséget igyekszik eltüntetni. Az iondiffúzió a nagy magasságokban annyira beleavatkozhatik a jelenségekbe, hogy az ionsűrűség minden időre legalább egy  $10^{-8}$  nagyságrendű faktoriall visszamarad a neutrális atomsűrűség mögött. Az iondiffúzió figyelembevétele tehát nemcsak enyhíti a már említett nehézséget, hanem meg is szünteti azt, mint-hogy az ionhordozók száma el sem érheti az eredetileg meglévő neutrális atomok számát, hanem annál lényegesen kisebb.

A diffúziós jelenségek hatásossága oly messzire terjed, hogy azután, ha a fent mondottakat nem tekintjük általános érvényű föltételeknek az iontermék és az eredetileg meglévő neutrális atomok sűrűségének arányosságára, de ha diffúziós jelenségeket teljes mértékben figyelembe vesszük, akkor az ionsűrűség csökkenését éppúgy helyesen fejezik ki a fentebbi elméletek, mint egy olyan új elmélet, mely ebben a pontban teljesen kifogástalan. A töltéshordozók sűrűségi eloszlási görbéjére ezért lényegtelen, vajjon a *Chapman* tárgyalást vesszük-e alapul vagy a *Pannekock*, *Woltjer* és *Bhar* által létesített kiterjesztéseket tartalmazó elméleteket. A *Chapman* elmélet matematikailag egyszerűbb, azért a következő számolásokat ezzel végezzük. A megfelelő javítás a kiterjesztett elméletekre ugyanis azonnal adódik.

Ha az ionsűrűséget egy meghatározott helyen  $\rho = \rho(z)$ -vel jelöljük, akkor az ionok diffúziós áramát  $S_1$ -et így fejezhetjük ki

$$S_1 = D \text{ grad } \rho \quad 1.$$

ahol a  $D$  a diffúziós állandó, melyet viszont így kapunk

$$D = \frac{\lambda v}{3} \quad 2.$$

ahol  $\lambda$  a szabad úthossz,  $v$  pedig a molekuláris sebesség. Az ionok diffúziós árama tehát az ionsűrűség gradiensevel arányos, ami természetes is, ha már egyszer van diffúziós áram. De a sűrűségváltozás nem csupán ezt az  $S_1$  áramot hozza létre, hanem ezen kívül egy másik  $S_2$  áramot is, mely ugyancsak arányos  $\rho$ -val s amely az előbbi  $S_1$  áramot kompenzálja. Föltesszük, hogy  $\rho$  a barometrikus magassági formulának megfelelően függ  $z$ -től. Amint közönséges felszálló légáramlás nincs leszálló légáramlás nélkül, ugyanúgy az iondiffúziós  $S_2$  áramának is megvan a kompenzáló árama és ez az  $S_2$ . A mondottaknak megfelelően

$$S_1 + S_2 = -D \text{ grad } \rho + \text{const. } \rho = 0 \quad 3.$$

Föltesszük, hogy  $\rho$  függése  $z$ -től a kívánt föltételeknek eleget tesz,

$$\rho = \rho_0 e^{-\alpha z} \quad 4.$$

ahol

$$\alpha = \frac{mg}{kT}$$

és

$$-D \text{ grad } \rho + S_1 = 0$$

$$-D(-\alpha) \rho + S_2 = 0$$

$$S_2 = -\alpha D \rho = -\frac{\lambda \alpha v}{3} \rho \quad 5.$$

A két áram összegének divergenciája a  $z$  helyen eltűnő iontömeget ad. Az 1 másodperc alatt, az  $1 \text{ cm}^3$ -ben a besugárzás által keltett iontömeg *Chapman* szerint így fejezhető ki

$$I_1 = I_0 e^{-\frac{\sigma N_0}{\alpha} e^{-\alpha z}} - \alpha z \quad 6.$$

ahol  $\sigma$  a hatásos keresztmetszet egy bizonyos mennyiségű világosság (fény sugar) általi iontermelés számára,  $N_0$  pedig az  $1 \text{ cm}^3$ -ben foglalt atomok száma a tengerszintjén.

Kölcsönös neutralizálás által kiesik

$$I_2 = -\beta \rho^2 \quad 7.$$

iontömeg. Itt  $\beta$  újraegyesülési koeficiens, mint korábban  $\beta'$ , csak a fölösleges vessző el van hagyva. Az ionsűrűség időbeli változása valamely helyen meghatározható a

$$\frac{e\rho}{et} = -\text{div}(\delta_1 + \delta_2) + I_1 + I_2 \quad 8.$$

egyenletből. Tehát az ionsűrűség időbeli változásánál a besugárzás által termelt ionokon, a kölcsönös neutralizálás által megsemmisült ionokon kívül itt teljes mértékben figyelembe vettük a diffúziós áramot is. Stacionárius esetben

$$\frac{e\rho}{et} = 0$$

tehát  $\text{div}(S_1 + S_2) = I_1 + I_2 \quad 9.$

$$\text{div}\left(-D \frac{d\rho}{dz} - \alpha D\rho\right) = I_1 + I_2$$

Minthogy az előbbieket értelmében  $S_1 + S_2 = 0$

természetesen semmit sem változtatunk rajta, ha mindkettőt megszorozzuk ugyanazzal a számmal. Későbbiek kedvéért szorozzuk meg  $e^{\alpha z}$ -vel

$$\text{div}\left(-\frac{\lambda v}{3} e^{\alpha z} \frac{d\rho}{dz} - \frac{\lambda v}{3} \alpha e^{\alpha z} \rho\right) = I_1 + I_2$$

Béírva  $I_1$  és  $I_2$  értékét  $I_1$ -et diff. alakban

$$\text{div}\left(e^{\alpha z} \frac{d\rho}{dz} + \alpha e^{\alpha z} \rho\right) + \left(\frac{3 I_0}{\lambda v \sigma N_0} e^{-\frac{\sigma N_0}{\alpha} e^{-\alpha z}}\right)' = \frac{3\beta}{\lambda v} \rho^2$$

Minthogy a függvény, melynek divergenciáját kell képezni csak  $z$ -nek függvénye, így a divergencia csupán a függvény  $z$  szerinti differenciáhányadosát jelenti s így lesz

$$\frac{d}{dz}\left(e^{\alpha z} \frac{d\rho}{dz} + \alpha e^{\alpha z} \rho + \frac{3 I_0}{\sigma v \lambda N_0} e^{-\frac{\sigma N_0}{\alpha} e^{-\alpha z}}\right) = \frac{3\beta}{\lambda v} \rho^2 \quad 10.$$

Ennek a komplikált differenciálegyenletnek áttekinthetőbb alakban való felírása céljából vezessünk be új, célszerűbb változatot. Legyen

$$z = \frac{\sigma N_0}{\alpha} e^{-\alpha z} \quad 11a.$$

$$y = \frac{v \sigma^2 \lambda N_0^2}{3 I_0} \rho \quad 11b.$$

$$A = \left( \frac{\alpha v^2 \sigma^3 \lambda^3 N_0^3}{9 \beta I_0} \right)^{1/2} \quad 11c.$$

Ekkor a megoldandó differenciálegyenlet lesz:

$$3 \frac{d}{dz} \left( \frac{dy}{dz} - \frac{y}{3} - e^{-3z} \right) = A^2 y^2 \quad 12.$$

Ez már lényegesen egyszerűbb, mint a 10. Ennek megoldása a megfelelő határfeltételek kielégítése mellett, szolgáltatja az ionok sűrűségi pályáját olyan légköri tartományban, amely csak egy gázból áll. A zárójelben levő első két tag, mint tudjuk a diffúziós jelenség figyelembevételé miatt került a kifejezésbe, melytől ha eltekintünk, az eredeti Chapman-féle megoldáshoz jutunk, amely a következő alakban ismeretes

$$y = A \frac{1}{3^2} e^{-\frac{3z}{2}} \quad 13.$$

A 13. differenciálegyenlet egy másodrendű másodfokú differenciálegyenlet, melynek analitikus megoldása alig lehetséges. Ezért numerikus úton lehet megoldani.

*Runge és Kutta* kimutatták, hogy a 12. alatti egyenlet megoldása:

$$y = A \frac{1}{3^2} e^{-\frac{3z}{2}} \operatorname{tang} 1,55 \frac{1}{3^2} A^{-\frac{1}{3}} \quad 14.$$

Ezzel az egyenlettel jellemezhető a javított Chapman-féle sűrűségeloszlás. Ennél már a diffúziós jelenség teljes mértékben figyelembe van véve. A  $3 = 0$  környezetében az  $y$  függvény értékét sorbafejtés által könnyen kaphatjuk és lesz

$$y = 1,54 \frac{1}{3} A^{\frac{2}{3}} \quad (3 \ll 1) \quad 15.$$

Korábban láttuk már, hogy

$$\rho = \frac{3 I_0}{v \sigma^2 \lambda N_0^2} y$$

$y$  helyébe a 15. alatti kifejezést írva

$$\rho = \frac{3 I_0}{v \sigma^2 \lambda N_0^2} 1,55 \frac{1}{3} A^{\frac{2}{3}}$$

$3$ -nak 11a. és  $A$ -nak 11c.-beli értékeit behelyettesítve kapjuk

$$\rho = \frac{3 I_0}{v \sigma^2 \lambda N_0^2} 1,55 \frac{\sigma N_0}{\alpha} e^{-\alpha z} \left( \frac{\alpha v^2 \sigma^3 \lambda^2 N_0^3}{9 \beta I_0} \right)^{\frac{1}{3}}$$

Rendezve

$$\rho = 2,24 \left( \frac{I_0^2}{\alpha^2 v \beta \lambda N_0^3} \right)^{\frac{1}{3}} N_0 e^{-\alpha z} \quad 16.$$

Az eredetileg meglévő részecskék sűrűségi eloszlását a nagy magasságokban nyilván az

$$N = N_0 e^{-\alpha z}$$

adja. Látjuk, hogy ettől az ionsűrűség a

$$c = 2,24 \left( \frac{I_0^2}{\alpha^2 v \beta \lambda N_0^3} \right)^{\frac{1}{3}} \quad 17.$$

tényezővel tér el. A nevező nagy értékéből látható, hogy  $c \ll 1$  lesz, amint azt már korábban említettük. Hogy azonban  $c$  nagyságát pontosan

megbecsülhessük, szükségünk van az  $I_0$  és  $\beta$  constansok ismeretére. Az  $I_0$  kifejezhető a maximális ionsűrűség által ( $\rho m$ ) a Chapman féle megoldásból:

$$I_1 = I_0 e^{-\frac{\sigma N_0}{\alpha} e^{-\alpha z}}$$

$$I_2 = -\beta \rho^2$$

$z = 0$  esetén diffúziós jelenség nem lévén

$$I_1 + I_2 = 0$$

$$-\frac{\rho N_0}{\alpha}$$

tehát

$$I_0 e^{-\frac{\rho N_0}{\alpha}} = \beta \rho m^2 \quad 18.$$

$$+\frac{\sigma N_0}{\alpha}$$

Ebből

$$I_0 = \beta \rho m^2 e^{\frac{\rho N_0}{\alpha}}$$

Számolásnál  $\rho m$ -et  $10^5$ – $10^6$  ion/cm<sup>3</sup>-nek szokták venni általában.  $\beta$ -val Przi Bram foglalkozott bővebben és ezt minden gázra egyformán  $1,6 \cdot 10^{-6}$  cm<sup>3</sup>/sec-nak találta. A hatásos keresztmetszet  $\sigma$ , Bhar szerint molekuláris nitrogénnél, amilyenre mi a  $c$  értékét számolni akarjuk mintegy  $\sigma = 3,16 \cdot 10^{-19}$  cm<sup>2</sup>.

A 17. egyenletben szereplő összes többi állandó ismeretes. A hőmérséklet (az  $\alpha$  állandó tartalmazza) legyen kereken 300° Kelvin. Ezeket a számokat a  $c$  kifejezésébe behelyettesítve annak megtelelően, hogy  $\rho m$ -et mennyinek vesszük  $3 \cdot 10^{-6}$ – $6 \cdot 10^{-5}$  közötti érték adódik  $c$ -re. A hasonló számérték atomos oxigénre  $10^{-3}$ – $10^{-4}$  között fekszik, tehát látjuk, hogy a legmagasabb légköri rétegekben az ionsűrűség több, mint három nagyságrenddel marad el a neutrális gázatom részecskéi sűrűsége mögött.

A Chapman-féle és a hozzá csatlakozó ionoszféraelméleteknek a tárgyalás folyamán többször említett nehézsége itt tehát teljesen megszűnik.

Balogh Pál  
(Mezőkövesd)

### Forrásmunkák:

Erich Bagge: Az iondiffúzió jelentősége az ionoszféra felépítésére, Physikalische Zeitschrift. 1943. 44. évf. 7/8. sz.

Joachim Scholz: Die Ionenbilanz in der Arktis. Gerlands B: f. G. 44. B. 1935.

F. Linke: Meteorologisches Taschenbuch.

### Vízkeresztkor.

Ha napfényes vízkereszt  
Megcsordítja az eszt,  
Akkor évben jól eszt  
A kalász és a gerezd.  
Óregektől tudom ezt,  
Higyjük el, probatum est.  
Kelt: hoc anno Buda-Peszt.  
(1882) Arany János.

„Esőgyárosok”. Hogy az embereket léptenyomon sikerül lelkiismeretlen embereknek

becsapnia, az köztudomású. Igen átlátszó szédelés az, amit egyik hirdetésével egy amerikai u. n. „esőgyáros” követ el. Ezt a kis hírt a Magyar Nemzet-ben olvastuk: Egy kansascity-i cég mozgó „esőgyárat” hirdet. Az autókon ide-oda vihető gyár vállalkozik arra, hogy tetszés szerinti időben bárhol esőt csinál a gazdáknak. Az esőcsinálásért a gyár garanciát vállal, de az esőmennyséért nem. Viszont mint a gyár alelnöke egy lap tudósítójának kijelentette: Az esőért utólag kell fizetni és az árakat az eső mennyiségének megfelelően szabjuk meg.”

## Magyarország időjárása az 1945. évben.

Januárban az átlagnál hidegebb és csapadékosabb időjárás uralkodott.

A havi középhőmérséklet az ország nyugati felén 3–4°-kal, keleti megyéiben 1'5–2'5°-kal alacsonyabb volt mint a törzsérték. A nappali felmelegedés csúcserké a legtöbb helyen 11-én állott be, ekkor a Dunántúlon 1–5°, a Tiszától keletre azonban 10–12° volt a legmagasabb hőmérséklet. A legerősebb lehülést 22-e vagy 29-e körül észlelték, amidőn –15, –20°-ig süllyedt a hőmérséklet. Kelet és nyugat között a téli napok számában is nagy különbség mutatkozik, északnyugaton 24–28, délkeleten 15–20 téli nap fordult elő. A fagyos napok száma 27–31 volt.

A légnyomás Budapesten (130 m) 747'9 mm, a tengerszinti adat 760'4 mm, az eltérés –5'6 mm volt. A ciklonátvonulások gyakorisága a csapadékbőségben is megmutatkozott.

