

IDŐJÁRÁS

3

1958. MÁJUS – JÚNIUS

AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZET
HIVATALOS LAPJA

IDŐJÁRÁS

ПОГОДА * WETTER * TEMPS * WEATHER

AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZET HIVATALOS LAPJA

SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG :

Prof. dr. F. BAUR (Bad Homburg)

Dr. BÉLL B.

Dr. BERKES Z.

BODOLAI I., a fiz. tud.

kandidátusa

Prof. dr. M. ČADEŽ (Beograd)

Prof. dr. F. F. DAVITAJA

(Moszkva)

Prof. dr. DÉSI F. felelős szerkesztő

Dr. HILLE A.

Prof. dr. Sz. P. HRIMOV

(Moszkva)

S. JAHO (Tirana)

Dr. KAKAS J. szerkesztő

P. KASNECI (Tirana)

Dr. KÉRIM.

Prof. dr. M. KONČEK (Bratislava)

Prof. dr. L. KRASTANOV (Szófia)

Prof. dr. J. LUGEON (Zürich)

Dr. A. MÄDE (Halle a. d. Saale)

Prof. dr. W. OKOLOWICZ

(Warszawa)

Dr. OZORAI Z.

Dr. J. PASZYNSKI (Warszawa)

Prof. dr. H. PHILIPPS (Potsdam)

Prof. dr. R. SCHERHAG (Berlin)

Prof. dr. F. STEINHAUSER

(Wien)

*

SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL:

BUDAPEST II. KITAIBEL PÁL UTCA 1

TELEFON : 353-500

*

ELŐFIZETÉS:

EGY ÉVRE 48 FT (BEFIZETÉS A 100.080-70.

ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZET BEV.

SZÁMLÁN). A METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG

TAGJAINAK 24 FT (BEFIZETÉS A 61.764.

METEOR. TÁRS. TAGDÍJ BEF. SZÁMLÁN)

*

MEGJELENIK KÉTHAVONKÉNT

EGYES SZÁM ÁRA 8 FT

TARTALOM

M. Čadež (Beograd): Internal and External Influences on Weather Development (Belső és külső hatások az időjárás alakulásában)	129
Berkes Zoltán: A sugárzás és az advekcio jelentkezése az izanomál-görbékben	135
Szepesi Dezső: A specifikus nedvesség függőleges eloszlásának változása kisugárzási ködhelyzetekben	139
Kiss István: Az időjárás helyzetek és a növényi mikroorganizmusok életfolyamatai közötti összefüggés	144
Péczely György: A hőmérséklet napközi változékonyságának szingularitásai	147
Kozma Ferenc — Varga H. Zoltán: Megművelt és takart talajok hőmérsékletének napi menete	150
Dési Frigyes: Elnöki megnyitó a Magyar Meteorológiai Társaság XXXI. közgyűlésén	160

SZEMLE

A front- és légtömeg-jegyzetek néhány időszerű kérdéséről (Aujeszky László)	162
Zusammenhang zwischen der Witterung des Planeten Mars und der Sonnentätigkeit — A Mars időjárásának kapcsolata a naptevékenységgel (ifj. Bartha Lajos)	166
Remark to Dr. Baur's Article on Solar Influences — Megjegyzés dr. Baurnak a szoláris befolyásokról szóló cikkéhez (W. van der Bijl, Manhattan, Kans.)	169
A talajközeli légréteg hőmérsékleti pulzációjának tükröződése az Assman-műszer adataiban (Dobosi Zoltán)	169
Az idei tavasz szeszélyes időjárásáról (Berkes Zoltán)	171
Matematikai statisztikai módszer meteorológiai állomáshálózatok reprezentatív voltánának vizsgálatára (Czelnai Rudolf)	173
Önműködő meteorológiai állomások (Czelnai Rudolf)	174
A cirkuláció jellegének szekuláris változása (Berkes Zoltán)	175
Néhány általános megjegyzés a rádiószondák nyomás- és hőmérsékletemének tökéletesítéséről (Mészáros Ernő) ..	176
Új szovjet kiadvány (Saikó János)	178
A rejtett hő felszabadulásának hatása a légköri mozgásokra (Stábel György)	178

IRODALOM

Bürger, K.: A makroszinoptikus helyzetek klimatológiája (Endrődi G.)	181
Aujeszky L.: A felhők világa (Hille A.)	181
Drozov, O. A.: A meteorológiai megfigyelések feldolgozásának klimatológiai módszerei (Rdkóczy F.-né)	182
Isidorov, C. G.: Albánia éghajlata (Böjti B.)	183
Meyer, H. K.: Meggondolások a magassági előrejelzési térképről (Kollós F.-né)	183
Nurminen, A.: A Helsinki-i repülőter meteorológiai viszonyai (Szepesi D.)	185
KRÓNIKA	186

M. Čadež (Beograd) : *

Internal and External Influences on Weather Development

Innere und äussere Einflüsse bei der Wetterentwicklung. Ausser den Einflüssen des Energietransportes von Sonne und Bodenoberfläche, die in gewissem Masse bei der Wetterentwicklung über einem grossem Gebiete tätig sind, giebt es auch andere externe Einflüsse, insbesondere jener Energiestrom, der durch die Verbreitung von Druckwellen interne und kinetische Energie transportiert. Die Summe dieser zwei Arten von Energie kann zweckmässig planetarische interne Energie genannt werden. Die Intensität dieses Energiestromes und die Geschwindigkeit der zur selben Zeit bestehender Luftbewegung kann gegebenenfalls auf Grund der mitgeteilten Ableitungen berechnet werden. Wenn dieser Energiestrom in Betracht genommen wird, kann es möglicherweise zur Verbesserung der Wetterprognosen beitragen.

*

1. Introduction

Weather development in a given region is dependent on two kinds of phenomena. Some of them have their origin in the region considered, while others are caused by the processes in the surroundings, close to or far away from the system. The influences of the latter ones enter the system across the boundary.

If we consider the weather development in a region of several million square kilometers with relatively weak air flow on its boundary, then it may be expected that the external influences on the weather development are reduced primarily to the heat transport from the Sun and underlying surface. The weather development in the observed region is certainly influenced to the greatest extent by this transport of energy, though the immediate influence on the air motion is relatively small, what is generally assumed in the numerical forecasting. Besides this influence, another important external influence can be found too. It is related to the energy of compression waves [1].

In this paper attention will be paid to some meteorological phenomena, which are in connection with this external influence.

* Mr. Čadež is professor of meteorology at the University of Beograd.

2. The Transport \vec{pv}

Every air flow in the atmosphere is essentially connected with the vector

$$(1) \quad \vec{\emptyset} = \vec{pv}$$

It represents the total transport of the sum of the internal and kinetic energy across the unit area in the unit of time. This area moves together with the air, and is situated perpendicularly to the streamlines.

The transport $\vec{\emptyset}$ is effectuated through this area to the side toward which the air flows (from the back to the front side) and it does not represent an energy flux in the direction and sense of air flow, i. e. in the direction and sense of the velocity vector \vec{v} . It expresses only that the total transport in amount pv is effectuated from the back to the front side of the mentioned unit area. More exactly: it expresses that in the unit of time the transport of the sum of internal and kinetic energy from the back to the front side of the unit area is greater for the amount pv than the simultaneous transport of the sum of internal and kinetic energy in the opposite direction.

Described flow of energy to one and to the other side is a consequence of the transport of the internal and kinetic energy by the speed of propagation of compression waves, which is carried out due to the molecular action in all directions. Consequently, the vector \vec{pv} does not show the direction of energy flow, but only the direction in which greater amount of energy is transported.

There are different possibilities for the transport of kinetic energy in respect of the given value \vec{pv} .

At a certain place in the atmosphere let the air move by the velocity \vec{v} . In one case let this movement be caused by the impulses propagated in the form of compressions from the back to the front side, and in the other case by the impulses propagated in the form of decompressions to the opposite side.

In both cases the transport \vec{pv} of the sum of the internal and kinetic energy will be carried out from the back to the front side. This transport will have the equal value, if the pressure and velocity are equal in both cases. In the first case this transport also includes the transport of kinetic energy, which is carried out by the impulses themselves (compressions), while in the second one this transport is excluded, because it is carried out to the opposite side [2].

At every point in the atmosphere the transport of the internal energy is carried out in all possible directions, while the kinetic energy is transported in the same directions, but somewhere in one sense and elsewhere in the other one. Consequently we can not observe the internal and kinetic energy separately in this investigation of ours, because we need a common expression for the sum of internal and kinetic energy. That sum will be called the *planetary internal energy*.

Let us consider surface σ in the atmosphere which moves together with the air. The total transport of the internal planetary energy from one side of the surface to the another is obviously the following

$$(2) \quad \varnothing_{\sigma} = \int_{\sigma} \vec{p}\vec{v} \cdot \vec{n} d\sigma$$

where the surface integral refers to the whole surface \vec{n} = the unit vector along the line perpendicular to the surface which is everywhere directed to the same side of the surface). For $\varnothing > 0$ and $\varnothing < 0$ in the unit of time more or less planetary internal energy is transported to the side to which the vector \vec{n} is directed.

3. The Estimate of the Transport of Planetary Internal Energy across the Boundary of the System by Means of the Changes in the Pressure Field.

Every motion in the atmosphere is followed by the transport of the planetary internal energy. Because of that, there exists the important question about the magnitude of this transport into some region.

If σ is the surface which closes one part of the atmosphere (with constant mass m) we can write according to the Gauss theorem

$$(3) \quad \int_{\sigma} \vec{p}\vec{v} \cdot \vec{n} d\sigma = \int_v \nabla \cdot (\vec{p}\vec{v}) dV$$

(\vec{n} = perpendicular unit vector pointing outside). The divergence $\nabla \cdot (\vec{p}\vec{v})$ of the transport $\vec{p}\vec{v}$, which is under integration sign on the right hand side of the equation, denotes the transport of the planetary internal energy out of the particles of a unit volume. Since

$$(4) \quad \nabla \cdot (\vec{p}\vec{v}) = \vec{v} \cdot \nabla p + p \nabla \cdot \vec{v}$$

we see that in the general case the divergence of the transport $\vec{p}\vec{v}$ consists of two terms.

The first term represents the change of the potential energy of the pressure distribution per unit volume (according to *Margules'* definition) in the unit of time. Since in accordance with the equation of continuity may be written

$$(5) \quad \nabla \cdot \vec{v} = \frac{1}{\alpha} \frac{d\alpha}{dt}$$

(α = specific air volume) we see that the second term represents the decrease of the internal energy which occurs in this particle at the same time, due to the change of its volume under the action of exterior pressure forces.

Using (4) and (5) in (3) it can be seen that the transport of the planetary internal energy across the boundary of the system with constant mass is connected with processes in the system itself in this manner:

$$(6) \quad \varnothing_{\sigma} = \left(\vec{v} \cdot \nabla p + \frac{p}{\alpha} \frac{d\alpha}{dt} \right) dV$$

Now we are interested in the intensity of this transport in the atmosphere. It may be estimated by means of local pressure changes in the system itself. Since

$$(7) \quad \vec{v} \cdot \nabla p = \frac{dp}{dt} - \frac{\partial p}{\partial t}$$

we obtain out of (4), if we take into consideration (5) and the equation of state

$$(8) \quad \nabla \cdot \left(\vec{p}v \right) = \frac{d}{dt} (RT) - \frac{\partial p}{\partial t}$$

(R = gas constant, T = temperature).

By integration of this equation (8), over the volume V of the system, we obtain the transport:

$$(9) \quad \varnothing_{\sigma} = R \int_V \frac{dT}{dt} \varrho dV - \int_V \frac{\partial p}{\partial t} dV$$

Let us imagine that all motions in the system are isothermal. In this case the first integral on the right hand side of the equation (9) disappears, and we obtain

$$(10) \quad \varnothing_{\sigma} = - \int_V \frac{\partial p}{\partial t} dV$$

Here the volume integral over the local pressure change is equal to the transport of the planetary internal energy out of the system with constant mass into the surrounding medium. If in every point of such a system the local pressure change is positive or negative, the energy will be transported in or out of the system, respectively.

Let the mean local pressure change in the system be $\overline{\frac{\partial p}{\partial t}} = \pm 0,5 \text{ mb/h}$

and let the observed system be in the space in the form of a vertical cylinder with the height $H = 10 \text{ km}$ and the radius of its basis $r = 500 \text{ km}$. In this case according to (10) we obtain

$$(11) \quad \varnothing = \frac{\partial p}{\partial t} = \pm 50 \cdot 500 \ 000^2 \pi \cdot 10 \ 000 \text{ kg m}^2 \text{ sec}^{-3} = \pm 4 \cdot 10^{17} \text{ kg m}^2 \text{ sec}^{-3}$$

According to (11) and (2) we obtain the mean component of the velocity vector which is normal to the cylinder, where the mean pressure is 600 mb if we suppose that the transport is carried out across the cylinder only

$$(12) \quad v_n = \frac{\varnothing}{2r \pi H p} = \frac{r}{2p} \frac{\partial p}{\partial t} = 0,06 \text{ m sec}^{-1}$$

The mean perpendicular component of the velocity v_n is relatively small, though the simultaneous transport of the planetary internal energy across the boundary of the region is rather great.

Here we shall not give further explanations for other cases, because it will be the subject for discussion at another place.

4. The Importance of the Transport of the Planetary Internal Energy as the External Influence on Weather Development.

In some relatively large region various energy transformations take place, and this process is related to the corresponding weather development in the system. Great changes of weather development may occur in the system after the transport of planetary internal energy across the boundary surface which becomes much larger to one side than to the other. If this difference is a consequence of the increased transport from the surrounding atmosphere, the changes which appear in the system can not be forecast on the basis of the observations of weather development in the system itself. We encounter many unsolved problems as well as different possibilities for the improvement of weather forecasting, if the weather development is considered from such point of view.

→ Here we consider that the transport of energy, defined by the vector pv , has particular importance for weather development. We should know what possibilities take place in respect of such a transport at various places and periods of year. Every young deepening cyclone is a great source of planetary internal energy, which is transported from the cyclone into the surroundings in all directions. Together with this transport the air is displaced by the unperceivable partial velocity v_i in radial directions out of the cyclone. This is in connection with the corresponding changes and the state of pressure at various places in the atmosphere.