A csapadék havi összege az ország legnagyobb részén meghaladta a sokévi átlagot, különösen a nyugati határszélen, továbbá a Bakonyban és a Mecsekben hullott az átlag kétszeresét is meghaladó mennyiség. Az északkeleti határmegyékben viszont csak átlagkörüli, sőt átlagalatti havi összeget mértek. A legtöbb csapadékot, 130 mm-t Kisvaszar jelentette, a legkevesebbet, 13 mm Sátoraljaiújhelyen esett. A csapadékos napok száma 10–18 volt, köztük 6–18 havas nap.

A napsütés 40–60 órás havi összege országszerte az átlag alatt maradt, mert 15–20 teljesen borult napban volt részünk.

Februárban igen enyhe, napos volt az időjárás, az ország legnagyobb részén csapadékhiánnyal.

A havi középhőmérséklet nyugaton 2°-kal, keleten 1°-kal felülmúlta az átlagot. Különösen mérsékelt volt a legerősebb lehülés, a havi minimum általában –6, –8°-ot ért el, csak északkeleten süllyedt –10, –12°-ig. A legnagyobb déli felmelegedés 28-án többnyire 12–13° volt. A fagyos napok száma 18–24, téli nap sok helyen máregy sem, Miskolcon még 5 fordult elő.

A légnyomás középértéke Budapesten (130 m) 756'8 mm, a tengerszintre átszámított adat 769'2 mm, az eltérés +4'8 mm volt. Az anticiklonos idő összhangban van a csapadékhiánnyal és a szokottnál derültebb idővel.

A csapadék havi összege majdnem országszerte a törzsérték alatt volt. Az Alföldön és a Dunántúl déli részén 5–15 mm, a Dunántúl északi megyéiben 25–50 mm csapadékot mértek. A legtöbbet, 65 mm-t Sopron jelentette, a legkevesebbet, 2–5 mm-t, Somogy és Csongrád megyében észlelték. A csapadékos napok száma 2–12 volt.

A napsütés elérte a 90–100 órát, mintegy 20 órával (20%) több, mint a törzsérték. 4–8 napon nem volt napsütés.

Március száraz és túlnyomó részben meleg időjárást hozott. A havi középhőmérséklet a Dunántúlon 1–2°-kal meghaladta az átlagot, keleten az eltérés  $\pm 0'5^\circ$  körül volt. A legmagasabb hőmérséklet 26-a körül 20–22°-ot ért el, a legerősebb lehülés 8-án a Dunántúlon –3, –5°-ig, a keleti megyékben azonban –10, –12°-ig terjedt. Keleten még 1–2 téli nap is előfordult, a fagyos napok száma általában 8–12, északkeleten 10–15 volt.

A légnyomás havi középértéke Budapesten (130 m) 755'2 mm, a tengerszintre átszámított adat 767'3 mm, az eltérés +5'6 mm volt.

A havi csapadékmennyiség nem érte el az átlagot, az ország legnagyobb részén 5–15 mm volt a havi összeg. A 25 mm-t csak az északnyugati és délkeleti határszél közelében haladta meg a havi összeg. Sopronban 55 mm-t mértek, Karancskeszin pedig csak 2 mm esett.

A napsütés havi értéke 150–180 óra volt, 10–20 órával meghaladta az átlagot. 2–6 borult nap fordult elő.

Áprilisban az átlagnál melegebb és naposabb, az ország túlnyomó részén szárazabb időjárás uralkodott.

A havi középhőmérséklet a Dunántúlon 1–2°-kal, az ország keleti felében 0'5–1°-kal felülmúlta a törzsértéket. A legerősebb felmelegedés többnyire már 3-án beállott, amidőn a déli felmelegedés 23–25°-ig terjedt, Békéscsabán ekkor volt az idei első nyári nap. A legerősebb lehülés már csak Pécsen és a keleti vidékeken süllyedt a fagypontra alá, többnyire +1, +2°, Miskolcon –4'6° volt a minimum 16-án.

A légnyomás havi középértéke Budapesten (130 m) 750'4 mm, a tengerszintre átszámított adat 762'2 mm, az eltérés +2'4 mm volt.

A csapadék havi összege az 50 mm-t csak a délnyugati, északi és északkeleti határmegyék egy részén érte el, az ország túlnyomó részén 25–50 mm (50–80%) esett. A legszárazabb volt a Balatontól északra a Dunáig elterülő vidék és Békésmegye keleti része 15–25 mm mennyiséggel. A legkisebb havi összeget, 11 mm-t Tihany jelentette, a leg-

nagyobbat, 79 mm-t a Bükkben Jávorkúton mérték, 5—15 napon volt csapadék, 1—3 napon zivatar.

A napsütés 190—225 óra volt, 40—50 órával több, mint a 30 évi átlag. Napfény nélküli nap 1—3 fordult elő. Budapesten a vízszintes sík 1 cm-ére jutó melegmennyiség havi összege 11.183 gcal/cm<sup>2</sup> volt.

Májusban az átlagnál jóval naposabb és melegebb és az ország legnagyobb részén csapadékosabb volt az időjárás.

A havi középhőmérséklet a Dunántúlon 2—4<sup>o</sup>-kal, az ország többi vidékein 1—3<sup>o</sup>-kal felülmúlta a törzsértéket. A legmagasabb hőmérséklet az ország közepétáján mindenütt meghaladta a 30<sup>o</sup>-ot, Békéscsabán 34,4<sup>o</sup>-ot ért el. Már 12—18 nyári nap és 2—8 hőségnap fordult elő. A 4-i és 9-i hidegbetörések alkalmával ugyan a hajnali lehülés sok helyen megközelítette, keleten el is érte a fagypontot, erősebb fagy azonban seholsem fordult elő.

A légnyomás középértéke Budapesten (130 m) 749,5 mm, a tengerszintre átszámított adat 761,0 mm, az eltérés +0,5 mm volt.

A csapadék havi összege az esők zivataros jellege miatt szeszélyes volt, az ország déli harmadában és a Duna—Tisza közének északi részén, valamint a Kisalföldön csapadékhány, egyébként mérsékelt, a Balaton és a főváros közötti területen számottevő csapadéktöbblet mutatkozott. A legtöbb csapadékot, 162 mm-t Balatonalmádíróról jelentették, a legkevesebb, 16 mm Kiskunhalason hullott. A csapadékos napok száma 6—15 volt, 2—6 napon zivatarral.

A napsütés 280—310 órás havi összege 30—60 óra (10—20 %) többletet mutat, borult nap legfeljebb 1—2 fordult elő. A vízszintes sík 1 cm<sup>2</sup>-ére besugárzott havi melegmennyiség Budapesten 14.379 gcal/cm<sup>2</sup> volt.

Június időjárása meleg, napfényben gazdag és száraz volt.

A havi középhőmérséklet nyugaton 2—2,5<sup>o</sup>-kal, keleten 1—2<sup>o</sup>-kal meghaladta az átlagot. Nyári hónapban ez már számottevő melegtöbblet. A legmagasabb hőmérséklet 8-a táján 30—35<sup>o</sup> volt, a legerősebb lehülés, 6—12<sup>o</sup>-ot 2-án, 16-án vagy 30-án észlelték. A nyári napok száma 15—23, a hőségnapoké északon 1—5, délen 6—11 volt.

A légnyomás havi középértéke Budapesten (130 m) 751,9 mm, a tengerszintre átszámított adat 763,3 mm, az eltérés +2,6 mm volt.

A csapadék havi összege az előző hónappal ellentétben a déli megyékben volt bőseges, egyebütt csak néhány zivataros gócon haladta meg az átlagot. Az ország területének északi, mintegy kétharmad részén csapadékhány mutatkozott. A legtöbb csapadékot, 151 mm-t Földeák jelentette, a legkevesebbet, 6 mm-t Kisbéren mérték. A csapadékos napok száma 6—12, a zivataroké 1—7 volt.

A napsütés 290—350 órás havi összegei ismét 30—70 órával felülmúlták a sokévi átlagot, borult nap egyes helyeken kivételesen 1 fordult elő. A napsugárzás 1 cm<sup>2</sup>-re jutó melegmennyisége Budapesten 15.186 gcal/cm<sup>2</sup> volt.

Júliusban mérsékelt melegtöbblet, átlagon felüli napsütés és az ország nagyobb részén csapadékhány mutatkozott.

A havi középhőmérséklet többnyire 0,5—1,5<sup>o</sup>-kal magasabb volt mint a törzsérték. A legerősebb felmelegedés 28-a körül majdnem mindenütt meghaladta a 35<sup>o</sup>-ot, Békéscsabán már 38<sup>o</sup>-ig terjedt. A legerősebb lehülés 4-én vagy 5-én 7—12<sup>o</sup> között volt. Nyári nap 20—28, hőségnap 5—15 fordult elő.

A légnyomás középértéke Budapesten (130 m) 749,8 mm, a tengerszintre átszámított adat 761,2 mm, az eltérés +0,5 mm volt.

A csapadék havi összege ebben a hónapban is a Kisalföldön volt a legkisebb, egyes helyeken csak 8—10 mm. Az ország túlnyomó részén az átlag fele és az átlag között volt az esőmennyiség, néhol azonban a zivataros felhőszakadások az átlag háromszorosát is megközelítő csapadékot adtak. (Mátraháza 146 mm). A csapadékos napok száma 6—12, a zivataros napoké 3—10 volt.

A napsütés 270—340 órás összegei legnagyobbbrészt újból 10—20 % többletet mutatnak, borult nap 1—2 fordult elő. Budapesten a vízszintes sík 1 cm<sup>2</sup>-ére 14.754 gcal/cm<sup>2</sup> melegmennyiség jutott.

Augusztus hőmérséklete valamivel átlagon felüli, csapadékoszlása szeszélyes volt.

A középhőmérséklet 0,5—1,5<sup>o</sup> hőtöbbletet mutat a 30 évi átlaggal szemben. A legerősebb felmelegedést 9-e vagy 31-e körül észlelték, amikor 34—37<sup>o</sup>-ig emelkedett. A hőség tartós volt, mert 4—13 hőségnap fordult elő a 17—26 nyári nap mellett. A legerősebb lehülés 1-én vagy 29-én 8—12<sup>o</sup>-ig terjedt.

A légnyomás havi középértéke Budapesten (130 m) 747,1 mm, a tengerszintre átszámított adat 758,4 mm, az eltérés —2,9 mm volt. Január óta ebben a hónapban maradt először a légnyomás középértéke a sokévi átlag alatt.

A csapadék mennyisége az ország legnagyobb részén az átlag 60—90 %-ával ért fel és csak kisebb területeken (Fejér és Szabolcs megye egy része) haladta meg lényegesen

	Hőmérséklet Temperature C°								Csapadék Precipitation mm							
	Közép Mean	Δ	Max.	Nap - Date	Min.	Nap - Date	Napok <sup>1</sup> min < 0° Days		Napok <sup>2</sup> max > 0° Days		Összeg Total	‰	Δ	Napok Days	Napok <sup>3</sup> * Days	Összeg Total
<b>1945 január</b>																
Magyaróvár . . . . .	-4.8	-3.9	1.2	20.	-18.0	22.	31	28	56	147	+18	12	11	46		
Keszthely . . . . .	-3.7	-3.4	4.1	11.	-15.1	29.	31	24	82	241	+48	13	13	47		
Szentlőrinc . . . . .	-4.2	-3.9	4.0	11.	-18.0	22.	31	20	45	125	+8	10	9	—		
Budapest . . . . .	-3.5	-3.1	3.2	11.	-14.0	29.	30	22	98	265	+61	14	13	—		
Kalocsa . . . . .	-4.2	-3.5	4.5	11.	-15.6	29.	30	22	71	245	+42	18	18	39		
Miskolc . . . . .	-5.3	-3.0	9.5	11.	-20.0	23.	30	20	26	96	-1	12	9	—		
Debrecen . . . . .	-3.2	-1.5	10.0	11.	-19.5	23.	28	18	45	141	+13	11	7	—		
Békéscsaba . . . . .	-3.6	-2.5	11.0	11.	-16.0	29.	27	15	34	103	+1	10	6	—		
<b>1945 február</b>																
Magyaróvár . . . . .	2.1	+2.1	14.0	28.	-6.0	21.	19	2	29	91	-3	12	4	88		
Keszthely . . . . .	2.3	+1.3	13.5	28.	-7.8	21.	20	0	12	36	-21	6	3	101		
Pécs . . . . .	2.8	+2.0	15.6	28.	-7.0	21.	20	0	5	15	-29	2	1	—		
Budapest . . . . .	2.0	+1.0	11.0	28.	-7.2	21.	18	2	12	35	-22	5	2	—		
Kalocsa . . . . .	1.9	+1.5	14.0	28.	-6.0	20.	18	1	9	27	-24	7	2	104		
Miskolc . . . . .	0.4	+1.0	13.0	27.	-11.0	21.	24	5	7	24	-22	6	6	—		
Debrecen . . . . .	0.6	+1.0	9.2	28.	-10.3	21.	22	2	15	45	-18	10	5	—		
Békéscsaba . . . . .	1.6	+1.2	13.6	28.	-7.0	21.	20	0	6	20	-24	4	1	—		
<b>1945 március</b>																
Magyaróvár . . . . .	7.2	+2.0	21.6	26.	-4.0	8.	11	0	11	30	-26	12	7	145		
Keszthely . . . . .	7.8	+1.3	22.3	25.	-3.0	8.	9	0	15	37	-26	9	6	160		
Pécs . . . . .	8.4	+2.0	22.7	26.	-5.2	8.	8	0	13	29	-32	4	2	—		
Budapest . . . . .	6.9	+0.6	20.8	26.	-3.5	12.	8	0	15	34	-29	9	6	—		
Kalocsa . . . . .	7.4	+1.3	21.6	26.	-5.6	8.	9	1	15	44	-19	6	4	161		
Miskolc . . . . .	5.4	+0.3	19.5	29.	-9.0	10.	17	1	23	68	-11	9	4	—		
Debrecen . . . . .	5.0	-0.2	20.0	26.	-13.9	8.	11	2	25	71	-10	10	6	—		
Békéscsaba . . . . .	5.7	-0.8	21.6	26.	-11.0	8.	13	0	26	74	-9	9	7	130		
<b>1945 április</b>																
Magyaróvár . . . . .	11.4	+1.7	—	—	—	—	0	0	26	55	-21	8	0	—		
Keszthely . . . . .	12.6	+1.7	23.0	12.	1.0	16.	0	0	34	54	-29	11	1	—		
Pécs . . . . .	12.2	+1.2	23.7	3.	-0.2	9.	1	0	58	84	-11	10	2	—		
Budapest . . . . .	12.4	+1.4	24.1	3.	2.1	16.	0	0	43	86	-7	9	3	224		
Kalocsa . . . . .	12.2	+1.4	24.0	12.	1.0	16.	0	0	32	59	-22	8	2	225		
Miskolc . . . . .	11.2	+0.9	23.5	3.	-4.6	16.	4	0	47	102	+1	14	0	—		
Debrecen . . . . .	11.5	+1.0	23.2	3.	-0.1	16.	1	0	47	96	-2	14	1	—		
Békéscsaba . . . . .	11.7	+0.4	25.2	3.	0.8	9.	0	1	25	47	-28	10	1	188		
<b>1945 május</b>																
Magyaróvár . . . . .	17.5	+2.4	31.2	12.	—	—	2	12	77	128	+17	9	—	280		
Keszthely . . . . .	18.5	+2.4	31.8	14.	2.3	4.	4	15	44	66	-27	11	4	279		
Pécs . . . . .	19.8	+3.7	31.7	14.	0.5	4.	8	18	36	52	-33	6	2	313		
Budapest . . . . .	18.5	+1.9	31.8	13.	4.3	4.	6	14	48	75	-16	12	4	295		
Kalocsa . . . . .	19.1	+2.7	32.3	14.	3.0	4.	4	17	60	98	-1	10	8	309		
Miskolc . . . . .	17.7	+1.5	32.4	14.	3.0	4.	2	13	69	113	+8	11	—	—		
Debrecen . . . . .	17.9	+1.8	32.7	14.	0.0	9.	2	14	69	115	+9	15	6	—		
Békéscsaba . . . . .	18.9	+1.2	34.4	14.	2.7	4.	4	18	36	68	-17	11	6	276		
<b>1945 június</b>																
Magyaróvár . . . . .	20.4	+2.4	33.0	8.	6.6	2.	3	17	60	103	+2	9	2	295		
Keszthely . . . . .	21.2	+2.1	33.9	8.	8.8	2.	7	22	51	65	-27	8	3	306		
Pécs . . . . .	22.3	+2.6	34.4	22.	8.5	15.	11	23	80	114	+10	6	1	322		
Budapest . . . . .	21.2	+1.5	33.4	8.	9.5	2.	6	21	47	69	-21	8	3	306		
Kalocsa . . . . .	21.7	+1.9	34.2	8.	9.5	16.	7	21	47	75	-16	9	4	320		
Miskolc . . . . .	20.1	+1.1	30.5	8.	5.8	16.	1	16	77	105	+4	9	—	—		
Debrecen . . . . .	20.2	+0.8	32.1	8.	11.1	30.	2	17	52	76	-16	11	7	—		
Békéscsaba . . . . .	21.1	+0.9	33.4	8.	9.6	16.	11	22	89	120	+15	10	2	297		

<sup>1</sup> Májustól hőségnapok — Since May: Days with max  $\geq 30^\circ$ .

<sup>2</sup> Áprilistől nyári napok — Since April: Days with max  $\geq 25^\circ$ .

<sup>3</sup> Áprilistől zivataros napok. — Since April: Days with  $\alpha$ .

	Hőmérséklet Temperature C°								Csapadék Precipitation mm					
	Közép Mean	Δ	Max.	Nap - Date	Min.	Nap - Date	Napok <sup>1</sup> max ≥ 25° Days	Napok <sup>2</sup> max ≥ 30° Days	Összeg Total	%	Δ	Napok Days	Napok <sup>3</sup> † Days	Összeg Total
<b>1945 július</b>														
Magyaróvár . . . . .	22.1	+2.0	34.0	22.	10.5	4.	21	9	65	106	+ 2	7	—	304
Keszthely . . . . .	22.0	+0.9	36.0	27.	10.8	4.	25	12	65	86	-11	12	3	320
Pécs . . . . .	23.4	+1.6	36.3	27.	8.0	4.	27	11	34	56	-27	6	4	335
Budapest . . . . .	22.7	+1.1	35.9	27.	11.4	4.	25	12	25	49	-26	9	10	300
Kalocsa . . . . .	22.7	+0.8	35.9	27.	9.9	5.	25	11	49	92	- 4	8	8	305
Miskolc . . . . .	21.2	+0.1	35.2	28.	7.0	4.	20	9	61	102	+ 1	11	—	—
Debrecen . . . . .	21.6	+0.3	36.5	28.	10.2	31.	20	5	78	137	+21	10	6	—
Békéscsaba . . . . .	23.4	+0.9	38.0	27.	9.8	5.	28	14	23	44	-29	7	—	292
<b>1945 augusztus</b>														
Magyaróvár . . . . .	20.6	+1.5	34.0	11.	10.0	29.	17	4	43	86	- 7	9	—	250
Keszthely . . . . .	21.3	+1.1	34.3	31.	11.1	1.	21	5	27	35	-51	13	4	260
Pécs . . . . .	22.2	+0.7	34.8	9.	10.5	1.	25	9	45	78	-13	8	—	270
Budapest . . . . .	21.5	+0.7	34.4	9.	13.0	29.	26	6	58	123	+11	10	6	280
Kalocsa . . . . .	21.6	+0.6	34.4	9.	12.2	28.	22	8	34	67	-17	12	9	271
Miskolc . . . . .	20.8	+0.6	35.6	9.	8.6	29.	22	6	28	61	-18	8	—	—
Debrecen . . . . .	20.6	+0.2	36.4	9.	8.6	1.	20	5	67	116	+ 9	9	5	—
Békéscsaba . . . . .	22.1	+0.6	37.4	9.	10.2	3.	26	13	54	112	+ 5	11	2	273
<b>1945 szeptember</b>														
Magyaróvár . . . . .	16.7	+1.6	28.8	19.	5.3	30.	11	0	43	69	-19	8	—	197
Keszthely . . . . .	17.1	+1.0	29.7	18.	6.0	30.	13	0	49	69	-22	9	1	200
Pécs . . . . .	17.9	+0.8	30.0	19.	5.8	30.	15	1	70	121	+12	5	1	195
Budapest . . . . .	17.2	+1.0	29.7	19.	7.6	30.	11	0	48	89	- 6	9	1	207
Kalocsa . . . . .	17.2	+0.5	29.5	19.	5.9	30.	12	0	70	132	+17	8	3	203
Miskolc . . . . .	16.5	+0.7	29.3	19.	4.6	28.	10	0	48	86	- 8	6	—	—
Debrecen . . . . .	15.7	-0.2	28.0	19.	4.4	15.	6	0	57	117	+ 8	10	1	—
Békéscsaba . . . . .	17.2	0.0	31.0	19.	6.6	30.	16	2	44	94	- 3	8	0	197
<b>1945 október</b>														
Magyaróvár . . . . .	11.4	+1.4	22.5	11.	1.0	10.	0	0	42	105	+ 2	7	0	150
Keszthely . . . . .	11.1	+0.1	23.5	29.	1.5	9.	0	0	55	87	- 8	10	0	141
Pécs . . . . .	11.6	0.0	23.3	30.	0.7	9.	0	0	45	73	-17	9	0	153
Budapest . . . . .	10.7	-0.4	21.7	11.	3.0	22.	0	0	32	60	-21	8	0	144
Kalocsa . . . . .	11.0	-0.3	22.9	31.	1.1	22.	0	0	37	80	- 9	9	0	175
Miskolc . . . . .	10.4	0.0	20.5	31.	0.8	23.	0	0	43	90	- 5	9	0	—
Debrecen . . . . .	9.6	-0.8	22.0	31.	1.4	23.	0	0	32	60	-18	10	0	—
Békéscsaba . . . . .	10.4	-1.1	23.0	31.	1.0	13.	0	0	43	93	- 3	7	0	130
<b>1945 november</b>														
Magyaróvár . . . . .	5.3	+0.9	21.0	1.	-3.2	27.	10	0	80	167	+32	14	4	46
Keszthely . . . . .	5.1	-0.2	16.5	3.	-2.8	28.	8	0	96	178	+42	17	4	51
Pécs . . . . .	5.8	0.0	21.8	1.	-3.3	28.	10	0	57	100	0	8	0	68
Budapest . . . . .	5.5	+0.5	18.2	1.	-2.0	27.	5	0	106	204	+54	19	6	52
Kalocsa . . . . .	5.3	+0.3	21.1	1.	-3.6	20.	7	0	68	145	+21	14	0	60
Miskolc . . . . .	4.4	+0.5	19.6	1.	-6.7	28.	14	0	82	164	+32	11	5	—
Debrecen . . . . .	4.8	+0.3	20.8	1.	-5.9	21.	10	1	72	153	+25	12	1	—
Békéscsaba . . . . .	5.3	0.0	21.2	1.	-6.0	21.	10	0	73	170	+30	13	2	78
<b>1945 december</b>														
Magyaróvár . . . . .	1.9	+0.8	10.6	19.	- 8.5	9.	17	6	37	74	-13	10	4	47
Keszthely . . . . .	1.6	0.0	12.0	23.	-10.5	13.	19	5	37	77	-11	15	9	48
Pécs . . . . .	2.4	+0.5	11.7	23.	-13.3	13.	18	5	52	106	+ 3	8	6	60
Budapest . . . . .	1.6	+0.1	8.6	26.	- 6.3	13.	15	1	49	92	- 4	15	6	50
Kalocsa . . . . .	1.3	+0.2	9.9	23.	-11.4	13.	20	5	47	109	+ 4	15	6	60
Miskolc . . . . .	0.1	+0.2	10.0	26.	-18.1	13.	26	5	35	85	- 6	9	5	—
Debrecen . . . . .	1.0	+0.7	9.6	25.	-14.5	13.	17	5	29	63	-17	10	5	—
Békéscsaba . . . . .	1.1	+0.1	12.6	25.	-14.8	13.	19	4	28	65	-15	13	6	50

<sup>1</sup> Novembertől fagyos napok — Since November: Days with min ≤ 0°.

<sup>2</sup> Novembertől téli napok — Since november: Days with max ≤ 0°.

<sup>3</sup> Novembertől havas napok — Since November: Days with \*.

a törzsértéket. Szekesfeherváron 105, Fertőszentmiklóson 128 mm hullott le, ezzel szemben Szekszárdon csak 14 mm-t mértek. A csapadékos napok száma 8—13 volt, 2—9 zivatarral.

A napsütés 250—290 órás havi összegei nagyjából az átlagnak megfelelők, borult nap nem fordult elő. A besugárzott hőösszeg Budapesten  $1 \text{ cm}^2$  vízszintes felületen  $13.309 \text{ gcal/cm}^2$  volt.

*Szeptember* hőmérséklete és csapadékmennyisége is átlagköri volt.

A havi középhőmérséklet nyugaton  $1^\circ$ -on belülmaradott többletet, a keleti megyék egy részén  $0.5^\circ$ -nál kisebb hiányt mutat. A hőmérséklet csúcsértéke már csak kivételesen a déli részeken érte el  $19^\circ$ -én a  $30^\circ$ -ot. A legerősebb lehülés  $30^\circ$ -án  $4\text{—}8^\circ$ -ig terjedt. Nyári nap 6—16, hőségnap legfeljebb 2 fordult elő.

A légnyomás havi középértéke Budapesten (130 m) 751.8 mm, a tengerszintre átszámított adat 763.4 mm, az eltérés  $+0.2$  mm volt.

A csapadék mennyisége az ország túlnyomó részén legfeljebb  $\pm 20\%$ -kal tért el az átlagtól. A legtöbb csapadék 100—120 mm a Mecsek hegység környékén esett (Bátaapáti 115 mm) a legkevesebbet Heves megye Tisza menti vidékein és Mezőhegyes vidékén (31 mm) mérték. A csapadékos napok száma 6—10 volt 1—3 zivatarral.

A napsütés havi összege 170—200 óra,  $+10\%$  eltéréssel. Borult nap 2—7 fordult elő. Budapesten az  $1 \text{ cm}^2$  vízszintes síkra jutó hőmennyiség  $9.251 \text{ gcal/cm}^2$ .

*Október* az átlagnak megfelelő hőmérsékletű, mérsékeltlen száraz hónap volt. A hőmérséklet havi középértéke az ország nyugati felén többnyire néhány tizedfokkal magasabb, keleti megyéiben ugyanannyival alacsonyabb volt. A legmagasabb hőmérséklet:  $20\text{—}24^\circ$ , sok helyen  $31^\circ$ -én lépett fel, a legerősebb lehülést:  $0.5\text{—}3.0^\circ$ -ot  $22^\circ$ -e körül észlelték. Ugyanekkor helyenkint fellépett az első gyenge talajmenti fagy.

A légnyomás középértéke Budapesten (130 m) 753.3 mm, a tengerszinti adat 765.2 mm, az eltérés  $+1.8$  mm volt.

A csapadék az ország legnagyobb részén az átlag alatt maradt. Számottevő csapadéktöbblet csak Somogy megye egy részén, Csongrád környékén és Bács-Bodrog megyében mutatkozott. A legtöbb helyen az átlag fele és az átlag között volt a havi összeg. A legkevesebbet, 22 mm-t Mezőhegyes jelentette, a legnagyobb mennyiséget, 104 mm-t Gamáson mérték. A csapadékos napok száma 7—10 volt.

A napsütés óraösszegei 110—170, nyugaton  $20\%$ -ig terjedő többletet, keleten  $10\%$  hiányt mutatnak. A vízszintes sík  $1 \text{ cm}^2$ -ére Budapesten  $6.538 \text{ gcal/cm}^2$  hőösszeg jutott.

*November* január óta az első országosan csapadékos hónap volt, kevés napsütéssel, hőmérséklete az átlagnak megfelelt.

A havi középhőmérséklet csak néhány tizedfokkal tért el az átlagtól. A legnagyobb felmelegedést:  $16\text{—}22^\circ$ -ot a hónap első napjaiban mérték, a  $-2$ ,  $-7^\circ$ -ig terjedő legerősebb lehülés  $21^\circ$ -e vagy  $28^\circ$ -a körül állott be. A fagyos napok száma 5—15 volt, Debrecenben már 1 téli nap is jelentkezett.

A légnyomás havi középértéke Budapesten (130 m) 752.0 mm, a tengerszinti adat 764.2 mm, az eltérés  $-0.2$  mm volt.

A csapadék mennyisége majdnem mindenütt lényegesen felülmulta az átlagot, átlagköri havi összeget csak a Tiszántúl kisebb területein és Baranya vm. déli felében találunk. Az átlag kétszeresét is elérte a csapadék a Balatontól északra, a Duna—Tisza közének északi részén és az Északi hegyvidéken. A legnagyobb havi összeget, 161 mm-t Mátraháza jelentette, a legkevesebb, 37 mm Hajdúböszörményen hullott. A 10—20 csapadékos nap között már a legtöbb helyen havas napok (1—6) is előfordultak.

A napsütés óraösszegei 40—70, általában  $15\text{—}25\%$ -kal kisebbek, mint a törzsérték, borult nap 10—15 volt. A besugárzott melegmennyiség a vízszintes sík  $1 \text{ cm}^2$  felületére Budapesten  $3.635 \text{ gcal/cm}^2$  volt.

*December* kissé enyhébb, naposabb volt, mint az átlag, az ország legnagyobb részén az átlagnak megfelelő csapadékkal.

A havi középhőmérséklet néhány tizedfokkal mindenütt meghaladta az átlagot. A legerősebb lehülés  $13^\circ$ -a táján többnyire  $-10$ ,  $-15^\circ$ -ot ért el, a legmagasabb hőmérséklet,  $8\text{—}12^\circ$  karácsony táján lépett fel.  $16\text{—}20$  fagyos nap és 1—6 téli nap fordult elő.