Every deepening young cyclone is a source of the partial transport pv_i leaves the cyclone in all directions. Such transports may cause the simultaneous pressure increase in a larger region, which is unexpected and therefore forecasts often fail. The second question is, in which manner all these phenomena are connected with the wave motions of the air in the atmosphere, i. e. with the phenomenon to which special attention was paid by V. Bjerknes and his school.

REFERENCES

- [1] Čadež, M.: Transport der inneren und kinetischen Energie in der Atmosphäre. Ber. d. Deutsch. Wett.-dst. 38, 38/19 (1956).
- [2] Čadež, M.: Über die Strömung der inneren und kinetischen Energie in der Atmosphäre. Gerlands Beitr. Geophys. 63, 130 (1953).

BELSŐ ÉS KÜLSŐ HATÁSOK AZ IDŐJÁRÁS ALAKULÁSÁBAN

Az időjárás alakulását adott területen kétfajta hatások irányítják. Az egyik fajta eredete az illető területen van, a másik fajta a közelebbi vagy távolabbi környezetből származik. Utóbbinak a hatásai a határfelületen keresztül érvényesülnek.

Egy több millió km²-nyi kiterjedésű, határai felé gyenge légáramlású területen a külső hatásokat az időjárás alakulására első sorban a Napról és a talajfelszínről jövő hőszállítás képviseli. Ennek az energia-szállításnak kétségkívül nagy befolyása van az időjárás fejlődésére, bár a légmozgásra gyakorolt közvetlen hatása aránylag csekély. Lehet azonban másfajta külső hatást is találni, mely a nyomáshullámok energiájával van kapcsolatban. Ilyen hatás a jelen cikk tárgya.

A légkörben minden légáramlás szorosan összefügg az (1) egyenletben leírt vektorral, ami a belső és a kinetikai energia összegének a szállítását jelenti egységnyi felületen át időegység alatt. A felület a levegővel mozog és merőleges az áramlási vonalakra. A képlet csak annyit fejez ki, hogy időegység alatt a belső és a kinetikai energia összegének a szállítása a felület hátsó oldaláról az elsőre nagyobb, mint az egyidejű szállítás ellenkező irányban.

Ez az energia-áramlás annak a következménye, hogy a nyomáshullámok terjedési sebessége belső és kinetikai energiát szállít, melyet a molekuláris tevékenység minden irányban szétvisz. Tehát a felírt vektor nem mutatja az energia-áramlás irányát, hanem csak azt az irányt, melyben a nagyobb mennyiségű energia szállítatik.

A légkör minden pontján a belső energia tehát minden lehetséges irányban szétárad, ugyanígy a kinetikai energia is. Külön-külön nem figyelhetők meg, ezért a dolgozat céljára a kettő összegét *planetáris belső energiának* fogjuk hívni. Ennek totális szállítása egy felületen át a (2) egyenletben van

feltüntetve, melyben n az egységnyi vektor a felületre merőleges vonal mentén, mely mindenütt a felület ugyanazon oldala felé irányul.

A planetáris belső energia-szállítás nagyságának a becslése egy rendszer határfelületén át a nyomási mező változásának a segítségével történhetik. Ha ez a határfelület a légkörnek egy állandó tömegű darabját zárja le, a Gauss-teoréma alkalmazásával a (3) és (4) majd a folytonossági egyenlet tekintetbevételével az (5) és (6), majd pedig a (7) egyenlet alapján a gázok állapotegyenletének felhasználásával a (8) és (9) egyenletet nyerjük, mely utóbbinak első tagja elhagyható, ha a légmozgásokra izotermiát tételezünk fel. Így marad a közvetlen számítás céljára a (10) kifejezés.

Ebben az egyenletben a helyi nyomásváltozás térfogat szerinti integrálja egyenlő a planetáris belső energia-szállítással az állandó tömegű rendszerből kifelé a környező közegbe.

Egy szampélda, melyben a határfelülettel lezárt rendszer 10 km magas, 500 km alapsugarú léghenger, ahol 0,5 mb/h nyomásváltozás van folyamatban, megmutatja, hogy az energiaszállítás milyen tekintélyes (11). Ugyanekkor a sebességi vektor a hengerre merőleges összetevőjének közepes értéke (a hengerben 600 mb közepes nyomás mellett) aránylag csekély (12).

Ha egy rendszer légi környezetében nagy energiaátalakulások mennek végbe, ez a planetáris belső energia szállítása révén hatással van a rendszer időjárásának fejlődésére, de ezt az időfejlődést nem lehet magában a rendszerben eszközölt megfigyelések alapján előre látni. Minden fiatal mélyülő ciklon ilyen természetű energia bő forrása, melynek szállításával egyidejűleg a levegő is kifelé áramlik belőle, bár igen kis sebességgel. Ez a szállítás és légmozgás nyomásemelkedést okozhat széles környezetben a fiatal ciklon körül, ami váratlanul jön és az előrejelzést hibássá teszi. Az időprognózis esetleg javítható lesz, ha az időfejlődés megítélésénél a fenti szempont is érvényesül. Ehhez azonban tudni kellene, hogy különböző helyeken és évszorosatok alatt milyen lehetőségek vannak ilyen energia-szállítás részére.

A következő kérdés az, hogy ezek a jelenségek hogyan kapcsolódnak a légköri hullámmozgásokkal, melyek *V. Bjerknes* és követői nézeteiben nagy szerepet játszottak.

A sugárzás és az advekcio jelentkezése az izanomál-görbékben

Összefoglalás : A dolgozat kimutatja, hogy az anomáliák szélső értékei csak az Atlanti-óceánon, illetve a szárazföld belsejében jelentkeznek januárban, illetőleg júliusban. A Kárpát-medencében a legnagyobb eltérés a szélességi körök átlagaitól márciusban mutatkozik, a minimum pedig koraősszel. Hasonlóképpen tavaszi maximum található a Pó síkságon és Moszkva környékén is. Közli a magyarországi izanomál-görbék térképeit a négy évszakra, illetve évi átlagban is. Ezekben jól kitűnnek a Cserhát-Mátra-Bükk hegység előterének, illetve a Hegyaljának kedvező besugárzási viszonyai.

*

Manifestations of radiation and advection in the isanomal curves. The author states that extreme values of the anomalies appear only on the Atlantic Ocean and in the interior of the continent respectively, in January and July. In the Carpathian basin the largest deviation from the averages of the parallels of latitude is to be found in March, while the minimum in the early autumn. Likewise, the maximum of spring may be found in the flatland of the Po river and in the region of Moscow. Maps of isanomal curves of Hungary concerning the four seasons and the yearly average — showing the favourable irradiation-conditions of the foreland of the Cserhát, Mátra, Bükk mountains and of the Tokay district — are also published.

*

A szélességi körök átlaghőmérsékletét elsőként *Dove* határozta meg 1852-ben megjelent : „A hó eloszlása a Föld felszínén” c. művében. Ugyancsak ő szerkesztette meg az első ún. *izanomál-térképeket*, amelyeken az egyes állomások tengerszintre számított hőmérsékletét a megfelelő szélességi kör hasonló átlagához viszonyította. *Dove* az év mind a 12 hónapjára megszerkesztette e térképeket. Az elmúlt 100 év alatt többen foglalkoztak e kérdéssel és a bővülő észlelési anyag birtokában egyre pontosabbá válhatott a szélességi körök átlaghőmérsékletének megállapítása is. Legutóbb 1945-ben *Gorczyński* tette közzé a legpontosabb ilyenfajta átlaghőmérsékleteket. Sajnos azonban a *Dove* után következő szerzők általában már csak a két legszélsőségesebb hónapról, januárról és júliusról szerkesztették meg az izanomál-görbéket. *Wild* a pontosabb oroszországi hőmérsékleti adatok segélyével áprilisi és októberi, valamint évi átlagos térképeket is közzétett.

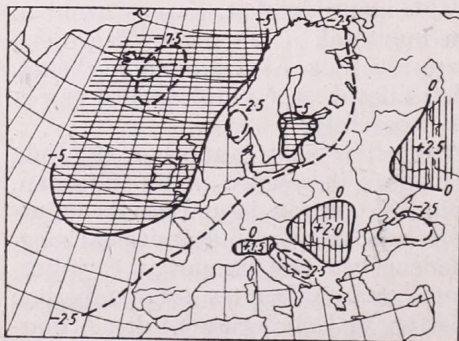
Kétségtelen, hogy a legnagyobb pozitív eltéréseket januárban találjuk, az óceánok északabbi területein ; a kontinensek belsejében pedig júliusban. Mégis feltehető a kérdés, vajon a Föld minden pontján januárban és júliusban találjuk-e meg az izanomálok szélső értékeit? Egyszerű számítással meggyőződhetünk arról, hogy pl. a Kárpát-medencében *nem* januárban és júliusban van az eltérések szélső értéke, hanem márciusban és szeptemberben (lásd a mellékelt táblázatban Budapest, Kőszeg és Debrecen adatait). A márciusi maximum nálunk majd 1 fokkal nagyobb, mint a januári eltérés, a szeptemberi minimum pedig szintén kb. 1 fokkal kisebb, mint a júliusi érték. Az anomáliák évi változásában tehát nálunk kb. 2 hónapos *késés* mutatkozik, az óceáni szélsőértékekhez képest.

A pontosabb kép megadása érdekében a táblázatban még 12 állomás anomáliáit közöljük *Gorczyński* említett adatai alapján [1]. Az állomások havi középhőmérsékletei a *Knoch* által közzétett [2] 1881—1930 közötti 50 éves időszakból származnak. A jellemző évi járást mutató 15 állomás közül 6-nál januári maximumot, 1-nél (Punta Delgada) februárit, 4-nél már-

Eltérések a szélességi kör átlaghőmérsékletétől, C° (1881—1930)

Állomás	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
Stikkisholm	21,6	19,7	14,7	8,0	3,2	0,7	-2,2	0,9	2,2	7,4	15,3	20,0	9,0
Bodó	23,6	21,5	17,8	12,9	7,6	3,5	3,7	4,3	7,4	11,2	17,4	20,7	12,5
Hapa, anda	13,2	10,9	9,7	7,7	4,4	3,7	4,0	3,6	3,9	6,7	10,9	12,3	7,5
Koppenhága	11,9	9,0	7,4	4,2	2,0	1,9	1,0	0,9	2,3	5,3	7,6	11,2	5,4
Moszkva	2,3	1,7	1,8	3,3	3,9	3,8	3,2	2,2	1,1	2,2	2,2	2,3	2,5
Nantes	9,7	8,7	6,3	2,3	0,8	-0,6	-1,2	-0,8	1,2	2,4	5,6	8,2	3,6
Milánó	3,9	3,9	5,2	3,3	3,2	3,8	3,9	3,4	3,7	2,5	2,0	3,4	3,5
Kőszeg	3,9	3,8	4,6	3,0	2,9	2,2	1,9	1,4	1,8	1,8	2,6	3,3	2,8
Budapest	3,8	3,7	4,7	3,3	3,6	2,4	2,6	1,8	1,8	1,8	2,7	3,3	2,9
Debrecen	2,2	2,2	3,8	3,3	3,4	2,3	2,0	1,5	1,4	1,5	1,9	2,1	2,3
Sulina	1,2	0,3	1,7	-0,8	0,6	1,2	1,0	1,0	1,3	1,4	1,0	1,8	0,9
Asztrahán	-4,3	-5,0	-2,7	0,2	3,8	4,1	5,2	3,7	2,1	-0,1	-1,5	-2,3	0,4
Róma	5,6	5,1	3,9	2,2	1,4	2,1	2,1	2,5	3,0	2,9	3,4	5,1	3,1
P. Delgada	7,3	7,8	3,2	0,5	-2,0	-0,8	-3,4	-1,6	0,0	1,9	4,5	7,4	1,7
Athén	2,5	2,4	1,2	0,4	1,3	3,2	2,6	3,6	2,9	2,5	2,3	3,7	2,3

ciusit, 1-nél (Moszkva) májusit, 1-nél (Asztrahán) júliusit, 2-nél pedig decemberit találunk. Ez utóbbiak közül Athénben augusztusban erőteljes másodmaximum is jelentkezik. A leglényegesebb eltérést tehát Közép-Európában, pontosabban a Kárpát-medencében és a Pó-síkságon találjuk, ahol a márciusé az elsőség és január csak másodlagosan nagy eltéréssel jelentkezik. A térbeli viszonyok pontosabb szemléltetése érdekében, az 1. ábránkon bemutatjuk az anomáliák januárról márciusra vett különbségének alakulását az atlanti-európai térségben. Jól kitűnik a Kárpát-medence és a Pó-síkság különleges viselkedése. Ezek a helyeken, valamint a szárazföld belsejében 1—2°-kal növekszik az anomáliák értéke; a tengereken (még az Adrián, a Fekete- és a Balti-tengeren is) 2—7°-nyi csökkenés mutatkozik. A jelenség magyarázata nyilván az, hogy amíg télen az óceán északi részén az erős pozitív anomáliákat a Golf-áram melegvize, illetve a ciklonok előoldalán áramló meleg levegő advekcioja okozza, addig a szárazföld belsejében tavasszal és nyáron a sugárzási tényező lép előtérbe. Hazánkban is ez a helyzet, mert a Kárpátok hegykoszorúja által létrehozott leszálló áramlások felhőoszlató hatása márciusban már lényeges besugárzási többletet eredményez, különösen a hegyek déli lejtőin. (Ugyanakkor megnő a SW szelek, vagyis a meleg-advekcio gyakorisága is.)



1. ábra : Az anomáliák változása januárról márciusra

Athénben és Sulina városában azért jelentkezik decemberi maximum, mert januárban ezek a területek már többnyire a Kárpátok keleti oldalán áramló szárazföldi levegő hatása alá kerülnek.