A légnyomás középértéke Budapesten (130 m) 749.2 mm, a tengerszinti adat 761.5 mm, az eltérés  $-2.9$  mm volt.

A havi csapadékösszeg 20 és 100 mm között volt, a legtöbb helyen  $\pm 30\%$  eltéréssel az átlagtól. Somogy, Baranya és Tolna megyékben csapadéktöbblet, egyébként mérsékelt hiány mutatkozott. A Tisza mentén és a Duna—Tisza közének középső vidékein hullott a legkevesebb csapadék, Kunszentmiklóson 7, Szolnokon 13 mm esett. A legnagyobb mennyiséget, 106 mm-t Szentlőrinc jelentette.

A napfénytartam 40—70 óra volt, 5—15 óra többletet mutat, 13—18 borult nap fordult elő. Budapesten a vízszintes sík  $1 \text{ cm}^2$ -ére besugárzott melegmennyiség  $1.712 \text{ gcal/cm}^2$  volt.

Dr. Bacsó Nándor,

## Veszélyjelentések a repülésbiztonsági időjárás szolgálatban.

A bel- és külföldi repülőforgalom biztonsága érdekében fenntartott időjelzőszolgálatban a rendes időközökben feladott időjárás sürgönyökön kívül bizonyos, a repülés számára veszélyt jelentő időjárás események (zivatar, szélvihar, köd, stb.) fellépése esetén külön ú. n. *veszélyszüggönyöket is fel kell adni*. Életbevágó fontosságú dolog, hogy az időjelző szolgálat központja minden ilyen veszély fellépéséről a lehető legrövidebb idő alatt értesüljön. Az alábbiakban útmutatást közlünk a veszélyjelentések összeállítására.

Veszélyjelentéseket nemcsak az óránként sürgönyöző állomások adnak fel, hanem a Meteorológiai Intézet egyéb sürgönyözőállomásai, sőt külön felkérésre egyes olyan állomások is, amelyek rendszeresen nem sürgönyöznek. A jelentések két különböző módon állíthatók össze aszerint, hogy a feladó ismeri-e a rendes nemzetközi jelkulcsot vagy nem. Ugy a veszély kitörését, mint megszűnését is jelteni kell.

1) Olyan állomásoknál, amelyek nemzetközi kulcsban sürgönyözni tudnak, a veszélyjelentések alakja a következő :

- a)  $w_2GCgg$  M M M M M I I C<sub>L</sub>C<sub>M</sub>  $wVhN_h$  DDFWN *a kitöréskor,*  
 b)  $w_2GGgg$  B B B B B I I C<sub>L</sub>C<sub>M</sub>  $wVhN_h$  DDFWN *a megszűnéskor.*

Az itt szereplő betűk jelentése részben ismeretes (az utolsó három számcsoport a rendes időjárás sürgöny első fele, az ú. n. kiskulcs!) Az újonnan előforduló betűk helyébe az alábbi utasítás szerint kell számokat helyettesíteni :

- $w_2$  helyébe 3-t teszünk, ha köd keletkezett (vagy elmúlt),  
 $w_2$  helyébe 6-t teszünk, ha szélvihar tört ki (vagy elmúlt),  
 $w_2$  helyébe 7-t teszünk, ha zivatar tört ki (vagy elmúlt),

GGgg helyébe a kitörés (megszűnés) időpontját percnyi pontossággal a mindenkor időszámítás (vasúti, illetve rádióidő) szerint (24 órás időbeosztással).

M M M M M } maradnak betűk és a veszélyszüggöny, illetve javu-  
 B B B B B } lási sürgöny feltűnő megjelölésére szolgálnak.

III helyébe az állomás nemzetközi jelzőszáma vagy, ha ilyen nincs az erre a célra bevezetett és az állomással közölt hazai jelzőszám kerül.

Példák :

Szombathelyen délután 15 óra 25 perckor zivatar tört ki. A sürgöny ilyen lehet :

Meteor Budapest 71525 M M M M M 5429x 94658 59528.

A zivatar 16 óra 5 perckor megszűnt. A sürgöny :

Meteor Budapest 71605 B B B B B 54296 29854 04295.

Kecskeméten délelőtt 9 óra 37 perckor hirtelen szélvihar tört ki. A sürgöny lehet :

Meteor Budapest 60937 M M M M M 53409 15790 95615.

Ha a szélvihar gyorsan lecsillapodott és 9 óra 55 percre már megszűnt, az alábbi sürgöny adható :

Meteor Budapest 60955 B B B B B 53409 15790 95615.

Miskolcon reggel 7 óra 10 perckor köd keletkezett. A sürgöny pl.

Meteor Budapest 30710 MMMMM 63904 47390 16114.

Ha a köd sűrűsödik és felfelé bezárul, akkor újabb veszélyszüggöny adható, pl. 7 óra 25 perckor:

Meteor Budapest 30725 MMMMM 639xx 48209 00049.

Ha a köd feloszlik, akkor jöhet pl. az alábbi javulási szüggöny:

Meteor Budapest 30840 BBBB 63907 42490 32244.

Ez annyit jelent, hogy 8 óra 40 perckor a köd oszlásnak indult, a látás már 1—2 km között van és felfelé a magasabb felhőzet láthatóvá lett.

2) Olyan állomások, melyek a nemzetközi jelkulcsot nem ismerik, nyílt szövegben szüggönyöznek az alábbi minták szerint:

Meteor Budapest. Veszélyjelentés. 13 óra 35 perckor délnyugatról zivatar vonult fel, mérsékelt széllel, erős esővel, kevés jéggel. Aláírás.

Meteor Budapest. Javulásjelentés. 14 óra 40 perckor zivatar kelet felé elvonult, szél megszűnt.

Meteor Budapest. Veszélyjelentés. 9 óra 42 perckor északnyugati szélvihar tört ki. Szélerő 8. Az idő borult, gyenge eső, zivatar nincs.

Meteor Budapest. Javulásjelentés. 11 óra 10 perckor vihar megszűnt, szél mérsékelt, égbolt kitisztult.

Meteor Budapest. Veszélyszüggöny. 8 óra 35 perckor könnyű köd keletkezett, felfelé kék ég látszik, vízszintes látás 500 m.

Meteor Budapest. Veszélyszüggöny. 9 óra 40 perckor köd sűrűsödött, felfelé bezárult, látás 200 m.

Meteor Budapest. Veszélyszüggöny. Reggel 6 óra 30-kor sűrű köd, felfelé nem látni át, látás 100 méter.

Meteor Budapest. Javulásszüggöny. 10 óra 45 perckor köd feloszlott, látás 2 km.

A veszélyszüggönyök összeállításánál legyünk figyelemmel az alábbiakra.

1.) A *veszélyszüggönyök feladása* természetesen a rendes időben történő szüggönyzést nem teszi feleslegessé akkor sem, ha a veszélyszüggöny feladásának időpontja a rendes szüggönyzés időpontjához közel van. A veszélyszüggöny készítésével és feladásával azért egy percig se késsünk azt gondolva, hogy úgylis nemsokára jön a rendes szüggöny. Legfeljebb azt tehetjük meg takarékoságból, hogy ha a veszélykitörése éppen a rendes észlelés és szüggönyfeladás időpontjára esik, akkor a rendes szüggöny elé tesszük a w<sub>2</sub>GGg MMMMM csoportokat és ilyenkor a szokásos nap- és óra-csoport elmaradhat, minthogy a veszélycsoportban az időpont amúgyis benne van.

2.) A *zivatar* a *viharral* ne tévesszük össze. A zivatar alatt elektromos jelenséget értünk: dörög és villámlik, a vihar esetében erős szél van. Zivatar alkalmával nincs feltétlenül erős szél is. Megtörténhetik, hogy mindkettő együtt van és a zivatar szélviharral párosul. Ilyenkor a zivartart részesítsük előnyben az első csoportban, a szüggönyben azután a szél is benne lesz.

3.) *Vigyázzunk a köd megítélésében.* Köd alatt azt a légköri jelen-

séget értjük, amikor a levegő szabad szemmel láthatatlan, apró vízcseppecskékkel telik meg s ezek a látást akadályozzák. Hivatalos értelmezés szerint valódi ködképződésről csak akkor beszélhetünk, ha a látótávolság 1 km alá süllyed. A veszélyjelentésnél azonban kérjük azokat az eseteket is figyelembe venni, amikor a látás hirtelen 2 km alá száll le, de még kevéssel 1 km felett marad.

Igen fontos itt annak a megkülönböztetése, hogy a köd felfelé átlátszó-e vagy nem. A felfelé átlátszó köd esetében a kék ég vagy magasabb felhőzet jól kivehető. Ilyen köd a magasban szálló repülőgép tájékozódását nem gátolja annyira, mint az olyan, amelynél a látás függőleges irányban is akadályba ütközik.

Hazánk éghajlati viszonyainak megfelelően zivatarra a nyári, ködre az őszi és téli hónapokban lehet számítani, de a hegyi állomásokon a többi évszakban is. Szélvihar természetesen minden évszakban előfordulhat.

Tekintettel a veszélyjelentések pontos beérkezéséhez fűződő fontos hazai és nemzetközi érdekekre, kívánatos, hogy a jelentések összeállításánál az arra felkért észlelők a legnagyobb gondossággal járjanak el. A veszélyjelentések nemcsak a repülés számára lényegesek, hanem egyéb közéleti ágak érdekét is szolgálják, nélkülözhetetlenek pl. a balatoni és dunai viharjelzések kiadásánál, stb.

Toth Géza.

**Az erdészeti időjelzések fejlődése az Egyesült Államokban.** Köztudomású, hogy az USA nagyterjedésű és gyéren lakott erdőségeiben gyakran fordulnak elő olyan hatalmas arányú erdőtüzek, amilyenek Európában nem lehetségesek. Az amerikai hatóságok nagy erőfeszítéseket tesznek a roppant kárt okozó tüzek megfékezésére, igen költséges készenléti szolgálatot tartanak fenn. Kitént azonban, hogy a készenlét nem szükséges egész éven át, hanem csak bizonyos különleges időjárási helyzetek fellépésekor, amikor azok a tüzek keletkezésének és gyors elharapódzásának kedveznek.

Fontossá vált azért az, hogy a tüzek keletkezésére alkalmas „fire weather” bekövetkezését és elmúlását a fenyegetett terület feletti előrejelezzék. A különleges erdészeti időjelzések alapelveit 1930-ban a *Magyar Meteorológiai Társaság* kiadásában megjelent munkámban ismertettem. (Védekezés az időjárási károk ellen, 121—123. old.) Azóta az erdőtűz-időjelzések szervezete lényegesen bővült és mint a legújabb közleményekből kitűnik (*Public Affairs Bulletins*, No. 47, *Forestry Activities of the Federal Government*, Washington, 1940, 139—140. old.) ma már a Weather Bureau 10 különböző kirendelt-

sége készít erdészeti előrejelzéseket. Ez a 10 prognózisközpont a következő (zárójelben ez államok neve): Seattle (Washington áll.), Portland (Oregon), Missoula (Montana), Boise (Idaho), Mt. Shasta (Kalifornia), San Francisco (Kalif.), Los Angeles (Kalif.), Chicago (Illinois), Asheville (N. Carolina), Boston (Massachusetts). A jelzéseket legtöbb helyen olyan meteorológusok készítik, akik csakis az időjelzésekészítésnek ezzel a különleges ágával foglalkoznak és a legmesszebbmenő erdészeti, valamint helyszíni ismeretekkel is rendelkeznek. Az előrejelzések kiterjeszkednek a légnedvességre, hőmérsékletre, elpárolgásra, csapadékra, zivatarokra és a villámgyújtás veszedelmére.

A nyugati és északnyugati államokban fekvő időjelző központoknak különleges meteorológiai riadóautói vannak, amelyek nagyobb erdőtüzek kitérősekor megjelenven a helyszínen, meteorológiai műszereket és rádióadóállomást visznek magukkal, valamint minden szükséges felszerelést, hogy a helyszínen egy rögtönzött prognóziskészítő állomást állíthassanak fel, amely mindaddig működik, amíg az erdőtűzet megfékeztek.

Dr. A. L.

## Dr. Massány Ernő szakirodalmi működése.\*

## a) Önálló munkák:

A légköri nedvesség meghatározásának különböző módjai különös tekintettel a páratelenség hiányára (40 old.) Budapest, 1906. Bölcsésztdoktori értekezés.

Adalékok Jupiter megfigyelésének történetéhez. Számos eredeti Jupiter-rajzzal (43 old.) Budapest, 1904. A m. kir. Konkoly-alapítványú Asztrolizikai Observatórium kisebb kiadványai 5 sz.

A felsőbb légrétegek meteorológiai viszonyainak kutatása. Tanulmány egy Kecskeméten létesítendő sárkány- és ballonállomás felállítására tárgyában (108 old.) Budapest, 1908. A Meteorológiai Intézet kisebb kiadványai, VI. sz.

## b) Folyóiratokban megjelent cikkek:

## „Az Időjárás”

VII. 1903. Az üstökösök (257–260). A pontos idő számításáról és meghatározásáról (325–331). Csillaghullás (349–353).

IX. 1905. Adalékok a Jupiter megfigyelésének történetéhez (59–62). A csillagos ég (62–64). A Nap és a csillagok járása (89–95). A világra (128–130). A folyó évi június 11-i tűzgolyó (184–194).

XI. 1907. A talaj hőelmélete (225–240).

XIII. 1909. Hazánk időjárása 1908. dec. hóban (23–28). — u. a. 1909. jan. hóban (54–59). u. a. febr. (83–88). — u. a. márc. (121–127). — u. a. ápr. (170–175). — u. a. május (205–205). — u. a. jún. (247–251). — u. a. júl. 266–268). — u. a. aug. (301–305). — u. a. szept. (331–334). — u. a. okt. (380–384). — u. a. nov. (415–418). A lindenbergi obszervatórium (14–23). Az elmúlt 1908. év időjárásának áttekintése (49–52). A nemzetközi tudományos léghajózási bizottság április elején tartott kongresszusáról (117–119). Az idei május 8–9-i éjjeli fagy (195–201). Sáros (245–246). Az idei októberi szárazság (377–380). Magyar léghajós egyesület (66). Tudományos léghajózás (67). A monakói léghajózási kongresszus munkarendje (95).

XIV. 1910. Váratlan időfordulás (23–26). Hazánk időjárása az elmúlt dec. hónapban (26–30). — u. a. jan. (70–72). — febr. (95–97). Az üstökösökről (78–79).

XVI. 1912. Tudományos léghajózás (161–168). A felsőbb légrétegek uralkodó szélviszonyainak újabb megfigyelési módja (205–222). A friedrichshafeni sárkány állomás (248–255). Ballon-sonde megfigyelések hazánkban (298–303). Bux: Ein Beitrag zur Kritik der Pilotvisierungen. Ismertetés (264–266).