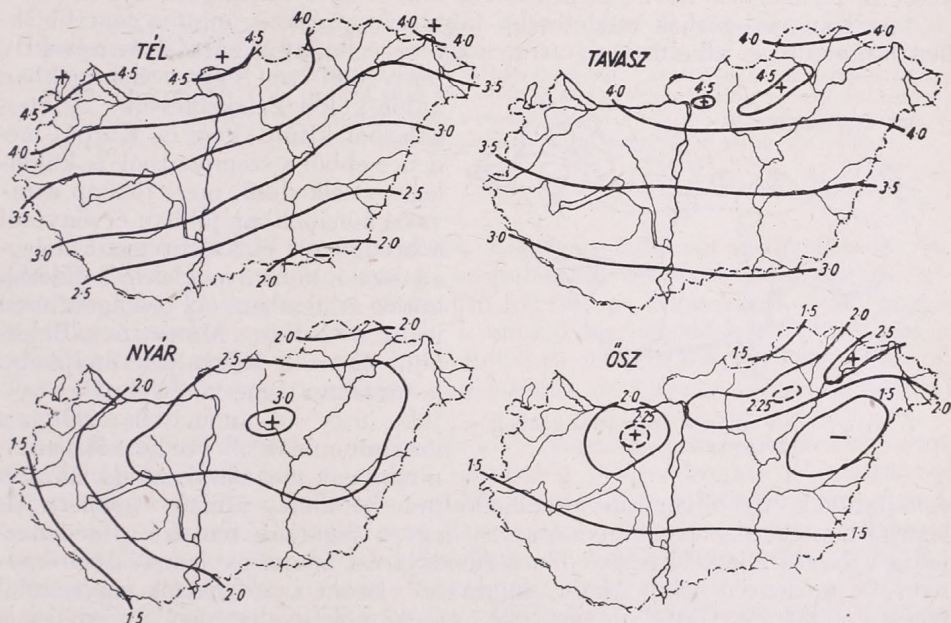
Hasonló okokból jelentkezik az Azóri-szigeteken a februári maximum. Januárban ugyanis a kanadai hideg-hullámok még jól érvényesülnek e tér-

A szárazföld belseje felé haladva, a nyári anomáliák értéke növekszik. Ez legtisztábban Asztrahán adataiban látható, de már Moszkva adatai is szépen tükrözik ezt a jelenséget. Igen érdekes, hogy áprilisban és júniusban sehohsem találunk szélsőértékeket. Ez valószínűleg a monszonális (lehülési) jelenségekkel kapcsolatos. Athénben a nyári (augusztusi) és a téli (decemberi) maximumok közel egyértékűek, jelezve, hogy itt a nyári besugárzás és a téli meleg-advekcio nagyságrendben egyezik. Egyébként

ségben. Érdekes itt (valamint a 2 olasz állomásnál) a májusi másodlagos minimum is. A legerősebb negatív anomáliák júliusban az Óceánon jelentkeznek, de az állomások nagyrésznél augusztusi—szeptemberi, délen április minimumot találunk.

Látható a táblázatból, hogy Budapest anomáliái túl magas értékeket mutatnak, pl. Kőszeg és Debrecen adataihoz képest. Ez nyilvánvalóan az erősen városias jellegű hőmérő-felállítás következménye. (Télen $+0,7\text{ }^{\circ}\text{C}$, ősszel $+0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ a többlet, évi átlagban $+0,4$ fok.)

Az izanomál-görbék futásának részletesebb elemzése céljából 30 évi (1901—30) átlagértékek alapján [3] izanomál-térképeket szerkesztettünk Magyarország területére, mégpedig a 4 évszaktól (2. ábra) és az évi átlagból (3. ábra).



2. ábra : Izanomál-görbék Magyarországon az egyes évszakokban

A tél görbéi még világosan mutatják az óceáni meleg-advekciónak hatását. Legnagyobb ugyanis az anomália északnyugaton ($+4,5$ fok), legkisebb délkeleten ($+2,0$ fok). A görbék általában SW-NE futásúak, kivéve az Északi-Középhegységet, ahol az északkeleti hideg-advekciónak a legjobban érvényesülnek.

Igen érdekes a tavaszi izanomál-térkép. A maximális eltérés ($+4,5$ fok) ugyanis ekkor az országhatáron belül van, mégpedig az Eger—Miskolc vonalon, vagyis a Mátra—Bükk déli előterében. Nyilvánvaló, hogy tavasszal a sugárzás ezeken a déli lejtőkön jól érvényesül, amihez főnszerű jelenségek is hozzájárulhatnak. A legkisebb anomáliákat ($+3$ fok alatt) a Dunántúl déli részén találjuk.

A nyári izanomálok esetében is hasonló a görbék elhelyezkedése, azonban a $+3$ fokos maximális góccal most délebbre, a Jászságban jelentkezik. Nyilván itt is az erőteljes, de most már síksági besugárzás hatásával állunk szemben. A hegyvidék ugyanis nyáron felhősebb, mint a síkság, azonfelül az Alföld

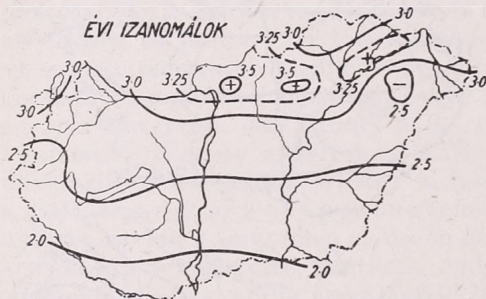
talaja jobban ki is szárad, és így erőteljesebb lehet a fölmelegedése. Alátámasztja ezt az érvelést az a körülmény is, hogy a minimális csapadék területe is a Tisza középső részén van. — A legkisebb anomália-értékeket nyáron a délnyugati határszélen találjuk.

Ősszel a legerősebb anomália-gócot már északkeleten, a Hegyalján találjuk, de még jól felismerhető a Mátra—Bükk déli oldalainak szerepe is. Másodlagos góc található a Vértes-hegység környékén. A minimális értékek az ország déli területein jelentkeznek, de az Alföldön is van egy hidegebb terület, valószínűleg az ősszel itt már jól érvényesülő éjszakai lehülések következtében.

Az évi átlagos izanomál-görbék szerint szintén északon találjuk az eltérések maximumát (+3,5 fok) és délen a minimális értékeket. A Cserhát-, Mátra- és Bükk-előterének, illetve a Hegyaljának szerepe e térképen is jól felismerhető. A Nyírségben itt is jelentkezik a másodlagos hideg-góc.

Az izanomál-görbék részletesebb tanulmányozása — mint a fentebbiekben láthattuk — alkalmat ad arra, hogy az éghajlat sugárzási és advektív

tényezőjét az egyes hónapokban külön-külön értékelhessük. A vizsgálatból kitűnt, hogy a Kárpát-medence ebből a szempontból is különleges viselkedésű, mert főképp a tavaszi hónapokban jobban érvényesül a besugárzás és a délnyugati melegadvektió, mint a megfelelő szélességi körök átlagaiban. Az országban belül pedig a Cserhát-, Mátra- és a Bükk-alja, illetve a Hegyalja erőteljesebb besugárzása ismerhető fel. Úgy véljük, hogy az anomáliák márciusi maximumának, illetve koraőszi minimumainak megállapításával, hazánk



3. ábra : Évi átlagos izanomál-görbék Magyarországon

éghajlatának újabb vonásáról számolhatunk be, amely annak átmeneti jellegével kapcsolatos. Nyilvánvaló az is, hogy a sugárzási tényező a medencejellegű fekvés miatt létrejövő főnszerű időjárási állapotokon keresztül érvényesül a medencén belül. Az őszi minimum viszont az advektiók elgyengülésének eredménye. Ősszel ugyanis az anticiklonok gyakoriságában és így a légnyomás évi menetében is másodlagos maximum (a „vénasszonyok nyara”) jelentkezik.

IRODALOM

- [1] W. Gorczyński : Comparison of climate of the United States and Europe. 1945. New York.
- [2] K. Knoch : Die „Normalperiode” 1901—1930 und ihr Verhältnis zu längeren Perioden. *Meteorologische Rundschau*, 1947. Heft 1/2.
- [3] Bacsó N. : A hőmérséklet eloszlása Magyarországon. *Magyarország Éghajlata*, 5. szám. Budapest, 1948.

A specifikus nedvesség függőleges eloszlásának változása kisugárzási ködhelyzetekben

Összefoglalás. A szerző a harmatpont reggelre történő változását befolyásoló egyik igen lényeges tényezőt, a specifikus nedvesség függőleges eloszlását és annak az éjszaka folyamán történő megváltozását vizsgálja. Sikerül kimutatnia, hogy a specifikus nedvesség eloszlás 15 órától 03 órára történő megváltozása függ a délutáni hőmérsékleti inverzió magasságától és az éjszaka folyamán uralkodó átlagos szél-erősségtől.

*

Variation of the vertical distribution of specific humidity in radiation-fog. Vertical distribution of specific humidity and its variations during the night are analysed which is one of the important factors influencing the variations of dew-point from night till morning. It is proved that the change of the distribution of specific humidity from 15^h till 03^h GMT is determined by the altitude of the temperature-inversion taking place in the afternoon and the mean wind velocity during the night.

*

A kisugárzási köd keletkezésének szükséges feltételei a következők: az éjszaka folyamán uralkodó gyenge szélesség, derült égbolt, vagy a kisugárzást csak kis mértékben csökkentő felhőzet és a levegőnek olyan magas specifikus nedvesség tartalma, mely a napkeltéig történő lehülés hatására a levegőt telíteni tudja. Ezen utóbbi feltételben természetesen szerepet játszik a specifikus nedvesség függőleges eloszlásának az éjszaka folyamán történő megváltozása.

A jól ismert *Pettersen* és *Zverjev* köd-diagrammok az esti harmatpontot állandónak tételezik fel, és csak a telítettség bekövetkezése után bizonyos köd-sűrűség eléréséhez szükséges további lehüléssel foglalkoznak. Nem veszik figyelembe, hogy negatív hőmérsékletnél már a 100%-os relatív nedvesség elérése előtt bekövetkezhet kondenzáció, hasonlóképpen elhanyagolják a harmatpontok reggelig történt csökkenését, mely sokszor 4–5 fokok vagy még ennél is nagyobb hibát okozhat. Hasonló eredményeket talált *Kozma* Ferenc Martonvásárott végzett mérések alapján.

A negatív hőmérsékleteknek a kondenzációra gyakorolt hatásával már előző dolgozatunkban foglalkoztunk, és sikerült kimutatni, hogy míg +20° C körül köd csak akkor képződik, ha a hőmérséklet eléri a harmatpontot, addig –20° C körül már 2,5°-kal a harmatpont elérése előtt is képződhet köd. Mostani referátumunkban a harmatpont éjszakai változását befolyásoló egyik igen lényeges tényezővel, a specifikus nedvesség függőleges eloszlásával és annak megváltozásával fogunk foglalkozni.

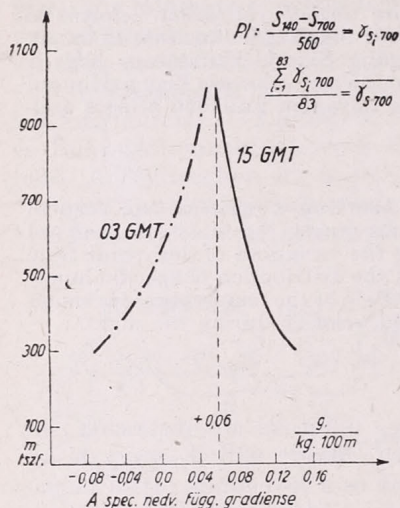
A nedvesség függőleges eloszlásának a vizsgálatához a specifikus nedves-séget használtuk. A specifikus nedvesség szárazadiabatikus és izobárikus változásokkal szemben konzervatív, ezért jól jellemzi a konvektív és turbulens mozgások következtében a különböző nedvességű légrétegek keveredését. A gyakorlatban való felhasználása igen egyszerű, mivel a szinoptikus szolgálatban naponta kiszámítják, és így értékeit az emagrammról csak le kell olvasni.

Vizsgálatunkhoz a lőrinci obszervatóriumban 1952. decemberétől 1955. decemberéig végzett 15 órai és 03 órai (GMT) szondázások hőmérséklet és

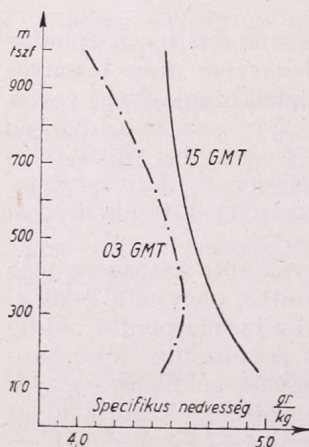
specifikus nedvesség értékeit használtuk fel úgy, hogy egy vizsgált ködhelyzethez a megelőző délutáni és az aznap hajnali szondázások adatait vettük jellemzőknek. Az advektív nedvesség változásokat elhanyagoltuk, mivel a kisugárzási ködhelyzetben gyenge szélességet feltételezve 12 óra alatt az áthelyeződés legfeljebb csak 100–150 km-ről történik. Eszerint a talajközeli

ben bekövetkező nedvesség változás főképpen a talajközeli nedvesebb és a felette levő általában szárazabb levegő keveredésének a következménye. Szélesesedéskor az éjszaka folyamán a talaj felületére irányuló kondenzáció is jelentős mértékben csökkentheti az alsó légréteg nedvesség tartalmát.