XVII. 1913. Az első ballon-sonde-megfigyelés hazánkban (13–15). A talajmenti légáramlat (269–271). „Assmann: Ergebnisse der Arbeiten des kgl. Preuss. Aeronautischen Observatoriums bei Lindenberg i. J. 1910 Band VI.” Ismertetés (141–145). L. Teisserenc de Bort † (42). Harminché km magasságban (44). Passzát és antipasszát (120–121). Érdekes jégeső (120).

XX. 1916. „Die Arbeiten des kgl. Königlich Preuss. Aeronautischen Observatoriums bei Lindenberg I. J. 1914. X. B.” Ismertetés (125–127).

XXXI. 1927. Rádiómeteorológia. Felhívás a meteorológiai állomások észlelőihöz (48–49).

XXXIII. 1929. Vannak-e a Duna felett a légi forgalmat veszélyeztető légörvénylesek? (94–96).

XXXV. 1931. A Nap és az időjárás (19–23).

XXXVI. 1932. Titkári jelentés a Magyar Meteorológiai Társaság 1931. évi működéséről (100–102). — Műszeres ballonok útjának meghatározása (149).

XXXVIII. 1934. Titkári jelentés 1932 évről. (47–49).

XXXIX. 1935. Miként következett a Meteorológiai Intézet a várható időjárásra? (10–15).

XLV. 1941. Budapest (Buda) 115 éves hőmérsékleti közepei (191–196, 240–246).

## „Természettudományi Közlöny”

XXXVI. 1904. A napfoltok gyakoriság 1903-ban (291–292).

XXXIX. 1907. A vihargyűzés sikertelensége (262–264). Új tó Dél-Kaliforniában (546–547).

\* Dr. Massány Ernő életrajza megjelent az „Időjárás” 51. kötetének 1947. évfolyamában (4–8 old.).

- XL. 1908. A kormányozható léghajók gyakorlati értékéről (123—125, 228—229).  
 XLI. 1909. A mindenség kiterjedése (456—457). A barométeres méréseknek új egy-  
 ségekben való kifejezéséről (P. 119—122).  
 XLII. 1910. Ellentétes időjárás típusok (45—47). Újabb vizsgálatok a Napról (92—94).  
 XLIII. 1911. Az automobil és repülőgép sebességének fokozása (696—698). A hő-  
 mérsékleti inverziók fejlődése (P. 139—142).  
 XLIV. 1912. A léghajózás újabb meteorológiai feladatai (665—666).  
 XLVII. 1915. Az éghajlati ingadozások meghatározásának új módja (464—465). Tró-  
 pusi forgószél és kicsiny légnyomás (P. 99—100).  
 XLVIII. 1916. A halak repülése (609—610).  
 „Földrajzi Közlemények“  
 XXXVI. 1908. Sárkánymegfigyelések a Tatra obszervatoriumon (245—249). A felsőbb  
 légrétegek meteorológiája (441—443).  
 XXXVII. 1909. Ballon és sárkánymegfigyelések az oceanok felett (22—34). Jelentés  
 a nemzetközi tudományos léghajós-bizottság Monacoi 6-ik kongresszusáról (352—355).  
 Jelentés a M. F. T. Alföldi Bizottságának aerológiai vizsgálatairól (404—407).  
 XXXVIII. 1910. Érdekes villámcsapás (395—397). Az 1911. évi nemzetközi aerológiai  
 megfigyelések napjai (454).  
 XXXIX. 1911. A M. F. T. 1911. jan-i ballonmegfigyelései (90—92).

„Kísérletügyi Közlemények“ Szemle mellékletében :

XLVI. 1943. Mezőgazdaság és agrometeorológia (12 old.).

A Révai Nagy Lexikon a munkatársa volt (léghajózásról szóló címszavak)  
 Rádió előadások sorozatában.

1939. Védekezés a késői tavaszi fagyok ellen (10 old.).

1912. Dr. Hankó Vilmos Univerzumában: Az aviatika fejlődése (8 old.)

1910. Néplap (Földművelésügyi Minisztérium hetilapja): Erdőirtás és éghajlat.

1910. Fehér Kereszt Naptár: A Halley üstökös.

1903. óta a Vasárnapi Újság-ba sok éven át, annak megszűnéséig dolgozott.

1903. óta a Tanulók Lapjába sok oktató cikket írt.

Napilapok közül rendszeresen a következőkbe dolgozott :

1905. — Budapesti Hírlap (ennek „Kincses Kalendáriumá”-nak éveken át  
 rendszeres munkatársa volt.)

1910. — Az Újság.

1912. — Magyar Hírlap

1912. — A Pesti Napló-nak megszűnéséig állandó munkatársa volt.

c) Szerkesztette:

1913. — Az Aerót

1912. — Magyar Automobil és Aviatikai Szemlé

1914. — Szentgyörgy (a lovascsoporthoz)

Tudományos szindarab:

Halley üstökös“ 3 felvonás (166 képpel) 1910 ápr. 22.—május 16. között  
 összesen 16-szor olvasták fel.

Fordította a Magyar Könyvtár számára:

Mayer I.: „Üstökösök és hullócsillagok“ c. könyvet.

d) Előadások:

1907. Orvosok és Természetvizsgálók vándorgyűlése  
 Pozsonyban: A sárkány- és ballonállomásokról.

1907. Magyar Földrajzi Társaság vándorgyűlése Kec-  
 keméten: A sárkány- és ballonészlelések eredményeiről.

1907. Természet-tudományi Társulat népszerű estélyén:  
 A légköri fizika újabb kutatási irányairól.

1910. Magyar Földrajzi Társaság: Havass Rezső: A trializmus tér-  
 képeinek ismertetése.

1910. Magyar Földrajzi Társaság vándorgyűlésén Szé-  
 kesfehérváron: Csaszny Valér tellurium-lunáriumának ismertetése.

I. ker. Istenhegyi Közművelődési Egyesületben: 1. Az  
 időjárás. 2. A felhők. 3. A naprendszer kialakulása. 4. A Halley üstökös. 5. Utazás Svájcban.

I. ker. Szabad Lyceumban: A Halley üstököséről.

II. ker. Polgári Körben: A léghajózásról.

1912. Magyar Turista Egyesületben: A turistáskodás és az aviatika.

A Magyar Mérnök és Építész Egylet Szakosztályában:  
Pozsonyban és Temesvárott 1—1 meteorológiai előadás.

1912. Országos Közművelődési Tanács előadóosztályain:

1. A napfény. 2. Az eső.

1914. U. o. Tűzhányók és földrengések (ez a 3 előadás nyomtatásban is megjelent).  
(1915 és 1930 között tartott előadásairól nincsenek feljegyzéseim)

1931. ápr. 8. Rádióban: Hogyan készül az időjárásjelentés.

„ 23. Budai Társaskörben: Buda éghajlata.

„ 24. Balneológiai Egyesület: Magyarország éghajlata különös tekintettel Budapest, mint fürdőváros éghajlatára.

1934. okt. 13. Rádióban: Miként következett a Meteorológiai Intézet a várható időjárásra?

1934. nov. 8. Rádióban: A második poláris év.

1939. márc. 9. „ Védekezés a későtavaszi fagyok ellen.

1940. febr. 3. Református gimnázium Csurgó: Az időjárás és az idei tél szélsőségei.

1940. febr. 23. Rádióban: Fagykarak és árvízveszedelmek.

1940. aug. 14. „ Kellemetlenül zord nyár.

1941. máj. 23. A Meteorológiai Intézet házi kollokviumán:  
Budapest 115 éves középhőmérsékletei, a májusi fagyok és a meteorológiai ismeretek népszerűsítése.

1943. jan. 21. Természettudományi Társulat: Mezőgazdaság és agrármeteorológia.

e) Külföldi tanulmányutak:

1905. nov. Hamburg, Berlin, Potsdam, Jena, München és Heidelberg meteorológiai intézeteit és csillagdáit látogatta meg.

1906. jún. Lindenberg és Hamburg aeronautikai obszervatóriumainak tanulmányozása.

1909. márc.-ápr. Monacóban résztvett a Magyar Földrajzi Társaság megbízásából a nemzetközi tudományos léghajós bizottság ülésén.

Egybeállította: *Dr. Réthly Antal.*

**Porvihar Oroszváron.** 1945. július hó második felét Oroszvárott a szokatlan meleg (30—35° C), s tartós szárazság jellemzi. Az átvonuló időjárási frontok csak élénk szelet hoznak, ami az esetleg lehullott pár tized mm-nyi esőt nyomban felszárítja.

Július hó 27-én 22—23 h között heves, 5—6 fokos erősségű Ény-i szél támad, azonban a felhőzet csapadékhullás nélkül elvonnul, s 28-án újból rekkenő forróság köszönt ránk. Többen 36—37 fokot mérnek árnyékban.

19 h-től Ény-ről szélcsendben sűrű fátyolfelhő húzódik az égre, s 20 h-kor Ény-ről nagy sebességgel közeledik felénk a „zivartarvonál,” amelyből — máskor jól látni — szakad a zápor, most azonban vörösessárga színt mutat, jelzi a távolból közelgő porvihart.

20 h-kor óriási kavargással, zúgással beront Ény-ről a szélvihar, magával hozva a mezőn szétszórt gabonakévéket, letördelt galyakat és a mindent elborító port.

A látástávolság gyakran csak 100—200 m, dekb. 25 percen keresztül nem több, mint 15—25 m. A legvadabb téli hóviharakra emlé-

keztet mindent elborító sűrű porfelhő fátyolával.

A szél erőssége lehet 8—9 fok. Számtalan fát tör derékba, a háztetőket kivétel nélkül kikezdi leszórva a zsinelyt, s sok kárt tesz a gyümölcsösben, mert főként az alma- s körteféléknek 80 % -át lerázza a fákról.

Súlyos károkat okoz a mezőn, ahol széliszórja a kévéket, messze elviszi azokat s nagyon sok mag kipereg belőlük. A porvihar az elemek nagyszerű játékát mutatja be, gyönyörködni lehetne benne, ha az ember nem a gazda aggódo szemével látná.

Érdekeség, hogy csak gyenge zivatar követi alig 2—3 mm esővel, s az első villámlás, dörgés csak 20 h 50 m-kor hallatszik.

Másnap a határ képét a gabonakévéket összegyűjtő oroszváriak sürgése forgása jellemzi.

Az ittlakó 50—60 éves emberek szerint „ilyen idő Oroszváron még nem volt.”

A hőség különben 5—7 fokkal enyhült.

A környéken hasonlóképpen jelentős károkat okozott a vihar, amely a tartós szárazság után heves porviharrá fajult.

*Várkúti János.*

## IRODALOM

**Megjegyzések dr. Fáthy F. bírálatára Soó: Növényföldrajz c. könyvéről.** Az „Időjárás” 1946. évi 9—12. sz. 93—94. o.-n megjelent bírálat egyes kitételeire legyen szabad a könyv szerzőjének a választ megadni. Könyvem voltaképpen egyetemi tankönyv, így a benne előforduló tárgyi tévedések súlyos megítélés alá kell, hogy essenek. Bíró kérésételenül nem olvasta el a könyvet, csak az őt érdeklő ökológiai résznek klimatológiai fejezetét (38—62. o.) kifogásai a következők: 1. Az első melléklet (a Föld flóratérképe) jelmagyarázat nélküli (?) s így nem érthető. Nos, a könyv 23—31. old. szövege mind e térkép magyarázata, egyébként is a térkép alatti rövid szöveg minden jelzést magyaráz.

2. „A nádasok felett a növények párologtatása nagyobb, mint száraz felszín fölött” szerinte téves, mert a víztükör felett a párolgás kisebb, mint a száraz felszín felett. Válasz: a nádas zárt, sűrű növényzövetkezet, tehát nem víztükör, felette pedig az evaporáció, amint ezt nagyszámú idegen és hazai mérés igazolja, így könyvem 54. old. közölt adatok is igen magasak. Ez közismert tény a növényökológiában.

3. „Nápfény és árnyék közötti hőmérséklet.” Könyvemben következetesen magyar szerzők (jórészt magam és tanítványaim) eredményeit használom például. A magas hegyeségi mérések (3000 m) adata természetesen külföldi. Rübeltől vettem át (Geobotanische Untersuchungsmethoden p. 26), akinek különben photochemiai klimatánulmányai alapvetők. Mérései feketegolyós hőmérővel történtek. A kifogásolt kifejezések — habár meteorológus előtt — s joggal — hibásak is, a növényföldrajzban, annak kézikönyveiben (pl. Walter) használatosak s nem tőlem származnak. Saját méréseinknél, amelyek adatait könyvem közli, árnyékolt hőmérőkkel vagy az inszolációs hő, helyesebben sugárzási energia mérésére feketegolyós hőmérőkkel dolgoztunk.

4. A De Candolle féle klimatípusok ismertetését zavarosnak mondja. Ugyanis sehol sem tettem ki, hogy úgy az évi minimum, mint az isotherma értékek a havi átlagok minimumára. ill. a havi középértékekre vonatkoznak, ezt annyira magától értetődőnek találván, miután a növényföldrajzban csak ezek szerepelnek.

5. A Piche-féle evaporiméterek adatait magasnak mondja. Immár majdnem 20 éves tapasztalataim bizonyítják, hogy terepen evaporáció mérésre egyedül ezek alkalmasak (amint erre az idegen ökológusok is rájöttek s a korábban s általam is 1927—28-ban használt Livingston-féle atmometerekkel szemben ezt részesítik előnyben), nem is az abszolút értékek a fontosak, de az összehasonlító eredmények.

A bíráló ellenben nem tudja, amikor kissé fölényesen nyilatkozik a könyv szerzőjéről, aki „általa kevéssé ismert meteorológiai területre lép,” hogy a növény mikroklimatológiai terepmunkát ő honosította meg minálunk (Balatonvidék, 1929) s irányítása alatt készült tanítványainak jeles dolgozatai, hogy többek között Zólyómi Bálintnak (Bacsóval együtt ép „Az Időjárás”-ban (1934) és folyóiratomban, az Acta Geobot. Hung.-ban (1936), továbbá Hargitai Zoltánnak az Acta Geob. Hung. (1942, 1943) megjelent és „Az Időjárás”-ban is elismerőleg méltalt munkáit emeljem ki, nem beszélve Aszód L., Máthé I., Ujvárosi M. stb. dolgozatairól s maig kiadatlan nagy nyírségi közös munkánkról. Dudich Endre professzor aggteleki barlangi mikroklímamérései is azonos elgondolás szerint történtek.

Könyvem — amely bizony már a 12. — szépséghibája sajnos a sok sajtóhiba, de mentségül szolgáljon, korrekturája a legnehezebb időben készült, majd Budapest ostroma folytán megszakadt, egy részét csak már kinyomtatva láttam.

Remélem, a közel jövőben a botanikusok és meteorológusok együttműködése a közös klimatológiai téren el fogja oszlatni azokat a főleg kifejezésbeli félreértéseket és özszeütközéseket (v. ö. például a Berényi-Zólyómi vitát), amely közöttük kialakult s kiderül, hogy a botanikusok is hivatottak a klimatutatásra, különösen a mikro- illetve növényklíma terén.

Dr. B. Soó Rezső (Debrecen).