Ahhoz, hogy figyelembe vehessük a nedvesség függőleges eloszlásának a talajközeli harmatpont éjszaka folyamán bekövetkező változására gyakorolt hatását, meg kell vizsgálnunk a specifikus nedvesség délutáni és következő nap reggeli átlagos eloszlását. Az 1. ábrán a specifikus nedvesség függőleges gradienseinek délutántól hajnalig történő változását 83 ködhelyzet feldolgozása alapján mutatjuk be. Az ábrán egy adott magassághoz azt az értéket rajzoltuk fel, mely a bizonyos szint és a talaj közötti réteg gradienseinek ($\gamma_{S 700}$) átlagos értéke. Ezzel azt kívántuk elérni, hogy a specifikus nedvesség abszolút értékétől függetlenítsük annak a függélyesmenti eloszlását, és, hogy megkapjuk kisugárzási ködhelyzetekben a különböző szintek és a talaj közötti átlagos specifikus nedvesség függőleges gradienseit. Ha megvizsgáljuk a görbék futását, azt tapasztaljuk, hogy míg az alsó 1000 m-es rétegben a délutáni specifikus nedvesség gradiens felfelé csökken, addig a hajnali nedvesség gradiens felfelé növekszik. A gradiensek délutántól hajnalig történő megváltozása a talajközeli rétegben a legnagyobb, az 1000 m-es szintig számított átlagos gradiens megváltozása ezzel szemben már zérusnak vehető. Összefoglalva, az 1. ábrából lényegében azt olvashatjuk le, hogy a jelentős talajközeli gradiens-változás, ha az egész alsó 1000 m vastagságú réteget tekintjük, zérusra csökken, mégpedig a 0,05 gr/kg



1. ábra



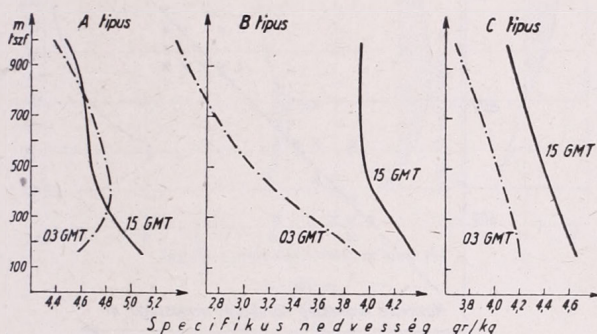
2. ábra

100 m gradiens értékénél. Ez végeredményben az alsó 1000 m vastag légréteg átlagos specifikus nedvesség gradiense.

Ha a gradiensek helyett magát a specifikus nedvesség eloszlását vizsgáljuk (2. ábra), azt tapasztaljuk, hogy míg a specifikus nedvesség éjszakai csökkenése legkifejezettebb itt is a talajközeli rétegben, addig 500 m körül a csökkenés a legkisebb méretű, majd 1000 m felé ismét növekszik. Az alsó csökkenés az alsó meleg, nedves levegőnek a magasabb rétegek felé irányuló

átkeveredése, és az éjszaka folyamán a lehült talajfelszínre történő kicsapódás okozza. A középső szintek nedvességében történő csekély változás annak a következménye, hogy a délutáni alsó inverziók szintje ebben a magasságban helyezkedik el, és a 15 órakor végzett szondázás után a konvekció és keveredés által felszállított nedvességet ez az inverzió megakadályozza abban, hogy a magasabb rétegek felé szétoszoljon. Az 1000 m körül nagyobb nedvesség csökkenést az inverziók feletti intenzívebb átkeverődés okozza:

A nedvesség eloszlás részletesebb vizsgálata azt mutatta, hogy a specifikus nedvességnek 15 órától 03 órára való megváltozását a délutáni hőmérsékleti inverzió, és az éjszaka folyamán uralkodó átlagos szélerő döntő mértékben befolyásolja.



3. ábra

Ha az előbbieken vizsgált 83 ködhelyzetet az inverzió és a szélerősség szerint osztályozzuk a következő három típust kapjuk:

A típus. Jellegzetessége, hogy délután a 300–1000 m közötti légrétegben hőmérsékleti inverzió képződik. Az átlagos szélesebesség 2–3 m/sec alatt van.

B típus. Délutáni inverzió az alsó légrétegben nincsen, átlagos szélesebesség 2–3 m/sec alatt van.

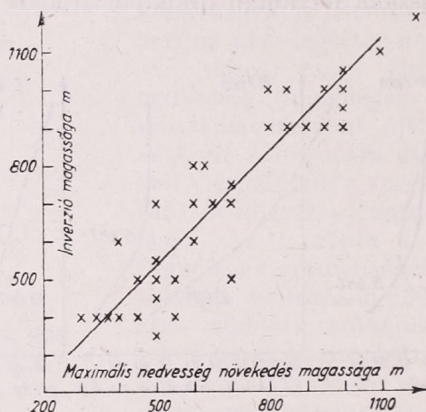
C típus. Délutáni inverzió az alsó légrétegben nincsen, átlagos szélesebesség 4 m/sec felett van. Ennél a típusnál a kisugárási lehűlésen kívül már az advektív köd-képző hatás is szerepet játszik.

Ezen típusokat a 3. ábrán mutatjuk be. Leggyakoribb az A típus, ilyen a 83 eset között 66-szor fordult elő. Fő jellegzetessége, hogy a talajtól a 300 m-es szintig reggelre kifejezetten csökkent a nedvesség. A görbék középső részén jól látható az inverziók lezáró hatása. A konvekció és átkeverődés ugyanis a délutáni alsó inverzió szintjéig szállítja fel a viszonylag meleg talaj felett megnövekedett specifikus nedvességet, mely a tovább haladását megakadályozza. Az 1000 m-nél látható éjszakai nedvesség csökkenés a magasabb rétegek szárazabb levegőjével történt átkeveredésnek a következménye.

A B típus, amely 8 esetben fordult elő, az előző A típus ellentéte. Jól látható, hogy az alsó délutáni inverzió lezáró hatásának a hiányában a 15 órától 03 órára történő nedvesség csökkenés a talajtól az 1000 m-es réteg felé erősödik.

A C típus, amely a fennmaradó 9 esetet öleli fel, az éjszaka folyamán a 4 m/sec-nél erősebb átlagos szél esetében keletkezett. A görbék párhuzamos futása jól mutatja, hogy az átkeveredés következtében a nedvesség egyenletesen változott.

Ha az egyes típusok előfordulásának gyakoriságát vizsgáljuk, azt tapasztaljuk, hogy a három év alatt előfordult ködhelyzet 80%-ában A típusú a nedvesség függőleges eloszlásának az alsó 1000 m-es légrétegben való megváltozása, amikor is hajnalra, a magasabb szintekben növekedett a nedvesség, a talajon pedig csökkent. Ha ezen esetekben a délutáni inverzió magasságát annak a magasságnak függvényében ábrázoljuk, ahol 03 GMT-kor a nedvesség maximális növekedését tapasztaltuk, a 4. ábrán bemutatott eloszlást kapjuk. Ezt az ábrát 40 ködhelyzetből szerkesztettük, melyek az A



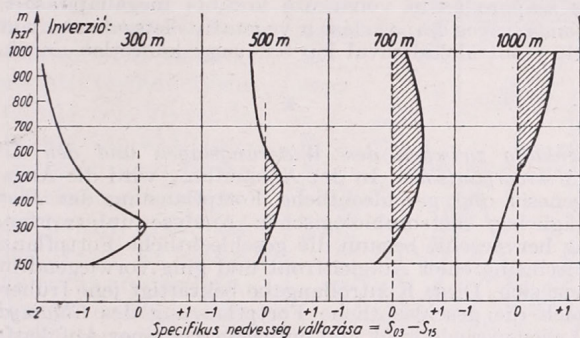
4. ábra

típus 60%-át teszik ki. A fennmaradt 40%-ban a nedvességnek a talajon való csökkenése és 1000 m felé való gyenge növekedése szintén megmutatkozik, azonban vagy az alsó rétegben egynél több inverziónak a jelenléte, vagy az inverziók 1000 m-nél magasabban való elhelyezkedése miatt, az inverzió szintjének a maximális nedvesség növekedés szintjével való kapcsolata elmosódottabb. Mindezeket figyelembe véve a 4. ábrából leolvasható, hogy egy kisugárzási ködhelyzetet megelőző nap délutánjától következő nap hajnalig a délutáni inverzió szintjében növekszik a legnagyobb mértékben a specifikus nedvesség.

Ha a 4. ábrát alkotó A típusú eseteket az inverzió mért magassága szerinti osztályokba (300, 500, 700 ill. 1000 m körül) csoportosítjuk, a kimutató hatás még jobban szembe tűnik. A kapott eredményeket az 5. ábrán mutatjuk be, melynek vízszintes tengelyére az éjszaka folyamán bekövetkezett nedvesség változásokat mértük fel, úgy, hogy a pozitív érték 03 órára történt nedvesség növekedést jelent (vonalkázott terület). Az ábrán jól látható, hogy az inverzió magasságának növekedésével a maximális nedvesség növekedésszintje is magasabbra tolódik. Érdekes jelenséggént mutatkozik a nedvesség növekedés rétegének az inverzió magasságával való párhuzamos növekedése. Ennek megmagyarázásához a masasabb rétegek viszonyainak vizsgálata is szükséges lenne, de valószínűnek tartjuk, hogy az inverzió vastagságának a változásával függ össze.

Az elmondottakból levezethető, hogy ha a harmatpont reggelre történő változását előre akarjuk jelezni, a specifikus nedvesség függőleges eloszlásának a dolgozatban közölt átlag értékektől való eltérése mellett a délutáni inverzió elhelyezkedését is figyelembe kell venni.

Ezzel a vizsgálattal csak bizonyos betekintést kívántunk adni a levegő alsó 1000 m-es rétegének az éjszaka folyamán történő nedvességváltozásába. A kapott eredmények szórását nem kis mértékben befolyásolja a rádiószonda hajszálas nedvességmérőjének tehetetlensége, ezenkívül a mérési és átszámítási pontatlanság. A 15 órás szondázásnak a vizsgálathoz való felhasználása köd-előrejelzés szempontjából nem a legalkalmasabb. Ez főképpen annak a következménye, hogy a délutáni szondázás és a kisugárzási köd keletkezése között általában 14–16 óras időszak telik el.



5. ábra

A specifikus nedvesség változás problémáját még konkrétabb formában tudnánk meghatározni, ha rendelkezésre állnának a 18, a 00, és a 06 órás szondázások adatai. Ezen adatok feldolgozásából kapcsolatba hoznánk a 18 órakor mért nedvesség eloszlást és az inverzió magasságokat a következő reggel 06 órakor mért nedvesség eloszlással. Ha már ezt a kapcsolatot sikerült kimutatni, egyes esetekben a reggeli harmatpont előrejelzést a 18 órás szondázás adataiból végeznénk, a 00 órás mérések az előrejelzés ellenőrzésére, esetleg pontosabbá tételére szolgálnának.

A kisugárzási ködelőrejelzés pontosságát tovább növelné, ha az 1000 és 850 mb-os szint nedvesség-eloszlását naponként megrajzolnánk, és ennek segítségével az advektív nedvesség változást is figyelembe vennénk.

IRODALOM

- [1] И. В. Кошеленко: О прогнозе радиационного тумана. Мет. и Гид. 1956. 3. март. 28—32.

Az időjárási helyzetek és a növényi mikroszervezetek életfolyamatai közötti összefüggés

Összefoglalás. A tanulmány utólagos meteorobiológiai elemzésnek veti alá Palik P. közleményben megjelent adatát az *Eudorina illinoisensis* gametogenesisére és ivaros szaporodására vonatkozóan. Kitűnik, hogy az *Eudorina* ivaros szaporodása egy felsikló front átvonulása nyomában indult meg, s főként postfrontális időszakban zajlott le. Ez az ellenőrző adat is alátámasztja a szerzőnek a *Chlamydomonas* ivaros szaporodására vonatkozó korábbi megállapításait, amelyek szerint a *Chlamydomonas* ivaros szaporodása a vegetatív életszakasz nyomában következik, s vagy felsikló front alakalmával lép fel, vagy közvetlen annak átvonulása után zajlik le.

*

Zusammenhang zwischen den Witterungslagen und den Lebensprozessen der pflanzlichen Mikroorganismen. In der Abhandlung wird die Angabe P. Paliks über die Gametogenesis und geschlechtliche Fortpflanzung der *Eudorina illinoisensis* einer nachträglichen meteorobiologischen Analyse unterworfen. Wie aus dieser Untersuchung hervorgeht, begann die geschlechtliche Fortpflanzung der *Eudorina* nach dem Durchgang einer Aufgleitfront und ging vorwiegend in einer postfrontalen Periode vor sich. Diese Kontrollangabe bekräftigt jene frühere Feststellung des Autors, wonach die geschlechtliche Fortpflanzung des *Chlamydomonas* nach der vegetativen Lebensperiode folgt und entweder bei einer Aufgleitfront auftritt, oder unmittelbar nach deren Durchgang abläuft.

*

Több esetet mutattam már be arról, hogy bizonyos növényi mikroszervezetek „időérzékenységre” vagy „időjelző” sajátságaira vonatkozó korábbi megállapításaim más kutatók közleményeinek elemzésével ellenőrizhetők [3, 4]. Erre feltétlenül szükség van, mert az időjárási hatótényezőt még nem ismerjük, így a meteorológiai és biológiai folyamatok közötti párhuzamosság természetét kísérleti körülmények között még nem vizsgálhatjuk. A „próba” egyebek között már csak azért is hasznos, mert csak így dönthető el, hogy érdemes-e az ilyen sok ismeretlennel „terhelt” problémakörrel foglalkozni. Irodalmi támaszték nincs, azaz a tudományos szaktekintély védelme hiányzik, ezért az ilyen ellenőrzés egyben további támasztékot is jelenthet.

A következőkben a zöld mikroszervezetek ivaros szaporodási folyamataira vonatkozóan elemzek egy példát. A Botanikai Közlemények 1955. évi XLVI. kötetében jelent meg Palik P. „Újabb adatok az *Eudorina illinoisensis* fejlődéséhez” c. munkája [5], amelyben a fejlődési folyamatok leírásánál az ivari sejtek (gameták) képződésének és az ivaros folyamatok megindulásának pontos dátumát is megemlíti. E jelenségek Budapesten játszódtak le.

Több esetben említettem már, hogy a *Chlamydomonas* fajok életében olykor élesen megkülönböztethető a vegetatív és az ivaros reprodukív időszak [1, 2]. Az előbbi vezet be a tömegprodukció kezdetét; ekkor nagymérvű a fotoszintézis, valamint a sejtek vegetatív osztódása illetve a rajzóképzés. Az ivaros gametogén fázis, amennyiben kifejlődik, minden esetben a vegetatív időszak illetve fázis után következik, és sohasem fordítva. Az *Eudorina* a *Chlamydomonas*-nak közeli rokona, így a Palik által dátumosan közölt gametogenezis saját vizsgálataim ellenőrzésére felhasználható. A *Chlamydomonas* esetében általában azt tapasztaltam, hogy a gametáképzés is a ciklonális-depressziós időszakokhoz kapcsolódik, illetve a felsikló frontok átvonulása idején, vagy közvetlenül annak átvonulása után postfrontálisan zajlik le.

Ezt a korábbi megállapításomat *Palik* észlelései is megerősíteni látszanak. Az ivaros szaporodás leírásánál munkája 76. oldalán *Palik* a következőket írja:

„Bis zum 25. Juni, wie ich bereits erwähnt habe, vermehrten sich die Coenobien nur ungeschlechtlich. Die ersten Spermatozoide erschienen am 26. Juni. (Saját kiemelésem.) In den letzten Tagen von Juni waren beide Arten von Vermehrung in demselben Präparat zu sehen.”

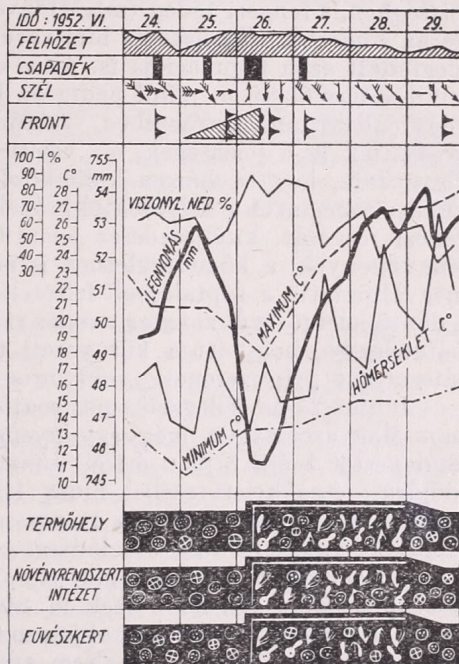
Kérésre *Palik* a gametogenezisszel kapcsolatban még a következő feljegyzéseiről tudósított:

„1952. június 26-án jelentkezett az ivaros szaporodás mind a szabadból, vagyis az eredeti termőhelyről hozott anyagban, mind a Növényrendszertani Intézet laboratóriumában tartott kultúrákban, úgyszintén a Botanikus Kertben nevelt algatömegben is. Június 26-án erősen borult, esős volt az idő. Úgy látszott, hogy az ivaros szaporodás az időváltozás eredményeként jelentkezett. Vagyis én akkor úgy gondoltam, hogy az idő rosszabbra fordulásának volt a következménye. A spermatozoidák (hím jellegű ivari sejtek) igen nagy számban jelentek egyszerre. A mikroszkópban ugyanazon a látóterén együtt volt megfigyelhető az ivaros és az ivartalan szaporodás. Június 28-án még tartott az ivaros szaporodási folyamat, hogy mikor szűnt meg, arra vonatkozólag sajnos nem találtam feljegyzést.”

Az elmondottakból kitűnik, hogy az ivaros szaporodás jelenségei három helyen egyszerre hirtelen léptek fel, azaz halmozódtak, csakúgy, mint az „időérzékenység” folyamatai.

A kérdéses időszak meteorológiai és biológiai történéseit a mellékelt grafikon foglalja egybe. Az Orsz. Meteorológiai Intézet Központi Időjelző Osztályán végzett front- és légtömegelemzések alátámasztják azt a korábbi felismerésünket, hogy a gametogenezis és az ivaros reprodukció a felsikló frontokhoz kapcsolódik, illetve azok átvonulása után postfrontálisan megy végbe. Budapesten 1952. június 24-én többnyire borult az időjárás. 13 órakor egy mérsékelt fejlettségű betörési front vonult át, s utána hideg tengeri (mKM) levegő érkezik. A nyugateurópai hideg levegőben anticiklon épül fel, s ennek következtében északnyugati-északivá vált a légáramlás iránya egész Közép-Európában. Magyarországot is elárasztja a hideg légtömeg.

Június 25-én azonban az időjárás fejlődésében változás áll be. Közép-Európát már elborították a hideg légtömegek. Az Északi-tengeren át azonban egy újabb ciklon halad dél felé, amelynek Franciaország felett fekvő melegszektorában meleg szubtrópusi levegő van. Budapesten a déli óráktól kezdve a magasabb légrétegekben felsiklási folyamatok kezdődnek. Az Osztály elemzése szerint a földfelszínen 21 órakor egy okkluziós front haladt át gyenge fejlettség-



ben. A magasban tovább folyik a szubtrópusi levegő beáramlása, illetve felsiklása. *Június 26-án a szubtrópusi levegőt hozó hullámciklon reggelre Csehország felett van, s délkeleti irányban haladva mind a felsikló, mind a betörési frontja áthalad Magyarország felett. Budapesten a felsikló front 10 órakor haladt át mérsékelt kifejlődésben, s nyomában beáramlott a szubtrópusi meleg levegő.* A praefrontális légnyomássüllyedés ebben az időben érte el mélypontját, a 745 mm-t. 12 órakor érkezik meg a betörési front ugyancsak mérsékelt fejlettségben, s tengeri hideg (mKM) levegőt hoz. Ebben az időben következett be az *Eudorina illinoisensis* hímivarú és női gamétáinak képzése, s hirtelen megindult azok kopulációja is. Az a körülmény, hogy *Palik* észlelései szerint mind a termőhelyen, mind pedig az Eötvös Loránd Tudományegyetem Növényrendszertani Intézetében, valamint annak Fűvészkertjében egyidőben játszódott le e jelenségek, a „véletlenek” találkozásának kevés teret hagy. Úgy tűnik, hogy a három különböző élethelyen szinte óramű pontossággal indult meg azok a folyamatok, amelyek egy-egy szervezet életében az ontogenezis csúcsát, kiteljesedését jelentik. Mindhárom helyen mások voltak a fényviszonyok, a hőmérsékletben is adódhattak különbségek, a kultúrázás is megváltoztatta a táptalajbéli feltételeket, s mégis: az életfolyamatoknak ez a döntő jelentőségű szakasza azonos ritmusban jelentkezett. Jogos tehát annak feltételezése, hogy itt a környezeti tényezők közül az atmoszféra állapota játszotta a prím szerepet, „robbantotta” ki az ivaros szaporodást.

Június 27-én jellegzetes poszfrontális időjárás uralkodott. A hajnali órákban Magyarországon még egy gyengébb betörési front is áthalad, amely Budapestet 3 óra tájban éri el. Június 28–29-én változatlanul poszfrontális időjárás, északkeleti széllel hideg léghullámok érkeznek. *Palik* vizsgálatai szerint 28-án még tartott az ivaros szaporodási folyamat, tehát annak poszfrontális szakaszra való áttolódása ez esetben is megállapítható.

A *Chlamydomonas* gamétaképzése és ivaros szaporodása ma az érdeklődés középpontjában áll, mert ezek tanulmányozása során váltak ismeretessé az ivari hormonok, s ezekkel az objektumokkal kísérelték meg először az ivariság kísérletes megváltoztatását. Nem tudjuk, hogy van-e mélyebb összefüggés az általunk most ismertetett meteorológiai és biológiai történések párhuzamossága és egybeesése mögött. Mindenesetre úgy látszik, hogy a szinoptikus meteorológia fogalmaival meghatározható légköri történések, illetve az azok kereteiben érvényre jutó ismeretlen kozmikus ágensek, nem csakis esetenként serkentik az életfolyamatokat, hanem azok lefolyását is megszabják.

IRODALOM

- [1] *Kiss, I.*: Meteorobiológiai vizsgálatok a mikroszervezetek víz- és hóvirágzásában. M. Tud. Akad. Biol. és Agr. Tud. Cszt. Közl. II., 53–100. Budapest, 1951.
- [2] *Kiss, I.*: Meteorobiologicseskoe isszledovanije mikroorganizmov vizivajuscsich cvetenije vodi i sznega. Acta Biologica III., 159–220. Budapest, 1952.
- [3] *Kiss, I.*: Időérzékenységi jelenségek ellenőrző vizsgálata a növényi mikroszervezetek életében. Időjárás, 61., 15–21. Budapest, 1957.
- [4] *Kiss, I.*: A növényi mikroszervezetek „időérzékenységének” újabb ellenőrző vizsgálata. Időjárás, 61., 425–429. Budapest, 1957.
- [5] *Palik, P.*: Újabb adatok az *Eudorina illinoisensis* (Kofoid) Pascher fejlődéséhez. Bot. Közl. XLVI., 69–81. Budapest, 1955.
- [6] *Pascher, A.*: Volvocales-Phytomonadinae. Pascher's Süßwasserflora 4, 1927. 20–506. old.

A hőmérséklet napközi változékonyságának szingularitásai

Összefoglalás. A tanulmány a hőmérsékleti advekcióban jelentkező szingularitásokat vizsgálja a hőmérséklet napközi változékonyságának alapján. A napközi változékonyság abszolút értékben $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ot elérő vagy meghaladó változásainak bekövetkezési valószínűségében 35 olyan szinguláris érték mutatható ki, amelyek realitása bizonyítható.

*

Singularitäten der interdiurnen Variabilität der Temperatur. Auf Grund der interdiurnen Variabilität der Temperatur werden die in Advektionen der Temperatur auftretende Singularitäten untersucht. In den Eintrittswahrscheinlichkeitsangaben der interdiurnen Variabilität — welche in absolutem Werte $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ erreichen oder diesen Wert übersteigen — können 35 solche singulare Werte gefunden werden, deren Realität nachweisbar ist.

*

Alábbi tanulmányunkban arra a kérdésre keresünk feleletet, hogy a napi középhőmérséklet abszolút értékben vett $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ot elérő vagy meghaladó napközi (interdiurnus) változékonyságának bekövetkezési valószínűségében mutatkoznak-e olyan naptári naphoz kötött kiugró értékek, amelyek realitása bizonyítható, s amelyek ily módon szingularitásnak tekinthetők. E szingularitások ismerete felhasználható a prognosztikában, mivel a napi középhőmérséklet $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ -nál nagyobb változásai általában az időjárás lényeges átalakulásával járnak együtt. A fenti értékhatár kiválasztásával azt is biztosíthatjuk, hogy adataink egyszersmind a hőmérsékleti advekció szingularitásait jelöljék ki. Nagy valószínűséggel állíthatjuk ugyanis, hogy éghajlati viszonyaink mellett a $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ot elérő vagy meghaladó abszolút értékben vett napközi változás csak advektív hatások eredményeként jöhet létre, így tehát vizsgálataink tulajdonképpen a hőmérsékleti advekcióban jelentkező szingularitásokat taglalja.

Szingularitás alatt azt értjük, hogy valamely meteorológiai jelenség bekövetkezési valószínűsége bizonyos napokon *lényegesen* nagyobb vagy kisebb, mint e napok környezetében. Első esetben pozitív, utóbbiban negatív jellegű szingularitásról beszélünk. A lényegesen nagyobb vagy kisebb bekövetkezési valószínűség megítélésében oly módon járunk el, hogy egy adott p alapvalószínűséghez (ahol p a jelenség bekövetkezési valószínűsége a szinguláris napok környezetében) meghatározzuk a véletlen ingadozások között h_1 alsó és h_2 felső határát, s csak azokat a v bekövetkezési valószínűségeket tekintjük szinguláris értékeknek, amelyekre nézve fennáll, hogy: $v \geq h_2$ és $v \leq h_1$.

Vizsgálatunkban a köz határait a 0,05 és 0,01 valószínűségi szintekre számítottuk ki. Ha v értéke kívül esik a határokon, ez azt jelenti, hogy az esemény megadott p alapvalószínűség mellett csupán véletlen ingadozások következtében legfeljebb 0,05 illetve 0,01 valószínűséggel következnek be, s miután ez a valószínűség nagyon kicsiny, kellő biztonsággal állíthatjuk, hogy v -nek a p alapvalószínűségtől ez esetben észlelt eltérése reálisnak tekinthető, amivel a szingularitás létezését igazoljuk.

A köz határainak kijelölését a valószínűség szórásának ismeretében végezhetjük el. Ismeretes, hogy az N észlelésből levezetett p valószínűség szórása :

$$\sigma_p = \sqrt{\frac{p(1-p)}{N}}$$

amiből normál eloszlás mellett az intervallum határai:

$$\begin{aligned} a) \text{ 0,05 szintre: } & h_2 = p + 1,96 \sigma_p \\ & h_1 = p - 1,96 \sigma_p \\ b) \text{ 0,01 szintre: } & h_2 = p + 2,58 \sigma_p \\ & h_1 = p - 2,58 \sigma_p \end{aligned}$$

A köz határainak kijelölésénél alapvalószínűségnek mindig az egyes napokra meghatározott v bekövetkezési valószínűségek havi átlagát vettük figyelembe.

Vizsgálatunk Budapest 1871—1955 közötti 85 éves megfigyelési anyagából meghatározott napközi változékonyságok adatainak földolgozására támaszkodott. Tekintve, hogy a hőmérsékleti napi közép jelentékenyebb megváltozása az esetek túlnyomó részében országsszerte azonos időpontban szokott bekövetkezni, a talált szinguláris napok az egész országra nézve mérvadónak tekinthetők.

I. TÁBLÁZAT

A p alapvalószínűségek havi értékei.
(Budapest 1871—1955.)

Hónap	Napközi változás	
	$\cong +3,0 \text{ C}^\circ$	$\cong -3,0 \text{ C}^\circ$
Január	0,114	0,108
Február	0,109	0,088
Március	0,111	0,094
Április	0,103	0,097
Május	0,095	0,100
Június	0,084	0,109
Július	0,073	0,108
Augusztus	0,056	0,115
Szeptember	0,041	0,093
Október	0,054	0,083
November	0,063	0,083
December	0,091	0,110

A p alapvalószínűségek havi értékeit az *I. táblázat* tünteti fel. Az előzőkben ismertetett eljárással talált szingularitásokat a *II. táblázatban* közöljük. A véletlen ingadozások intervallumának határait az előzőkben vázolt eljárással számítottuk ki a σ_p érték ismeretében a 0,05 és 0,01 valószínűségi szintekre. A σ_p valamint a h_1 és h_2 értékek közlésétől eltekintünk, a számításokhoz szükséges p értékeket az *I. táblázat* tartalmazza, s esetünkben $N = 85$. A szingularitások dátumai mellett közöljük a szinguláris v értékeket is, valamint azt is, hogy azok csak a 0,05 valószínűségi szintre számított köz határain esnek-e kívül (v számértéke után „a” betű áll), vagy pedig a 0,01 szintre számított határokon is kívül esnek (v számértéke után „b” betű áll).