#### Hozzászólás dr. Soó Rezsőnek munkája bírálatához fűzött megjegyzéseihez.

Az első térképmellékleten a vonalak *jelmagyarázata* hiányzik. Megértéséhez távoli terjedelmes szövegrész elolvasása szükséges. Megjegyzésem erre vonatkozott.

A Szerző azon állításával szemben, hogy a párolgás a nádas felszínén „igen magas”, hivatkozom könyvének 53. oldalán közöltekre: „Így a Balaton vidékén végzett mérések szerint legnagyobb a párolgás a szélnek kitett, nyílt sziklákon, majd a napos lejtőkön, pusztai gyepekben és cserjésekben, kevesebb az erdőkben és a nádas felszínén, legkevesebb a mocsári növényzövetkezetekben...”

A „nápfény és árnyék közötti hőmérséklet” kiegészítő magyarázata sem fedi fel azt, hogy tulajdonképpen milyen hőmérsékletről van szó, azt hol és hogyan mérték, így azok számértékeit érdemben elbírálni ezután sem lehet.

Az, hogy az „évi minimum” kifejezés „a havi átlagok minimumára, illetve a havi

középértékekre" vonatkozik, az egyáltalán nem magától értetődő, még akkor sem, ha a növényföldrajzban tévesen így használatos.

A könyv 52. oldalán közölt példa a párolgásra, amennyiben ezt konkrét példának tekintjük („1 2 cm<sup>3</sup> 1 óra alatt 1 cm<sup>2</sup> felületről”), valóban igen magas, mert az egy másfél méter mélységű tónak fél nap alatti teljes kiszáradását okozná. Ez lehetetlen.

Bírálatom megállapításait tehát fenntartom, céljuk az egyébként kiváló, de rendkívül tömör mű félreértésre alkalmat adó, apró részleteinek tisztázása volt.

Dr. Fálth Ferenc.

**Siró András: Gazdasági természetfaj és éghajlat. (A Gazda Aranykönyve I. kötetének II. része II. fejezete: Éghajlat. 103—122 old.)** Budapest, 1944.

„Éghajlat”-nak nevezi a szerző az időjárási ismeretekről írott fejezetét, azonban a 20 oldalra terjedő ismeretek között elenyészően kicsiny az amit éghajlatnak lehet nevezni, így pl. az „Időszaki szelek” 2 oldalra terjedő szerény felsorolás, hazánk csapadékviszonyairól 11 sor és Magyarország hőmérsékleti viszonyairól írottakat tekinthetjük annak, de utóbbiak is elavult adatok. Ebből idézem: Hazánkban „legnagyobb volt a felmelegedés 1892-ben, amikor augusztus 16—20 között a minimum — 28C° volt (?). Maximum Budapest 38C°...”

Az „időjárásról” igazán édes kevés az, amit ír s szerinte „Az időjárásról a várható időjárás előzetes megjövendelését értjük.” Igen gyengén foglalkozik — 2 oldalon — a várható időjárás megállapításával s az izobárokról, frontokról, stb. egy szó sem esik, sem a hazai, sem pedig a nemzetközi időjárási hírszolgálatról nem ismertetli, azonban felsorolja az időjárás eszközeit, amelyek a barométer, az August f. nedvességmérő, a felhőzet.

A kis meteorológiának egyellen igaz értékűl csak azt a pár sort említhetem meg, amelyben állást foglal a tévhit ellen, hogy az erdő növeli a csapadékot és ezek a sorok is hozzájárulnak ennek az erősen gyökeret vert hiedelemnek az eloszlásához. A 20 oldalra terjedő „Éghajlat”-on meglátszik, hogy nem meteorológus írta, sajnos tárgyi hiba is van benne elég, amelyek felsorolásától eltértek. De nem hagyhatom szó nélkül, hogy a *villogást villongás*-nak írja, s hogy nem sajtó hiba, kitűnik a szónak kétszeri használatából.

Ez a kis fejezet is egyik újabb bizonyítéka annak, hogy nem volna szabad ilyenek megjelennie, amíg hivatalos meteorológus át nem olvassa és kijavítva meg nem adja az imprimiturát. A jó szándék, buzgóság és szorgalom egymagában senkit nem jogosítanak fel arra, hogy idegen tudományágak területén tankönyvszerű dolgot írjon, mert sajnos nagyon nehéz, hogy ottan is megállhassa valaki a helyét, aki avval addig nem foglalkozott.

Dr. R. A

## A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG ÜGYEI

**113. választmányi ülés 1944 február 15-én.** A titkár ismerteti Zágoni Széles Endre beadványát, melyben tudóvsz elleni szerének felülvizsgálására bizottság kiküldését kéri. Miután a Meteorológiai Társaság erre nem illetékes, a Választmány az indítványt nem teszi magáévá. A titkár jelenti, hogy a meteorológiai tanszék felállítására érdekében felterjesztendő emlékirat elkészült. A Választmány az emlékirat szerkesztőinek: dr. Aujeszký László aligazgató, egyetemi m. tanárnak és dr. Kéz Andor egyetemi rk. tanárnak köszönetét fejezi ki. Az elnök előterjesztésére a Választmány Ványa János repülő törzsör mestert, Krisztián Ferenc észlelőt, Fábíán Ferenc mérnököt és Patkós Sándor állatorvost felveszi a tagok sorába.

**114. választmányi ülés 1944 április 25-én.** A titkár kegyeles szavakkal emlékezik meg dr. Steiner Lajos levelező tag elhunytáról. Bejelenti, hogy Fraunhofer Lajos ny. igazgató a Társaság alapító tagjainak sorába lépett. A titkár indítványt terjeszt elő a közgyűlésen megejtendő választásokra vonatkozólag. Az elnök előterjesztésére a Választmány dr. Komlósi Imre mérnököt felveszi a tagok sorába.

**115. választmányi ülés 1945 július 24-én.** A tisztikar az utolsó ülés óta bekövetkezett általános változásokra való tekintettel lemond. A Választmány dr. Keöpeczi Nagy Zoltánt — tekintettel arra, hogy 1944 októberét követőleg nemzetellenes magatartást tanúsított — a Társaság tagjai közül kizárja. Az elnök bejelenti, hogy miután a Társaságnak az időjárás kiadására anyagi eszközök nem állnak rendelkezésre, arra kérte a Földművelésügyi Minisztert, hogy az időjárást a Meteorológiai Intézet hivatalos lapjává nyilvánítsa. Az időjárás ezzel a Társaság tulajdonában marad, szerkesztését a Meteorológiai Intézet igazgatója és a Közgyűlés által választott szerkesztő közösen végéznék.

**116. választmányi ülés 1945. november 25-én.** A főtitkár bemutatja a Földművelésügyi Miniszter leiratát, melyben a Meteorológiai Intézet hivatalos lapjának minősíti az

Időjárás. A titkár előterjeszti a Közgyűlésen megejtett választások tervezetét. Az elnök javaslatára a Választmány dr. Bogárdi János vizrajzi intézeti igazgatót és Gelléri Sándor orosz tolmácsot felveszi a tagok sorába.

XIX—XX. Közgyűlés 1945 november 25-én. Dr. Réthly Antal elnöki megnyitójában megemlékezik dr. Steiner Lajos levelező tag elhunytáról s méltatja tudományos érdemeit. Bejelenti, hogy dr. Cholnoky Jenő előrehaladott korára való tekintettel elnöki tiszteről lemond. Javaslatára a Közgyűlés dr. Cholnoky Jenőt a Társaság tiszteleti tagjává választja.

A Közgyűlés az elnök javaslatára dr. Kenessey Kálmánt és dr. Aujeszky Lászlót a Társaság levelező tagjaivá választja. Az elnök javaslatára a Közgyűlés dr. Bacsó Nándort az éghajlatkutatás terén kifejett munkásságának elismeréseképpen a Hegyfok emlékéremmel tünteti ki. A Közgyűlés az elnök előterjesztésére a következő meteorológiai állomásokat tünteti ki a Hegyfok emlékéremmel: esztergomi Alerdészetű Szakiskola, Allami Büntető Intézet Allampuszta, Dr. Thóbiás Gyula Alsófügöd, Horváth János Balatonalmádi, Magyar Kegyes Tanítórend Gazdasága Gölle, Kovács-Sebestyén Endre gazdasága Gyapapuszta, Gergely Győző Kétújfalú, Középtiszai Ármentesítő Társulat Tiszaroff. A közgyűlési választások eredménye: elnök: dr. Réthly Antal, alelnökök: dr. Belák Sándor, dr. Száva Kovács József, főtitkár: dr. Aujeszky László, titkár: dr. Béll Béla, könyvtáros: dr. Kenessey Kálmán, szerkesztő: dr. Berkes Zoltán, pénztáros: Bekeffy Józsefné, ellenőr: dr. Ozorai Zoltán. Választmányi tagok lettek: dr. Bacsó Nándor, Barta György, dr. Bognár Kálmán, Bucsy József, Ditrői János, dr. Fáthy Ferenc, dr. Hajósy Ferenc, dr. Kéri Menyhért, dr. Kéz Andor, dr. Konkoly Thege Miklós, Kulin István, dr. Bogárdi János, dr. Simon Ferenc, dr. Spergely Imre, Takács Lajos, Tóth Agoston, dr. Berényi Dénes, dr. Keller Oszkár, dr. Prinz Gyula és Sulyok Zoltán,

B. B.

## RÉGI MEGFIGYELÉSEK

### Éhínség 1601.\*

Külön nagy megpróbáltatás nehezedett az országra. 1601 tavaszán megindult az esőzés, amely egyfolytában tíz hétig tartott. A földműves-munkák megakadtak. Sem aratni, sem behordani nem lehetett. A nép kétségbe volt esve. Augusztus közepén korai fagyok léptek fel, melyek a zöld vetést és az összes éretlen gabonát megtámadták. A raktárakban még volt ugyan régi gabona, de a parasztok az új, gyenge, sovány gabonával vetették be a földjeiket. Időközben elfogyasztották a régi készleteket és a mezők nagyrésze bevetetlenül maradt. Nemcsak Moszkva környékén, hanem az ország sok más vidékén is katasztrófiálisan rossz termés volt. Télen Moszkvában a csetvert (körülbelül 2'1 hektoliter) rozs ára 12—15 gyengáról 3—5 rubelre (1900 évi számítás szerint 25 rubel) emelkedett.

1602-ben éppen ilyen végzetesen rossz termés volt. A legnagyobb kétségbeesés és nyomor vetette föl a fejét, elsősorban Moszkva városában. De nemcsak Moszkva lakosságáról volt szó, hanem a rengeteg koldusról is, kik az ország minden vidékéről Moszkvába sereglettek, abban a hitben, hogy ott jobban fognak gondoskodni az emberek élemezéséről, mint a nyomorgó vidéki városokban.

Egy kortárs azt írja, saját szemeivel látta, hogy az emberek az úton fekvé, mint az állatok kitépték a fűvet a földből és ezzel táplálkoztak. Halottak szájában szénát találtak. A lóhús luxusszámba ment; kutyát, macskát, dögöt és mindenféle tisztátalanságot ettek, egereket, patkányokat, szénát és szalmát.

Egyes kortársak jelentései szerint sok tízezer ember halt meg éhen. A vadállatoknál is vadabbá váltak az emberek, sokan elhagyták családjaikat és asszonyaikat, hogy ne kelljen az utolsó harapást velük megosztani. Egy falat kenyérért raboltak és gyilkoltak. Az éhségben senki sem ismert könyörületet. Csaknem hihetetlenek a kortársak és a krónikák erre vonatkozó jelentései.

Órjóngés fogta el az éhező embereket. Kosztomárov azzé írja, hogy örületükben egymást falták fel. Főtt emberhúst árultak Moszkva piacain; Karamzin említi, hogy voltak anyák, akik éhségükben csecsemőiket felfalták...

A korcsmák és vendéglődők zsványbarlangokká váltak, az utasok félték a fogadókba betérni, mert attól kellett tartaniok, hogy lemészárolják és megeszik őket; az alvókat megfojtották álmukban, hogy eledelt készítsenek belőlük.

\* Nagy Iván; Borisz Godunov a rejtelmes cár és kora. Budapest, 1944. Pag. 195—200.

A gonosztévőket azonnal kivégezték, mégsem lett kisebb a számuk. Az éhínségtől kimondhatatlanul szenvedő emberek félholtan bolyongtak az utcákon, sokan elestek gyengeségükben és azonnal meghaltak. Két év alatt százhuszonhétézer éhhalottat temeltek el Moszkvában. Tiszlességes eltakarításukról bőkezűen gondoskodott a cár. Még sokkal többet pusztultak el a vidéki falvakban, ahol az emberek nemcsak az éhínség, de a fagy miatt is százezrével haltak meg.

És a nyomornak ilyen vad pusztítása idején voltak vidékek az országban, így például Kurszk és Szeverszk táján, ahol igen bőséges termés akadt. Betegség és járványok keletkeztek az ország minden részében.

A cár azonnal és bőkezűen nyújtott mindenütt segítséget, de persze nem volt képes a hallatlan nyomort nagyobb mérvben enyhíteni. De mindent megtett, amit tehetett. Kötelezte a szomszédos városok gazdag birtokosait, hogy gabonakészleteiket adják át. Messze, jötermesű vidékekre küldötte megbízottait, hogy az ottani gabonát azonnal kicsépeljék és Moszkvába, esetleg más inséges városokba vigyék.

A bajon lehetett volna segíteni, ha a cár rendelkezéseinek eleget tesznek. De csak kevés ember akadt, aki saját érdekeit a közjó érdekeinek alárendelte. Legtöbben felhasználták ezt az alkalmat, hogy meggazdagodjanak. A paraszt félt gabonáját a piacra vinni, nehogy útközben az éhesek elvigyék; inkább elásta a földbe, ahol aztán megrothadt. A moszkvai gabonakereskedők összevásárolták nagy készleteket és elzárva tartották, hogy csak akkor vessék piacra, amikor az árak olyan magasra emelkedtek, hogy további ár-emelést nem remélhettek.

Borisz cár erélyesen üldözte ezeket a lelketlen uzorásokat, elkoboztatta a gabonájukat és szétosztotta a szegények között. A gabonatulajdonosok csak szerény árakat kaptak. Ez az eljárás is csak féleredménnyel járt, mert a cár megbízottainak legnagyobb része összejátszott a gabonakereskedőkkel és elitkolták a birtokosoknál talált gabonakészleteket.

Borisz kinyitatta a kincstár összes gabonaraktárait és felhívta a papságot és a hatalmasokat, hogy készleteiket olcsón adják el. Saját vagyonát és kincstárát is a nép rendelkezésére bocsátotta.

A cár vagyonából naponta osztogattak a szegényeknek. Minden jelentkező kapott reggel egy gyengát, vagy kopekát, de az éhínség csak tovább tartott, mert az uzorások, kik a gabonát felvásárolták, állandóan magasabbra hajtották az árát. A szegények azzal az egy ezüst kopekával nem tudták magukat élelmezni.