A II. táblázat alapján a következőket állapíthatjuk meg: A 0,05 valószínűségi szinten 35 esetben mutatható ki a v értékek szignifikáns eltérése a megfelelő havi p értéktől, tehát 35 szingularitás létezését fogadhatjuk el. E szingularitások 57%-a a hideg (napközi változékonyság $\leq -3,0$ C°), 43%-a pedig a meleg advekciónál (napközi változékonyság $\geq +3,0$ C°) jelentkezik. Ha a szigorúbb 0,01-es valószínűségi szintet vesszük figyelembe, már csak 8 szinguláris napot jelölhetünk ki, s azok 25%-a hideg advekción, míg a meleg advekciónak számaránya 75%-ra növekszik. Ha ennél is szigorúbb szintet választanánk, például a szórás háromszorosának megfelelő 0,0027-et, csak egyetlen szingularitást találnánk, csupán a meleg advekción mutatkozó december 28–29-i v érték haladja meg e szint esetén a véletlen ingadozások intervallumának felső határát. Mindez arra mutat, hogy a hőmérséklet napközi válto-

II. TÁBLÁZAT

Napközi változás (Budapest 1871–1955.)

$\geq +3,0$ C° $\leq -3,0$ C°

e s z i n g u l a r i t á s a i

pozitív szingularitások

pozitív szingularitások

<i>pozitív szingularitások</i>			<i>pozitív szingularitások</i>		
<i>Dátum</i>	<i>v</i>		<i>Dátum</i>	<i>v</i>	
Január	2–3	0,188 a	Január	20–21	0,177 a
Február	16–17	0,177 a	Május	3–4	0,165 a
Április	14–15	0,177 a	Május	8–9	0,188 b
Május	14–15	0,188 b	Május	9–10	0,165 a
Július	6–7	0,153 b	Május	10–11	0,177 a
Július	11–12	0,141 a	Május	17–18	0,165 a
Július	14–15	0,130 a	Június	13–14	0,188 a
Augusztus	21–22	0,106 a	Június	14–15	0,188 a
Szeptember	13–14	0,106 b	Július	6–7	0,177 a
Október	23–24	0,106 a	Július	18–19	0,188 a
November	28–29	0,141 b	Augusztus	7–8	0,188 a
December	28–29	0,188 b	Szeptember	20–21	0,165 a
			Október	2–3	0,153 a
			Október	3–4	0,165 b
			November	10–11	0,153 a
			December	13–14	0,177 a
<i>Negatív szingularitások</i>			<i>Negatív szingularitások</i>		
Január	17–18	0,024 b	Január	16–17	0,035 a
Június	5–6	0,012 a	Február	22–23	0,012 a
December	11–12	0,024 a	Május	23–24	0,035 a
			Szeptember	28–29	0,024 a

zékonyságának általunk vizsgált szingularitásai túlnyomó részt csak a matematikai statisztikában elfogadott legenyhébb 0,05-ös valószínűségi szinten tesznek eleget a realitás kritériumának, s általában a melegadvekciónak azok, amelyek szinguláris bekövetkezésére nagyobb biztonsággal számíthatunk.

Vizsgáljuk meg ezek után azt, hogy a hőmérsékleti advekciónban jelentkező szingularitások kimutathatók-e más időjárási jelenségekben is, így elsősorban a csapadék hullás valószínűségének a szinguláris napokon történő jelentékeny megváltozásában. Ezen vizsgálat céljából meghatároztuk a mérhető csapadék bekövetkezési valószínűségét a szinguláris napot megelőző és az azt követő két nappól, oly módon, hogy pl. a január 2–3. szingularitásnál a megelőző két nap 1-e és 2-a, a következő két nap 3-a és 4-e. A mérhető csapadék valószínűségét szintén Budapest 1871–1955. időszakból származó megfigyelési sora alapján vettük tekintetbe. Vizsgálatunk azzal az eredménnyel zárult, hogy a melegadvekción télen általában a csapadék valószínűsége

gének bizonyos növekedésével, nyáron pedig csökkenésével járnak, míg a hidegadvekciónál a helyzet fordított.

Ennek ellenére azonban a megelőző és a következő két nap csapadékának valószínűsége között szignifikáns különbség (0,05 valószínűségi szinten) csupán 5 esetben áll fenn a prognosztikailag jobban felhasználható 28 pozitív jellegű szingularitásnál. Az említett 5 eset a következő:

Dátum :	Mérhető csapadék valószínűsége előző 2 nap követő 2 nap	Szingularitás jellege
Melegadvekcio :		
július 11—12	0,37 0,29	meleg—száraz
Hidegadvekcio :		
január 20—21	0,43 0,32	hideg—száraz
május 3—4	0,36 0,45	hideg—csapadékos
szeptember 20—21	0,26 0,35	hideg—csapadékos
november 10—11	0,50 0,41	hideg—száraz

A hőmérséklet napközi változékonyságának itt feltüntetett 5 szingularitására tehát fokozott figyelmet kell fordítanunk, mert azok együttjárnak a csapadék bekövetkezési valószínűségének jelentős megváltozásával is, s ily módon időjárásunk jellegzetes fordulópontjainak tekinthetők.

Kozma Ferenc — Varga H. Zoltán :

Megművelt és takart talajok hőmérsékletének napi menete

Összefoglalás. A tanulmány ismerteti a különbözőképpen művelt és takart talajok hőmérsékletének és hőmérsékleti gradiensének napi menetét, valamint ezek maximális és minimális értékeinek beállási idejét. A t-próba alkalmazásával szignifikáns különbségeket állapít meg az egyes művelések és takarások között. Végül a tapasztalt jelenségekhez rövid fizikai magyarázatot ad.

*

Дневной ход температуры обработанных и покрытых почв. Автор излагает дневной ход температуры и температурного градиента почв обработанных и покрытых различными способами, и назначает сроки максимальных и минимальных значений. При помощи пробы "Т" устанавливаются сигнификантные различия между отдельными методами обработки и покрытия почв. К наблюдаемым явлениям даются также краткие физические объяснения.

*

A talajok mikroklímáját talajműveléssel és talajtakarással igen hatásosan tudjuk befolyásolni. A talajművelés (szántás, kapálás, hengerzés, stb.) a talaj szerkezetét változtatja meg. A szerkezetváltozás kihat a talaj hővezető-képességére, nedvességtartalmára és ezen keresztül a hőgazdálkodására.

A talajtakarás — szerves vagy szervetlen anyagokkal — a talaj színét változtatja meg, ami döntően befolyásolja a felszín sugárzáselnyelőképességét. E tényező, valamint a takaróanyagok árnyékoló és a vízgazdálkodásra gyakorolt hatása közösen alakítják ki a takart talajok sajátos hőgazdálkodását. Mind a műveléssel, mind pedig a takarással eredményesen avatkozhatunk be a talajok hőgazdálkodásába.

Talajművelési és talajtakarási kísérletek a martonvásári Agrometeorológiai Observatóriumban 2 év óta folynak. Ezen kísérleteknél a talajhőmérséklet méréseket terminus időben végeztük. A kísérletek adtak már néhány pozitív eredményt [1], de a talajhőmérséklet napi menetének ismerete nélkül ezen vizsgálatok hiányosak voltak.

Kísérleteink során megvizsgáltuk, hogy a művelés és takarás milyen mértékben változtatja meg a talajhőmérséklet napi menetét. A napi menetet a klímaállomásokon általában szokásos fű alatti talajhőmérséklettel hasonlítottuk össze.

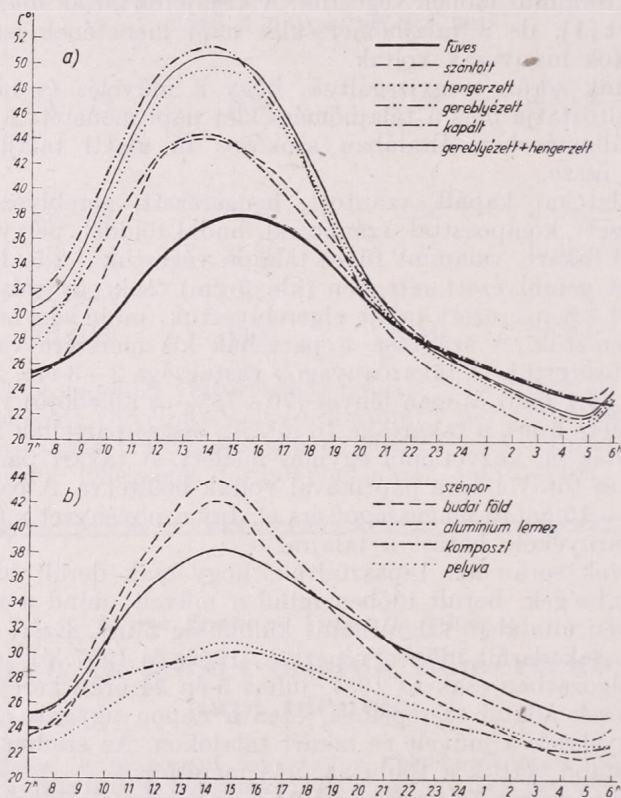
A vizsgálatokat kapált, szántott, hengerezett, gereblyézett, gereblyézett+hengerezett, komposztal, szénporral, budai földdel, pelyvával és alumínium lemezzel takart, valamint füves talajon végeztük; 2,5, 10 és 20 cm-es mélységben. A gereblyézett rétegben (kb. 3 cm) csak egy talajhőmérő volt. A gereblyézett+hengerezett talajt elgereblyéztük, majd kézi hengerrel gyengén meghengereztük. A szántást, a parcellák kis méretére való tekintettel ásással helyettesítettük. A takaróanyagok vastagsága 2–3 cm, az alumínium lemez vékony (0,1 mm) és igen fényes (70–75%-os albedójú) volt. A művelt parcellák területe 6 m², a takartaké 16 m². Az összes parcellák 160 m² területen helyezkedtek el, közvetlenül egymás mellett. A takart parcellák 40-szer 40 cm-es sor- és tőtávolságra paprikával voltak beültetve. A paprika a mérés idejére kb. 10–15 cm-es magasságot ért el. Így a növényzet még nem gyakorolt jelentős árnyékoló hatást a talajra.

A kísérletek során azt tapasztaltuk, hogy csak derült időben vannak lényeges különbségek, borult időben mind a művelt, mind a takart talajok hőmérsékletében általában szignifikáns különbség nincs. Ezért a napi menet vizsgálatokat csak derült időben végeztük, 1956. és 1957. év folyamán több esetben. A dolgozatban csak az 1957. július 5-én 24 órán keresztül óránként végzett észlelések adatai szerepelnek, ezen a napon ugyanis egyidőben történtek megfigyelések a művelt és takart talajokon. Az eredmények ismertetésénél figyelembe vettük a többi 24 órás mérést is.

Az időjárás leírása. Az ismertetett 24 órás mérést megelőzően több, mint egy héten keresztül száraz, túlnyomórészt derült, meleg anticiklonális időjárás volt. A mérés idején (1957. VII. 5–6.) Martonvásárot a léghőmérséklet maximuma 35,6 fok, középértéke 28,7 fok, minimuma 17,0 fok, és az égbolt teljesen derült volt. A *Péczely-féle* [2] felosztás szerint *Ae* és *A* típusú makroszinoptikus helyzet uralkodott. Az *Ae* típus gyakorisága júliusban 2,9%, az *A* típusé pedig 18,8%. Meg kell jegyeznünk, hogy a talajban-erős mikroklimatikus különbségek a nyári félévben mindazon makroszinoptikus helyzetekben előfordulhatnak, amelyekben a léghőmérséklet meghaladja az átlagot, a felhőzet pedig átlag alatt marad. Ilyen makroszinoptikus helyzetek (*Ae*, *As*, *An*, *A*, *Cm*) a tenyészidőszak folyamán elég nagy gyakorisággal fordulnak elő. Éppen ezért ebben az időszakban a mérési eredményeinkhez hasonló napi menettel elég gyakran számolhatunk.

A talajhőmérséklet napi menete (1a, 1b ábra és 1. táblázat). A különbözőképpen művelt talajok hőmérsékletének napi menetét vizsgálva az ábra azt mutatja, hogy 2 cm-es mélységben a gereblyézett talaj délben a legmelegebb

és éjszaka a leghidegebb. Ennek megfelelően az abszolút ingás és a talajhőmérséklet szórása is itt a legnagyobb. Ugyancsak nagy a napi ingás a hengerezett és gereblyézett+hengerezett talajban is. E háromféleképpen művelt talaj hőmérsékletének a középértéke csak kis mértékben tér el egymástól. A szántott és kapált talaj az előzőknél kevésbé melegszik fel. Éjszaka a kapált talaj a legmelegebb. A kapált talaj hőmérsékletének napi ingása és szórása a legkisebb. Nappal legkevésbé a szántott talaj melegszik fel.



1. ábra. a) a megművelt talajok, b) a takart talajok hőmérsékletének napi menete 2 cm-ben

A füves talaj az összes művelt talajnál hűvösebb, és hőmérsékletének a szórása is kisebb. A lazított talaj abszolút ingása 30,5 fok, a füves talajé 14,3 fok.

A takart talajok közül a komposzttal és budai földdel takart talaj nappal erőteljesen fölmelegszik, és az utóbbi éjszaka erősen le is hűl. A szénporral takart talaj hőmérséklete nappal alacsonyabb, éjszaka magasabb, mint a budai földdel takarté. A szénpor sötét színe miatt jobban elnyeli a sugárzást, mint a világos budai föld, emiatt az alatta levő talajnak is jobban fel kellene melegednie. Ennek éppen a fordítottját tapasztaltuk. A budai föld ugyanis a csapadék hatására erősen összetömődött, jobb hővezetővé vált, s így nappal több hőt adott le az alatta levő talajnak, mint a sötét színű, de laza szerkezetű szénpor. Éjszaka ugyanezen ok miatt a budai földdel takart talajnak

nagyobb a hővesztesége. A hőviszonyokat ezenkívül még a talajnedvesség is befolyásolhatta. Az alumínium-lemezzel és pelyvával takart talaj hőmérsékletének napi menetében nem láthatunk lényeges különbséget. Mindkét talaj csak gyengén melegszik fel és éjszaka is csak kevésbé hűl le. Középhőmérsékletük még a füves talajnál is jóval alacsonyabb és a napi ingás igen kicsiny.

A művelt, takart és füves talajokat összehasonlítva megállapíthatjuk, hogy nemcsak 2 cm-ben, hanem — mint később látni fogjuk — minden szintben a művelt talajok a legmelegebbek. A pelyvával és lemezzel takart talaj középhőmérséklete, maximuma és szórása kiugróan alacsony érték. A füves talaj a művelteknél és a takartak legtöbbjénél is hűvösebb.

1. TÁBLÁZAT
A 24 órás mérés adatai, C°

	2 cm				5 cm			
	Max.	Min.	\bar{x}	s	Max.	Min.	\bar{x}	s
Fűtakaró	37,6	23,3	29,8	5,0	36,3	24,2	29,6	4,3
Szántott	43,8	21,7	32,0	7,8	36,8	23,1	29,8	4,8
Hengerezett	49,1	21,6	34,1	9,8	45,2	23,4	33,7	7,6
Gereblyézett	51,2	20,7	34,6	10,9	41,5	24,6	32,6	6,0
Gerebly. + hengerezett	50,4	21,9	34,9	10,2	42,9	24,3	33,1	6,6
Kapált	44,0	23,2	32,7	7,2	38,7	25,0	31,5	4,8
Szénpor	38,2	24,9	30,9	4,6	35,4	24,8	30,2	3,4
Budai föld	41,9	21,6	30,1	6,8	37,4	23,2	29,6	5,0
Al. lemez	30,0	22,2	26,1	2,8	27,9	22,7	25,3	1,7
Pelyva	30,8	22,5	26,2	2,8	29,5	22,9	25,8	2,2
Komposzt	43,6	23,0	31,9	6,8	36,5	25,0	30,2	4,0

	10 cm				20 cm			
	Max.	Min.	\bar{x}	s	Max.	Min.	\bar{x}	s
Fűtakaró	32,5	24,5	28,5	2,7	28,7	25,1	27,0	1,3
Szántott	33,0	24,2	28,6	3,1	28,7	24,6	26,8	1,4
Hengerezett	41,0	26,0	33,0	5,2	33,7	26,0	30,5	2,4
Gereblyézett	36,9	26,2	31,3	3,8	32,0	26,8	29,5	1,8
Gerebly. + hengerezett	38,2	26,2	32,0	4,3	32,4	27,2	29,8	1,9
Kapált	34,2	26,2	30,1	2,8	30,1	26,3	28,6	1,2
Szénpor	33,4	24,7	29,4	2,8	28,6	25,0	27,3	1,2
Budai föld	33,0	24,0	28,4	3,1	28,6	24,2	26,7	1,9
Al. lemez	26,8	22,8	25,1	1,2	25,0	23,5	24,4	0,6
Pelyva	27,5	22,7	25,2	1,6	25,0	22,8	24,2	0,8
Komposzt	33,3	25,1	29,3	2,7	28,6	25,5	27,3	1,1

Az 5 cm-es mélységben a 2 cm-eshez hasonlóakat tapasztalhatunk. Itt azonban már nem a gereblyézett, hanem a hengerezett talaj a legmelegebb. A napi ingás természetesen csökken minden talajnál, és a különbözőképpen művelt talajok hőmérséklete között is kisebbek a különbségek. Éjszaka a különbség a 2 fokot sem haladja meg. A szántott és füves talaj hőmérséklete már nappal is csak alig tér el egymástól.

A különbözőképpen takart talajok hőmérséklete között is lényegesen csökken a különbség, s a pelyvával és lemezzel takartat nem számítva, sem éjszaka, sem nappal nem haladja meg a 2 fokot. A pelyvával és lemezzel takart talaj még ebben a mélységben is lényegesen hűvösebb a többinél s a különbség napi középértékben majdnem eléri az 5 fokot.

A művelt talajok között a legnagyobb különbség meghaladja a 8 fokot. Ugyanez a helyzet a takart talajoknál is. Mind a takarásnál, mind a művelésnél ezt a nagy különbséget két-két a többenél lényegesen hűvösebb parcella (pelyvával, lemezzel takart ill. szántott, kapált) okozza.

A 10 cm-es mélységben a művelt talajok hőmérsékletének napi menete nem sokban különbözik az 5 cm-es mélységétől. A szántott talaj éjszaka jóval hűvösebb, mint a többi. A takart talajok között — a pelyvával és lemezzel takart talaj kivételével, melyek itt is 4–6°-kal hűvösebbek a többenél — nappal már nincs különbség, éjszaka pedig mindössze 1 fok.

A 20 cm-es mélységben csak a művelt talajoknál tapasztalható számottevő különbség, ez azonban nem haladja meg az 5 fokot. Éjszaka a hőmérsékletkülönbségek a 10 cm-es mélységhez képest megnövekszenek. A napi ingás már kicsiny, a szórás sehol sem haladja meg a 3 fokot. A takart talajoknál már csak a pelyvával és lemezzel takartak mutatnak jelentős különbségeket a többihez képest. A napi ingás jóval kisebb, mint a művelt talajoknál, a szórás nem éri el a 2 fokot. A legnagyobb napi ingást a hengerezett talajon tapasztaltuk (7,7 fok), a legkisebbet pedig a lemezzel takart talajban (1,5 fok).

A különböző művelések és takarások nemesak a talaj hőmérsékletére, hanem a szélsőségek beállási idejére is hatást gyakorolnak. A művelt talajoknál általában előbb áll be a talajhőmérséklet maximuma, mint a takart talajoknál. A 2 cm-es mélységben, a maximum ideje a művelt talajoknál kb. egybeesik a léghőmérséklet (2 m) maximumáival (14 óra). A takart talajoknál a maximum egy órát késik, tehát 15 órakor áll be. Ugyanez vonatkozik a füves talajra is. A lemezzel takart talajnál még nagyobb a késés. Itt a legmagasabb hőmérsékletet 15 és 16 óra között észlelhetjük.

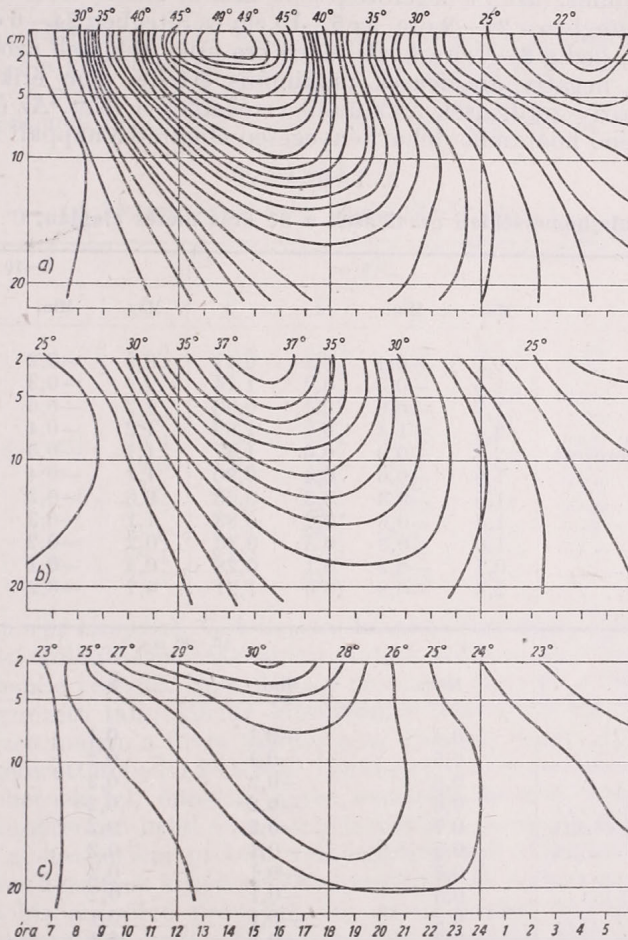
Az 5 cm-es mélységben a legmagasabb hőmérséklet a 2 cm-eshez képest 1 órát késik. Tehát a maximum ideje a művelt talajoknál 15 óra, a takart talajoknál 16 óra ill. a lemez alatti talajnál 17 óra. A 10 cm-es mélységben általában 16–17 óra körül melegszenek fel legjobban a művelt és takart talajok. A 20 cm-es mélységben a maximum általában 5–6 órával később áll be, mint a levegőben, vagyis 19–20 óra körül. Az utóbbi két mélységben a takart talajoknál a maximum több órán keresztül tart. 20 cm-ben minden takarás alatt legalább 4 órán keresztül észleltük a hőmérsékleti maximumot, az alumínium lemez alatt pedig 7 órán keresztül.

A hőmérsékleti minimumok 2 cm-ben általában 4–5 óra körül, a léghőmérséklet minimumával egyidőben állnak be. Növekvő talajmélységgel ez az időpont is késik, de nem olyan mértékben, mint a maximumoknál. A 20 cm-es mélységben általában 7–8 órakor legalacsonyabb a hőmérséklet.

A talajhőmérséklet időbeli és térbeli változását legszemléletesebben geozotermákkal ábrázolhatjuk. A 2. ábra ily módon mutatja be a legmelegebb művelt (hengerezett), a füves és a leghűvösebb takart (alumínium-lemezes) talaj hőmérsékletének napi menetét. A geozotermák értékéből és sűrűségéből rögtön szembetűnik, hogy a három különböző parcella talajhőmérséklete között időben és mélységben milyen jelentős különbség van. A hengerezett talaj hőmérsékletének nagy a napi ingása és gradiense, a lemezzel borított talaj pedig rendkívül kicsiny. A füves talaj napi ingása és gradiense a kettő közé esik.

A gradiensek napi menete. A talajhőmérséklet gradienseit — a szokásos mérési szinteknek megfelelően — a 2–5, 5–10 és 10–20 cm-es rétegekben számítottuk ki. Pozitívnak vettük a gradienseket felülről lefelé történő hőszállításkor.

A talajhőmérséklet gradiensének napi menete hasonló a talajhőmérséklet napi menetéhez. A besugárzás hatására ugyanis először a talaj felszíne melegszik fel, s az alsóbb rétegekbe a hő késve jut le. Erősödő besugárzással a felszín s az alatta levő rétegek közti hőmérsékletkülönbség dél felé növekszik. Ezért a talaj felső rétegeiben (2–5 cm) a gradiensek 12–13 óra között érik



2. ábra. a) a hengerezett, b) a füves, c) az alumínium lemezzel takart talaj izotermái 1957. július 5–6-án

el a maximumot, az 5–10 cm-es rétegben általában 13–14 óra között, a 10–20 cm-es rétegben pedig 14 óra tájban. A 10–20 cm-es rétegben azonban 3–4, sőt 5 órán keresztül is megtartják maximális értéküket. A maximumok beállási idejében az egyes művelési és takarási módok között egyik szintben sincsen lényeges különbség. A délutáni órákban a gradiens csökkenni kezd. A besugárzás gyengülésével ugyanis — a hővezetés miatt — a szintek közötti hőmérsékletkülönbségek kezdenek kiegyenlítődni. A kiegyenlítődéskor már mutatkoznak különbségek amelyek úgy látszik a hővezetőképességgel vannak összefüggésben, mivel a csökkenő besugárzás nem tudja pótolni a

hővezetés okozta veszteségeket. A jó hővezetőképeségű talajonál tehát általában előbb történik meg a kiegyenlítődés. Ez a 2–5 cm-es rétegben 18–21 óra között, 5–10 cm-ben 19–22 óra között, 10–20 cm-ben pedig 23–1 óra között következik be. A kiegyenlítődés után negatív gradiensek lépnek fel, ami azt jelenti, hogy a hőszállítás alulról felfelé történik. A negatív gradiensek maximuma (azaz a legerőteljesebb alulról felfelé történő hőszállítás) a 2–5 cm-es rétegben a 21–2 óra, az 5–10 cm-es rétegben 24–6 óra, a 10–20 cm-es rétegben pedig 3–6 óra közti időszakra esik. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy a negatív gradiensek maximális értékei nem érik el abszolút értékben a pozitív gradiensek maximális értékeinek a felét. Az éjszakai, alulról felfelé történő hőáramlás tehát lényegesen elmarad a nappali felülről lefelé

2. TÁBLÁZAT

Talajhőmérsékleti gradiensek a 24 órás mérés alapján, C°

	2–5 cm				5–10 cm			
	Max.	Min.	\bar{x}	s	Max.	Min.	\bar{x}	s
Fűtakaró	0,7	–0,4	0,1	0,41	0,9	–0,2	0,2	0,38
Szántott	2,6	–0,5	0,7	1,14	0,9	–0,3	0,2	0,44
Hengerezett	1,7	–0,8	0,1	0,93	1,2	–0,6	0,1	0,69
Gereblyézett	3,4	–1,4	0,7	1,89	1,2	–0,4	0,2	0,61
Gerebly. + hengerezett	2,8	–0,9	0,6	1,47	1,1	–0,5	0,2	0,59
Kapált	1,9	–0,6	0,4	0,90	1,1	–0,4	0,3	0,54
Szénpor	1,5	–0,3	0,3	0,63	0,6	–0,2	0,1	0,26
Budai föld	1,8	–0,6	0,2	0,83	1,1	–0,3	0,2	0,55
Al. lemez	1,0	–0,3	0,3	0,45	0,2	–0,2	0,0	0,55
Pelyva	0,7	–0,2	0,1	0,28	0,5	–0,1	0,1	0,20
Komposzt	2,8	–0,8	0,6	1,21	0,7	–0,2	0,2	0,33

	10–20 cm			
	Max.	Min.	\bar{x}	s
Fűtakaró	0,4	–0,1	0,1	0,17
Szántott	0,5	–0,1	0,2	0,22
Hengerezett	0,8	–0,2	0,3	0,37
Gereblyézett	0,6	–0,2	0,2	0,28
Gerebly. + hengerezett	0,7	–0,2	0,2	0,31
Kapált	0,5	–0,1	0,2	0,22
Szénpor	0,5	–0,1	0,2	0,20
Budai föld	0,5	–0,1	0,2	0,22
Al. lemez	0,2	–0,1	0,1	0,10
Pelyva	0,3	–0,1	0,1	0,10
Komposzt	0,6	–0,1	0,2	0,25

történő hőáramlás mögött, azaz a talaj melegszik. Mivel az éjszakai gradiensek abszolút értékben nem nagyok, az esti kiegyenlítődés után hamar eléri maximális értéküket, ezt több órán át megtartják, majd pedig rövid idő alatt bekövetkezik az egyes szintek közötti reggeli kiegyenlítődés. Ez mind a három szintben 6–8 óra között történik. Reggel 9 órakor a gradiens már mindenütt pozitív (2. táblázat).