Annak hírére, hogy a cár alamizsnát osztat szét a szegények között, az ország minden részéből sereglettek Moszkvába és az amúgyis elviselhetetlen nyomor ijesztő méreteket öltött. Mikor aztán kiderült, hogy az igazán alamizsnára rászorult koldusok helyett, hivatalnokok által — koldusruhában — kiküldött emberek harácsolták össze az alamizsna-kopekákat, az igazi koldusokat pedig botütésekkel elkergették, Borisz cár az alamizsnaosztást beszüntelte. De más oka is volt ennek a rendelkezésnek. A gyánakodó cár attól félt, hogy az embereknek túlságos nagy gyülekezése könnyen lázadásokra vezethet.

Az éhes tömeget nehéz megfékezni, mert megnyugtatására csak egy szer van: a kenyér. Mint ahogy említettük, Borisz elrendelte, hogy más vidékekről, ahol jobb termés volt, a gabonát Moszkvába hozzák. Ennek végrehajtása azonban óriási nehézségekbe ütközött, mert sokhelyütt sem előfogatot, sem takarmányt nem találtak. És ha már el is indítottak egy ilyen gabonaszállítmányt, ez csak erős katonai fedezet mellett történhetett, mert mindenütt attól kellett tartani, hogy az éhes lakosság útközben megtámadja a szállítmányt. Ez különben nemcsak a falvakon kívül történt, hanem Moszkvában is, ahol az élelmiszereket az utcákon és a tereken erőszakkal elhurcolták.

De végre sikerült a kormány erőfeszítéseinek a rendet helyreállítani és az éhínséget megfékezni. A következő év jó termése következtében a csetvert rozs ára 3 rubelről 10 kopekára esett vissza és a nép újból visszatérhetett foglalkozásához és régi tűzhelyéhez. De csak most láthatták világosan, hogy hányan vesztették el vagyonukat.

Az éhínség borzalmas időszaka alatt alkalma nyílt Borisz cárnak a néppel való együttérzését, gondosságát és rendkívüli bőkezűségét beigazolni. És valóban, mindenütt segített, ahol módjában állt. Más körülmények között, a nép örök halálját érdemelte volna ki önzetlen segítségéért. De különös jelenség, hogy a legjobb segíteni akarás és saját vagyonának részbeni feláldozása sem tudta visszanyerni a nép rokonszenvét, amely iránta elhidegült.

A cár jótéteményei nem vakították el az orosz népet, mert a kedélyekben egy más gondolat kezdett mindjobban tért hódítani: az Ég a cár bűne miatt bünteti az országot! Ez a nézet, mint a futóláz terjedt el.

Borisz el akarta kerülni, hogy országának szomorú helyzetéről szóló hírek a külföldre kerüljenek. Amikor az inség megszűnte után a külföldi követek Moszkvába jöttek, megparancsolta, hogy az emberek színes ruhákba öltözködjének és megtiltotta, hogy a szegények rongyaikban mutatkozzanak az utcán. Halálbüntetés terhe alatt tilos volt a külföldieket az ország nyomoráról felvilágosítani.

De mindez hiábavaló igyekezet volt, mert ha késéssel is, mégis megtudták a nyugati országokban, hogy Oroszország milyen megpróbáltatáson ment át. A cár új, nagy

építkezésekbe fogott, amelyeknél nemcsak fővárosának szépítése lebegett szeme előtt, hanem inkább a külföldi követekre gyakorolt hatás. A cári udvartartás pompája semmivel sem csökkent a nyomor ideje alatt sem és most, hogy végetért a katasztrófa, kettős buzgalommal fogott hozzá, hogy udvartartásának és a Kreml pompáját még jobban emelje.

Megépítette a Kremlben az Iván Veliki tornyot, a cári metropolis legmagasabb épületét. A palota úgynevezett márványterméhez két nagy, kőből való szárnyépület került. Ezekkel a nagy építkezésekkel munkához juttatott sok embert és így a szépet a hasznossal egyesítette.

## ELŐADÁSOK

Társaságunkban már 1945 őszén megkezdettük az üléseket és a következő tudományos előadások hangzottak el:

Dr. Kurelec Viktor: Az időjárás hatása a gyepnövények fehérje tartalmára. 1945. október 17-én.

Dr. Barnóthy Jenő: A földmágneses tér keletkezésének magyar aza. 1945. október 30-án.

Dr. Berkes Zoltán: A hosszabb tartamú időjelzések módszerei 1946. március 12-én.

Dobosi Zoltán: A hosszabbtartamú időjelzések beválási valószínűsége. 1946. március 12-én.

Dr. Kéri Menyhért: Az időjárás talajalakító hatásai. 1946. április 2-án.

Flórián Endre: A radar alkalmazása a meteorológiában. 1946. április 2-án.

Dr. Béll Béla: Rádiószonda-felszállások Magyarországon. 1946. április 16-án.

## KÜLÖNFÉLÉK.

**Meteorológia és repülés.** A Nemzetközi Meteorológiai Szervezet (Organisation Météorologique Internationale) működése a fegyverszünet megkötése után gyorsan megindult, tekintettel arra, hogy a nemzetközi együttműködésre a világnak halaszthatatlanul szüksége volt. A szervezet 1946 február végén tartotta első nemzetközi ülését Londonban. Az ülést megnyitó Strachey angol légügyi államtitkár üdvözlő beszédében az alábbi módon nyilatkozott a meteorológiának és a repülésnek kapcsolatáról:

„... Amint azt Önök jól tudják, az OMI 74 éves fennállás alatt jelentőségben és befolyásban egyre növekedett. Természetes, hogy elsősorban a két világháború közötti időben került igazán elemébe és úgy gondolom, hogy ez azzal állott összefüggésben, hogy ebben az időben tett szert a repülés oly nagy, az egész világot átfogó jelentőségre. Nem állítom, hogy a meteorológia csupán a repülés szempontjából volna fontos, sőt úgy hajózási, mint mezőgazdasági, mint egyéb szempontból való fontossága jól ismert előttem. Minthogy azonban én, mint a légügyi minisztérium államtitkára és a háború alatt a RAF (Királyi Légihaderő) tisztje a repüléshez állok legközelebb, természetes, ha a meteorológiának a repüléssel való kapcsolatát emelem ki...”

„... akkor pedig a meteorológia tudománya, túlzás nélkül mondhatom, a világ egyik legfontosabb tudománya lesz és Önök meteorológusok sokkal fontosabb szerepre lesznek hivatva, mint amit valaha is játszottak az emberiség irányításában.

Nem hiszem, hogy bárki közülünk, akinek alkalmá volt látni azt a hatalmas munkát, amit a szövetségesek légi hadereje a háború alatt végzett, kételkednék abban a fontos szerepben, amelyet a meteorológia a repülésnél játszik. Elnök Ur, én emlékszem, hogy mint az RAF bombázóparancsnokságnál beosztott tiszt, rendszeresen résztvettem azokon a megbeszéléseken, amelyeket a parancsnokló repülőbázisok a Németország fölötti éjjeli bombázások menetrendjének kitézésére minden reggel tartott. Ezeket a megbeszéléseket az RAF-nek csupa magasrangú tisztje vett részt — légimarsalok, légiparancsnokok és csapatparancsnokok: csupa rangos ember, akik méghatetlen fontosságú és súlyú döntéseket voltak hivatva hozni. Akkor bejött a terembe egy alacsony, öreges emberke, polgári ruhában és egyszerre mintha átvette volna a megbeszélés irányítását. Határozott, tanácsot adott és eldöntötte, hogy történjék-e a következő éjjel valami vagy ne történjék. Pedig ez

az ember nem volt legimarsall: ő volt a bombázóparancsnokság meteorológusa és úgy hiszem minden repülőtiszt egyetért velem abban, hogy ő volt az az ember, akinél a helyzet kulcsa volt vagy akinek tanácsai alapján a döntő elhatározások születtek. Ezzel azt hiszem eléggé jellemeztem azt a szerepet, amelyet a meteorológia a hadirepülésben játszik.

A békeidők repülésénél természetesen más a helyzet, de nem hinném, hogy a meteorológia jelentősége kisebb volna... (Ford.: Tóth Géza).

**A meteorológia haladása az USA-ban.** Közismert tény, hogy az első világháború óta Európa fokozatosan elvesztette vezetőszerepét s ez még fokozódott a második világháború után. A meteorológia tudományában ugyancsak nagyjelentőségű szerepet nyert az USA.

Az eddig szűkösen hozzánk került és a háború alatt megjelent folyóiratokból, a könyvismertetésekéből, valamint a londoni „Nature” könyvhirdetéseiből határozottan erre lehet következtetni. Alább a számomra hozzáférhetővé vált anyag alapján adok egy kis áttekintést az USA-ban 1940 óta megjelent meteorológiai és éghajlattani nagyobb, összefoglaló tudományos munkákról, valamint kézikönyvekről.

F. A. Berry, E. Bollay and N. R. Beers: Handbook of Meteorology. (Mc Graw-Hill 1968 I.)

H. C. Willett: Descriptive Meteorology. 1944. (Academic Press Publications. VIII+410 I.)

B. Haurwitz and J. M. Austin: Climatology. (Mc Graw-Hill, 410.)

H. U. Sverdrup: Oceanography for Meteorologists. 1945. 246 I. (Ez utóbbi munka 1941-ben az USA-ban jelent meg. Az 1945-ös 2. kiadását Londonban a G. Allen and Unwin adta ki. Felsorolásunkba azért vetjük be, mivel szerzője hangsúlyozza, hogy a meteorológia az óceánok ismerete nélkül nem érthető meg.)

S. F. Markham: Climate and the Energy of Nations. 1944. X+236 I.

S. Pettersen: Introduction to Meteorology. (Mc Graw-Hill. 1940, XI+236 I.)

S. Pettersen: Weather Analysis and Forecasting, a textbook on Synoptic Meteorology. (Mc Graw-Hill 1940. XIII+503 I.)

W. E. Knowles Middleton: Meteorological Instruments. (Toronto, 1941, VIII+213 I.)

E. W. Hewson and R. W. Longley: Meteorology, Theoretical and Applied. (New-York, XII+468).

V. Conrad: Fundamentals of Physical Climatology. (Milton, Mass. 1942. VII+121 I.)

V. Conrad: Methods in Climatology. (Harvard, Cambridge, Mass 1944 XX + 228 I.)

W. J. Humphreys: Physics of the Air. (Mc Graw-Hill, 1940, 676. I. A neves munka 3. kiadása I)

H. Landsberg: Physical Climatology. (Pennsylvania, XII+283 I.)

Th. A. Blair: Weather Elements. (New York, 1942, 401 I.)

Az egy elemmel, vagy szűkebb tárgykörrel foglalkozó nagyobb dolgozatok közül megemlítem:

W. E. K. Middleton: Visibility in Meteorology, Second. ed. Toronto. 1941. 165 I.

W. M. Elsasser: Heat Transfer by Infra-Red Radiation in the Atmosphere. (Harvard Meteorologic Studies, No. 6, (1942. 107. I.)

A szerzők közül többen Európából származtak át az USA-ba kényzerítő körülmények között, ezzel is növelve az Újvilág tudományos súlyát.

Ez a hiányos és mindenképpen elégtelen felsorolás is bizonyítja, hogy az USA meteorológiai irodalma és tudománya az utóbbi években nagyot fejlődött. Nagyot haladt ki-vált a század elejéhez képest, amikor is C. E. P. Brooks-nak R. Ward-ról írott nekrológja szerint (Qu. J. Of. The Met. Soc. 1932, 77 I.) Ward nagy érdeműl ismerték el azt aényt, hogy 1903-ban lefordította és megjelentette Hann klimatológiáját: *Handbook of Climatology* címen, annál is inkább, mivel annakidején a Hann-hoz méltó kézikönyv angol nyelven nem volt.

Mindehhez a magunk szempontjából csak annyit szeretnénk hozzáfűzni, bár mennél előbb nyílna meg a lehetőség arra, hogy ezeket az amerikai munkákat ne csak címkéből, de tartalmukból is megismerjük és arról e hasábkon is beszámolhassunk.

Dr. Berényi D.

**Jégeső Leipzigben.** 1860 augusztus 27-én hatalmas jégzivatar vonult végig Leipzig és környéke felett. Erről a pusztító jégesőről egy kis füzetkében egy ismeretlen szerző, aki magát a szeptember 10.-én kelt 4. kiadás előszavában csak mint „-n” jelzi, igen ér-

dekes leírásokat közöl. A füzet címlapján természetű rajzát adja a lehullott jégszemek egyikének, amelynek hiteles mását itt közöljük. Súlyuk 15–16 deka lehetett, de olyan nagy tömegben hullottak le, hogy a városban és környékén irtózatoss károkat okoztak.

\* -n. Das grosse Hagelwetter in Leipzig und dessen Umgebung am 27. August 1860. Vierte vermehrte Auflage. 32 Seiten. Leipzig

1860. Ezt a füzetecskét id. Jurányi Henrik úrtól kaptam 1931-ben, amit ezen a helyen újból megköszönök. R. A.

A jelentésből kiemelem a következő adatokat. A jégzivatar este  $\frac{1}{2}$  7 óra körül tört ki. A délnyugat felől érkezett jégzivatart igen erős örvénylővihar kísérte és hatalmas diófákat is kidöntött, a fákat pedig mind megkopasztotta. A sáv szélessége mintegy 10—12 km volt, bár ezen belül voltak területek, amelyek kisebb-nagyobb, egymástól eléggé eltérő pusztítást szenvedtek. Minden nyugatnak néző ablakot összezúzott, a város és környéke összes házainak tetőcserepeit el-

**Holdszivárvány.** 1927 június 15-én éjjel Gibárt községből kocsin haladtam Encs község (Abaúj m.) felé. Éjjel után 1<sup>h</sup> 17-kor az eső szemerkélni kezdett, amely fokozatosan erősbödvé 13 perc múlva zivatarrá fejlődött és tartott 16 percig, majd egészen elállt. Kocim ekkor már kijött Encs községből s az egyenesen S irányban haladó lügödi útra tért. A Hold SE irányban kezdett a Ni jellegű fellegek mögül kibontakozni és oly különleges módon világította meg a fellegeket, kocsim-



1860 évi lipzigi jégszemek.

pusztította, 54 mázsa üvegcserepet kellett a városból elszállítani. A jég olyan sűrűn hullott, hogy 2 lépésnyire sem lehetett látni. Mintegy 15 percig hullott a jég és a város tele lett jéggel, ablaküvegek, tetőcserepek és tégladarabok törmelékeivel. Igen sok ember megsebesült. A jégszemek átmérői max. a magasságban 5 és szélességükben 8 cm, kl. tyúktojás nagyságúak, amint az a közölt ábrán látható. 12 ezer épület megrongálódott, mintegy 24 ezer ablaktábla pusztultatott el és az anyagi kárt kb. 3 millió tallérra becsülték. A nagy károsodás hírére 225 ablakozó és 422 tetőfedőmester ember kapott engedélyt Lipcse városa rendőrségétől, hogy a városban alkalmi munkát végezhesen. A kis füzet írója megemlíti azonban, hogy a munkára odasereglettek száma 1000 is lehetett, mert sokan feketén tartózkodtak ott.

A felvonuló jégzivatar olyan borzalmas zajt okozott, hogy a városházán a tanácsülést nem tudták folytatni. Több középületet be kellett zárni, úgy a múzeumot is, mert még a falakon függő képek közül is több megsérült. Az ablaküveg és tetőcserep addig is magas árai a duplára emelkedtek és valóságos uzsoráskodás folyt. Lipcse város történetében emlékezetes nagy jégzivatarról azért emlékezzünk meg, hogy egyúttal bemutatathassuk az érdekes jégszemeknek hiteles rajzát is.

ban felállva körös körül szemügyre vettem az égboltozatot. Hátra tekintve az égbolton W—NE irányban, eddig soha sem észlelt fényjelenség tűnt szemembe. Alakjára a napszivárványhoz volt hasonló. A fénytüneményt képező egész ív, 3 ívrészletből állott: a középső széles ív vakító fehér félkörív volt, különösen legbelső magja volt csodálatos, szinte pompázatosan fehér, szélei felé fokozatosan halványodó színhatással. A vakító fehér ív mellett alul az egész ívkép külső-belső része egyformán szennyes sárgászöld színeképet mutatott és teljesen beleolvadt a mögötte lévő nimbusz fellegebe, amely erős feketeségével éles hátteret adott e fényjelenségnek. Az ív külső felén rozsdabarna színbe csapott át a fehérszín, majd ez is egybeolvadt a felhővel. Az egész holdszivárványnak az volt egyik jellegzetessége a napszivárványtól eltérő színhatáson kívül, hogy a félkörív jóval kisebb volt, a napszivárvány átlagos ívméreteinek körülbelül legfeljebb felét tette ki. A fényjelenséget pontosan éjjel után 1 óra 45 perckor észleltem és mire Alsófügödre érkeztem 25 perc leforgása alatt fokozatosan halványodott, végül egy halvány füstoszlopszerű jelenséggé válva eltűnt. Epen holdtölte volt és a Hold 20<sup>02</sup>-kor kelt és a holdszivárvány észlelése előtt néhány másodperccel előbb bujt elő egy piramis alakú Ni mögül és amikor a holdat újból eltakarták a fellegek a jelenség is eltűnt.

(Alsófügöd).

Dr. Thóbiás Gyula.

---

THE WEATHER \* LE TEMPS  
 DAS WETTER \* IL TEMPO

---

**Natural sources of energy of the ventilation of mines and caves.**

The paper gives an account of measurements of temperature, pressure and airflow made during the winter 1942, in a colliery of Hungary. The deepest part of the corridor system situated in 7 different levels lies 390 m below the surface (Fig. 1.). The ventilation of the mine is assured by an electrical device with an output of 90 kw, which carries 4000 m<sup>3</sup> air per secundum into the mine. From the point of view of air supply the network of the mine is divided into separate sections each having one entering and one outgoing corridor. In one of these airsections (Fig. 2.), comprising the deepest corridor and the one over it, the author made a series of temperature and pressure measurements following the airflow from the entering point on the surface through the mine up to the point, where the air leaves the mine (Table IV.). In this way it was possible to follow the thermodynamic circulation of the air (Fig. 3.). The circulation leads to a gain in heat in consequence of the difference in temperature outside and inside the mine and the heat gained by this way amounts to 255 Joule per m.<sup>3</sup> This work done by natural energies, is added to the output of the artificial source of energy and in the time indicated it approached the 20 % of the latter. The ventilation conditions can be studied in caves without being disturbed by artificial sources of energy. In connection with this the author refers to the researches carried out in the Cave of Dobsina by L. Steiner. According this study the cooling down of winter in the interior of the cave goes together with that of the external air in consequence of the active airmovements, while the warming up of summer shows a delay inside in lack of air exchange.

Dr. B. Béll.

**The inhibiting influence of static electricity on evaporation.**

I.

It was assumed by several authors that the meteoropathic effects, chiefly those of warm fronts, could be caused by variations in the ionization of the air. Our experiments with *unipolar air*, conducted on men and animals yielded no satisfactory results, so we have undertaken the investigation of current atmospheric electricity.

Firstly, a study was made of the *weight* of experimental animals bearing electrostatic charges. We used guinea pigs of approximately the same weight of bodies. Thirty of them were distributed in groups of ten and allocated in wire cages insulated from the soil. Ten of the animals were connected with the positive pole of a *Wimhurst* influence machine, ten of them with the negative pole, and another ten animals were used as controls, their cage being grounded on the principle of Faraday's bucket. The weights of the animals were measured hourly, three times at every occasion, the excrement and urine being measured also.

In this way it was demonstrated that the animals with electric charges lost less of their weight than those which were grounded. The sign of the charge was of no significance. The decrease in weight of the grounded animals was, on the average, 0,95 % per hour, this of the positively charged animals 0,63 % and of the negatively charged animals, 0,52 %.

As by the determination of *basal metabolism* no reason of this phenomenon could be detected, we supposed that it was caused by changes in *evaporation*.

Accordingly, we made experiments on the evaporation of water and found that the electrically charged water showed less losses by evaporation than that of grounded water. A statistical analysis of the results showed a significant difference of 10,03.

## II.

For clearing the mechanism of this phenomenon, we have searched the literature and found several facts in concordance with our observation. However, we found no direct statement of the evaporation inhibiting effects of electrostatic charges.

It was found by *Blondlot* and *Warburg*, as well as by *Duheim* and *Königsberger* that the vapour-pressure of saturated water-vapour is diminished by electrical charges or by magnetic fields. The decrease in saturation-pressure is given by

$$2 \pi k^2 \frac{\sigma}{\Delta}$$

where  $k$  is the electrical density on the surface,  $\Delta$  the density of the liquid,  $\sigma$  the density of the saturated vapour. According to *Fontaine*, the internal latent heat of electrically charged water is greater, the increment being described by the formula

$$\frac{2 \pi k^2}{E (\Delta - \sigma)}$$

where  $E$  is the mechanical equivalent of heat. *A. Sellerio* states the increase of the surface tensions and of the viscosity of liquids under the influence of electrical fields. *Quincke* mentions the phenomenon of electrostriction consisting in an increase of cohesive forces caused by electrical charges in water.

Thus, our finding is in accordance with the modification of physical behaviour of electrostatically charged matter.

The decrease of body evaporation, caused by electrical charges, may be very essential from the standpoint of the physical processes of heat regulation and there may be many other physiological consequences of this phenomenon.

*Prof. S. Belák † and Doc. Dr. L. Zselyönka.*

## Climatological data of the aerodrome Ferihegy.

The new aerodrome of *Budapest* — aerodrome *Ferihegy* — situated 16 km far from the traffic centre of the capital in the direction east-southeast will be installed next year. Present publication gives the geographical data of the new aerodrome and its mean climatological conditions. Among these, the pressure, temperature, humidity and rainfall are summarised on ground of long series of observations executed by the Meteorological Institute at Budapest, yet the mean values of wind, visibility, fog, cloudiness are computed on base of observations made at the aerodrome itself. The observations have been continued from february 1. 1939. till october 31. 1941. daily, except sundays, in wintertime 08—16, in summer 07—17 each hour. The years 1939 and 1941 were nearly normal, but the winter of 1940 was extremely cold.

The distribution of wind directions is illustrated on figure 1. Continuous line shows all cases without regard of the force of wind. Dotted line marks the frequency of wind directions summarising only the winds 4 and stronger of the Beaufort scale. The light winds have often an eastern component, but as the airstream becomes stronger, the predominating frequency of wind from northwest increases.

Figure 1 a. gives the wind directions in the height of 500 m (narrow line) and 1000 m (thick line). Dotted line means surface winds.

The conditions of visibility are illustrated on figure 2. The numbers on the horizontal axe correspond to numbers in the weather messages,

each having its meter or kilometer equivalents. The curve gives the frequency of numbers in question during the period of observation. The estimation of the distances above 20 km is uncertain. The extreme coldness of the winter 1940 has — in the short series of 3 years — its disadvantageous influence on the distribution of values. They are provisional and it is expected, that a longer series of observation will modify them reducing the frequency of bad visibility (0—3) to  $\frac{2}{3}$  of its present value.

The number of foggy days is found to be 57 in a year, which is also a provisional number. In 30% of cases the fog lasted the whole day, in 40% it dissipated till noon, in 23% remained till afternoon, in 7% it began not in the morning but later in the day and had various duration. Figure 3. shows the wind-rose in foggy weather. In 79% of fog observations there was no wind at all. In case of wind it comes partly from E, NE, SE or with the same frequency from NW, N, W.

The greater value of mean cloudiness 6.6 (Budapest 5.5) and its minimum in September are also consequences of the short periode of observation. Generally August has the lowest value of cloudiness. Not regarding foggy days in most cases (95—96%) the height of ceiling is more than 300 m, wich is satisfying to the requirements of airplane landings.

*Dr. A. Hille.*

*Dr. M. Aujeszky* : Development of the methods of the meteorological service in Britain (A review of a lecture of Sir Nelson Johnson).

*P. Balogh* : On the diffusion-theory of the ionosphere (A resuming article).

*Dr. N. Bacsó* : The weather in Hungary in 1945. (The tables on p. 42—43 contain the averages and extremes of the temperature and precipitation and the deviations from the normal values.)

*G. Tóth* : Reports on dangerous phenomena in the aviation weather-service.

Meteorological Bibliography, comprising the works of Dr. E. v. Massány † :

Literature ; Agenda of the Hungarian Meteorological Society ; Famine in Russia in the year 1601 ; Lectures ; Hail-storm in Leipsic on the 27th August 1860.

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

KÖNYVTÁRA √J604 /19√7 N. SZ.

A Budapesti Központi Gyógy- és Üdülöhelyi Bizottság  
Rheuma és Fürdőkutató Intézetének kiadványa:

## BUDAPEST ÉGHAJLATA

(THE CLIMATE OF BUDAPEST)

Irta: **DR. RÉTHLY ANTAL.**

Az első munka, amelyik behatóan és a leg részletebben feldolgozza Budapest éghajlatát. A mű 147 oldalra terjed és elemenként tárgyalja a székesfőváros több mint másfél századra terjedő időjárási feljegyzéseinek eredményeit. A mű függelékében közölt táblázatos anyag a legfontosabb időjárási elemek havi, évi középértékeit közli, valamint minden egyes napról az elmúlt 75 év alatt volt legmagasabb és legalacsonyabb hőmérséklet. A táblázatokban igen gazdag munkába 26 ábra is van. (Angol nyelvű kivonattal.)

Ára tagok részére 30 forint.

Megrendelhető az árnak a 22861 sz. csekk számlára való előzetes befizetésével  
MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG. BUDAPEST, II. KITAIBEL PÁL-U. 1.

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG

**H e g y f o k y K a b o s**

az úttörő érdemű magyar éghajlatkutató századik születési évfordulója alkalmából

*pályázatot hirdet*

az alábbi feltételekkel:

1) Benyújthatók olyan meteorológiai vagy klimatológiai tanulmányok, amelyek Magyarország időjárásának vagy éghajlatának valamely jelenségét — lehetőleg Hegyfok y Kabos valamely vizsgálati körével kapcsolatos kérdést — önálló korszerű feldolgozásban tárgyalják.

2) A pályaművek terjedelme legalább 20 és legfeljebb 50 írógépellát oldal.

3) A pályamunkák írógéppelve, csak a papírnak egyik oldalán, névtelenül, a szerző nevét tartalmazó, lezárt jelű levéllel együtt 1947 december 31-ig a Magyar Meteorológiai Társaságnál nyújtandók be.

4) A Társaság az arra érdemes legjobb pályamunkát 300 forinttal jutalmazza. A pályadíj esetleg a két egyformán kiváló munka közt megosztható. A jutalmazott pályamunkák kiadási joga a Társaságé.

5) A pályázat eredményét a Társaság 1948. évi közgyűlésén kihirdeti.

Budapest, 1947 május 6.

Dr. Aujeszky László

főtítkár.

Dr. Réthly Antal

elnök.

## AZ ÉGHAJLATTAN ELEMEI NÖVÉNYTERMESZTŐK SZÁMÁRA

Irta: **Dr. Bacsó Nándor.**

A mű mintegy 100 oldalon összefoglalja az éghajlattan elemeinek ismereteit, különös tekintettel a növénytermesztők igényeire. Egyenként tárgyalja az éghajlati tényezőket, azoknak jelentőségét a növényzetre, továbbá Magyarország és a földkerekség éghajlatára. Az időjárási károk elleni védekezés, a tájtrmélés, végül a földművelési éghajlattan számítási módszereinek (korreláció, rangsor-különbségek) ismertetése fejezi be a művet. (47 ábra)

Ára 25- Ft. A Társaság tagjainak 10% engedmény.

Megrendelhető az ár előzetes beküldésével a 22861 számú csekk számlára  
a MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG-nál, Budapest, II. Kitaibel Pál u. 1

# A Magyar Meteorológiai Társaság-nál

## megrendelhetők

és a könyvek árának a 22.861 csekk-számlára történt befizetés után bérmentesen szállítjuk a következő kiadványokat:

- Dr. *Aujeszky László*: Védekezés az időjárási károk ellen. Budapest, 1930. 1 kötet. 165 oldal. 26 képpel. . . . . 5 forint.
- Dr. *Bacsó Nándor*: Az éghajlaton elemei növénytermesztők számára. Budapest, 1946. 1 kötet. 100 oldal. 47 ábrával . . . 25 forint.
- Dr. *Hille Alfréd*: Légkörtan. II. kiadás. Budapest, 1943. 1 kötet. 284 oldal. 158 ábra. 10 kétszínnyomású időtérképpel . . . 20 forint.
- Dr. *Lassovszky Károly* és dr. *Réthy Antal* szerk.: Csillagászati és meteorológia lexikon. Budapest, 1943. Csillagászati rész 100 oldal., 37 ábra XVII. tábla. Meteorológiai rész 136 oldal. XVI táblával 56 képpel (a táblák műnyomó papíron) . . . . . 30 forint.
- Dr. *Réthy Antal*: Budapest éghajlata. Budapest, 1947. 1 kötet. 147 oldal. 26 ábrával és értékes éghajlati táblázatokkal . . . 30 forint.
- Dr. *Réthy Antal* és Dr. *Bacsó Nándor*: Időjárás és Éghajlat és Magyarország éghajlata. Budapest, 1938. 414 oldal. 150 ábrával, 4 melléklettel műnyomó papíron . . . . . 40 forint.
- Dr. *Róna Zsigmond*: Meteorológiai megfigyelések kézikönyve. Budapest, 1925. 1 kötet. 192 oldal. 80 ábrával és a függelékben értékes számtáblázatokkal . . . . . 40 forint.

## AGRÁRTUDOMÁNYI SZEMLE

KIADJA A MAGYAR MEZŐGAZDASÁGI MŰVELŐDÉSI TÁRSASÁG

Megjelenik kéthavonta. — Szerkeszti: DR. SURÁNYI JÁNOS

Előfizetési ára félévenként 36 forint. — Csekk számla száma: 50.527

Szerkesztőség: Budapest, VIII. Eszterházy utca 3.