Ezek után nézzük meg milyen különbségeket mutatnak az egyes művelések és takarások gradiensei egymás között. A 2. táblázatból kitűnik, hogy a 2–5 cm-es rétegben a lazított talajok (gereblyézett, szántott, gereblyézett + hengerzett) nagyobb közepes gradiensekkel rendelkeznek, mint a tömöttebb hengerzett talaj. Ugyancsak nagy a komposzttal takart talaj közepes gradiense

s, a pelyvával takarté pedig nagyon kicsi. A két alsó szintben a közepes gradiensek között nincs lényeges eltérés. A gradiensek szélső értékeit tekintve a művelt talajok közül a gereblyézett fordulnak elő a legnagyobb pozitív és negatív gradiensek. A takart talajok között a legmagasabb pozitív és negatív gradienssel a komposzttal takart talaj rendelkezik, legkisebbel pedig a pelyvával takart. A pelyvához hasonlóan alacsony értékeket mutat a füves talaj is.

Amint az előbbiek során említettük, a negatív gradiensek maximális értékei kicsik, s a gereblyézett talajt kivéve nem érik el a -1 fok/cm-es értéket. Nappal — a pelyvával takart és füves talaj kivételével — minden parcella pozitív gradiensének maximális értéke eléri vagy meghaladja a $+1$ fok/cm-t.

3. TÁBLÁZAT

A besugárzási időszak adatai (9—21 óra), $^{\circ}$

	2 cm.		5 cm		10 cm		20 cm	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
Fútakaró	34,0	3,38	32,8	3,42	30,0	2,63	27,1	1,42
Szántott	38,7	4,66	33,8	2,99	30,7	2,47	27,0	1,54
Hengerezett	42,7	5,72	40,3	4,31	36,8	3,97	31,0	2,50
Gereblyézett	44,0	6,50	37,7	3,45	34,0	3,01	29,8	1,99
Gerebly. + hengerezett	43,8	5,78	38,8	3,78	35,1	3,27	30,2	1,93
Kapált	39,0	4,13	35,6	2,80	32,0	2,37	28,6	1,29
Szénpor	34,6	3,17	32,6	3,88	30,7	2,69	27,2	1,24
Budai föld	35,7	4,76	33,5	3,66	30,1	3,04	26,7	1,61
Al. lemez	28,6	1,18	26,7	1,07	25,8	1,09	24,3	0,61
Pelyva	28,4	2,07	27,3	1,97	25,8	1,74	24,0	0,84
Komposzt	37,6	4,72	33,0	3,33	30,6	2,79	27,1	1,13

Szignifikancia vizsgálat. Két kezelés közti különbséget, például a középértékek közötti különbséget csak akkor tudjuk reálisan elbírálni, ha a szórásokat is figyelembe vesszük. Nem elég azt mondani, hogy pl. a füves és a gereblyézett+hengerezett talaj között középhőmérsékletben is 5,1 fok különbség van, mert hiszen magán a füves talajon is az abszolút ingás 14,3 fok, a gereblyézett+hengerezett pedig 28,5 fok. Tehát egy kezelésen belül nagyobb különbségek léphetnek fel, mint az egyes kezelések között. Ezért figyelembe kell venni a kezeléseken belül az adatok szóródását, azaz a különbségek reális elbírálásához a statisztikai próbák valamelyikét kell felhasználnunk.

Mi az egyes kezelések középértékeit hasonlítottuk össze a t-próba alapján. A t-próbát a kis ellenőrző próbákra vonatkozó képlet szerint számítottuk ki [3]. Azt tapasztaltuk, hogy a 24 órás adatok alapján a nagy szórások miatt a 2 és 5 cm-es szintben nincsenek szignifikáns különbségek az egyes kezelések között. Mindössze a lemezes és pelyva takaró mutat minden kezeléssel szignifikáns különbséget, még a 99,9%-os szinten is. E kettő között viszont nincs szignifikáns különbség. Mivel növekvő talajmélységgel a talajhőmérséklet napi ingása csökken, csökkennek a szórások is (lásd 1. táblázat). Így a két alsó mérési szintben a kezelések között már kapunk szignifikáns különbségeket. Az adataink azonban azt mutatják, hogy a nappal folyamán az egyes kezelések között tetemes különbségek vannak, noha a 24 órás adatok alapján nem kaptunk közöttük szignifikáns különbségeket. Kézenfekvő volt tehát a gondolat, hogyha a talajhőmérséklet napi ingásából adódó nagy szórást mérsekélni tudjuk, akkor a kezelések közti jelentős nappali különbségek erőteljesebben fognak mutatkozni. Ezért két részre osztottuk a 24 órás mérést:

a jól elkülöníthető besugárzási (nappali) és kisugárzási (éjszakai) időszakra. E két időszakra szíten alkalmaztuk a t-próbát. Az éjszakai időszakra ugyanazt kaptuk, mint a 24 órás adatokra. Itt is az alsó mérési szintekben találunk inkább szignifikáns különbségeket. Ennek oka, hogy éjszaka a középhőmérsékletek közti különbségek az alsó szintekben nagyobbak, a szórások pedig lényegesen kisebbek, mint a felső szintekben (3. táblázat).

A 3. táblázat tünteti fel a besugárzási időszak középértékeit és szórásait. Láthatjuk, hogy a 24 órás adatokhoz képest (1. táblázat) a kezelések közti különbségek még középértékben is lényegesen megnövekedtek, a szórások viszont erősen lecsökkentek (4. táblázat).

4. TÁBLÁZAT

Szignifikancia vizsgálat a besugárzási időszak adatai alapján, 2 cm-ben

	Szántott	Hengerezett	Gereblyézett	Gerebly.+ hengerezett	Kapált	Szénpor	Budai föld	Al. lemez	Pelyva	Komposzt
Fűtakaró	++	+++	+++	+++	++	-	-	+++	+++	+
Szántott	-	+	+	+	-	+	-	+++	+++	-
Hengerezett			-		-	+++	++	+++	+++	+
Gereblyézett				-		+++	++	+++	+++	+
Gerebly.+hengerezett					+	+++	++	+++	+++	++
Kapált						++	++	+++	+++	++
Szénpor							-	+++	+++	-
Budai föld								+++	+++	-
Al. lemez									-	+++
Pelyva									+++	+++

A 12 órás adatokra vonatkozó t-próbát a 2 cm-es mélységben a 4. táblázat mutatja. A jelölések a következőket jelentik [3]:

- nem szignifikáns
- + a 95% -os szinten szignifikáns
- ++ a 99% -os szinten szignifikáns
- +++ a 99,9%-os szinten szignifikáns

A legszembetűnőbb a táblázatban, — amint az előbbieken már említettük —, hogy a lemezzel és pelyvával takart talaj minden más kezeléssel még a 99,9%-os szinten is szignifikáns, csak egymással nem. A fűtakaróval csak a szénporral és budai földdel takart talaj nem mutat szignifikáns különbséget. Ha külön tekintjük a művelési és takarási módokat, akkor a következőket állapíthatjuk meg: a hengerezett talaj egyik műveléssel sem mutat szignifikáns különbséget, a gereblyézett és gereblyézett+hengerezett pedig csak a szántotttal és kapálttal, de csak a 95%-os szinten. A takarási módoknál a szénporral, budai földdel és komposztal takart talaj egymással nem, a lemezzel és pelyvával takart talajjal pedig még a 99,9%-os szinten is szignifikáns. Az alsóbb mérési szintekben ugyanez a helyzet, csupán a műveléseknél 2 cm-ben a 95%-os szinten mutató szignifikanciák itt már a 99%-os szinten jelentkeznek. A hengerezett talaj, amely jó hővezetőképessége miatt az alsóbb szintekben erőteljesebben fölmelegszik, szintén szignifikáns különbséget mutat a kapált talajjal a 99%-os és a szántott talajjal a 99,9%-os szinten.

Rövid fizikai értelmezés és összefoglalás. Az eddigiek során többnyire arra szorítkoztunk, hogy a jelenségeket leírjuk. Most megkíséreljük az eddig elmondottakat összegezni, és röviden fizikailag magyarázni:

1. A művelt talajoknál a felső mérési szintben (2 cm) a lazított a legmelegebb. A gereblyézett talaj aprómorzás szerkezete és rossz hővezetőképessége miatt erősen felmelegszik és erősen le is hűl, s ugyancsak emiatt nagy gradienssel is rendelkezik a 2—5 cm-es rétegben. A hengerezés jó hővezetőképességet biztosít, ezért ez a talaj az alsó szintekben (5, 10, 20 cm) melegebb a többinél [4]. A három erősen felmelegedő talaj: a gereblyézett, a hengerezett és a gereblyézett+hengerezett között van ugyan különbség, de ez nem szignifikáns. A kapálás kb. 5 cm mélységig lazítja fel a talajt. Ebbe a mélységbe esik a két felső mérési szint: a 2 és 5 cm, ezért itt kisebbek a gradiensek. A kapált talaj ugyan valamivel melegebb minden szintben, mint a szántott talaj, azonban ez a különbség szintén nem szignifikáns. Az előbbieken elmondottak miatt a gereblyézett, hengerezett és gereblyézett+hengerezett talaj valamint a kapált és szántott talaj hőmérsékletei között szignifikáns különbség van a besugárzási időszakban.

2. A szénporral, komposzttal és budai földdel takart talaj hőmérsékletei között szignifikáns különbség nincs. A lemezzel és pelyvával takart talaj és az előbb említett takarások hőmérsékletei között erős szignifikáns különbség mutatkozik. A pelyvával és lemezzel takart talaj hőmérsékleti különbsége szintén nem szignifikáns. A lemez, nagy albedója (70—75%) miatt, megvédi a talajt az erős felmelegedéstől. A vastag pelyvatakaró (2—3 cm) ugyanezt a hatást feje ki. Ezért e két parcellán legalacsonyabbak a talajhőmérsékletek. A szénporral és komposzttal takart talaj sötét színe, a csapadék hatására összetömődött budai földdel takart talaj pedig a takaróanyag jó hővezetőképessége miatt jobban fölmelegszik. A komposzttakaró sajátos tulajdonságai miatt [1] e talaj nagy gradiensekkel rendelkezik.

3. A művelt talajok általában melegebbek, mint a takartak. A takaróanyagokban végzett méréseink azt bizonyítják, hogy a sötétszínű takaróanyagok ugyan erősen felmelegszenek, de rossz hővezetőképességük miatt a hőt nehezebben adják át a talajnak.

4. Ahhoz, hogy a talajhőmérséklet napi menetéről pontos képet kapjunk 24 órán keresztül legalább óránkénti észlelésre van szükség. Az egyes kezelések talajhőmérsékletei között csak a besugárzási időszakban jelentkeztek számottevő (szignifikáns) különbségek. Az éjszakai eltérések nem nagyok. Ezért a besugárzási időszak talajhőmérsékleteit hasonlítottuk össze. Besugárzási időszaknak azt az időszakot célszerű választani, amikor a talaj felső rétegeiben a hőmérsékleti gradiens pozitív. A mi kísérletünknel ez a 9—21 órás időszak volt.

IRODALOM

- [1] *Kozma Ferenc—Varga H. Zoltán*: Különböző anyagokkal takart talajok hőmérsékleti viszonyai. *Időjárás* 61. évfolyam 199. old., 1957.
- [2] *Péczely György*: Adalékok Magyarország makroszinoptikus helyzeteinek hőmérsékleti viszonyaihoz. *Időjárás* 60. évf., 71. old., 1956.
- [3] *Erna Weber*: Grundriss der biologischen Statistik. Veb Gustav Fischer Verlag. Jena, 1956., 2. kiadás.
- [4] *Kreybig Lajos*: A talajok hő- és vízgazdálkodása. Mezőgazdasági Kiadó, 1951.

Elnöki megnyitó a Magyar Meteorológiai Társaság XXXI. közgyűlésén

„Tisztelt Közgyűlés!

Úgy vélem, az elnöki megnyitó témája önként adódik, ha a tudomány-
szakok fejlődésének néhány jellegetes vonását vesszük szemügyre.

A Nemzetközi Geofizikai Év (NGÉ) derekán bizakodással gondolunk a
jövőre, azokra az eredményekre, amelyeket az NGÉ keretében végzett észle-
lések és mérések kiértékelése nyomán várhatunk majd. Reálisabb képünk
lesz az általános cirkulációról, az áramlási viszonyokról, a légkör energetikai
állapotairól, hőhártartási mérlegéről, stb., arról nem is szólva, hogy a szput-
nyikok korszakában még a zseniális sejtéseket is meghaladó tudományos
tapasztalatokra tettünk és tehetünk szert. Az sem vitás, hogy az atomenergia
békés alkalmazásának távlatai a meteorológiában is hatalmas lehetőségeket
rejtnek magukban.

A mérő- és híradástechnikai eszközök szüntelen tökéletesedésének útján
egyre behatóbban ismerjük meg a légköri folyamatok fizikai lényegét, mind-
jobban szervezettebbé válik nemzetközi együttműködésünk: a jó operatív
és kutató munka nélkülözhetetlen feltétele. E meglepően gyors fejlődés fázi-
sait nap mint nap éljük. Tegnap még a teleprinter-hálózat hazai megszerve-
zése okozott gondot, ma viszont már arról van szó, hogy az északi hemiszféra
szinoptikus jelentésanyag a világ minden meteorológiai szolgálata számára
hozzáférhető legyen. Tegnap még a hazai képtávíró üzembehelyezésén tana-
kodtunk, ma már jobb típus után kutatunk, s teleprinterhálózatunkat rádió-
teleprinterrel akarjuk bővíteni.

Kiragadott, hevenyészett példák ezek, de mégis tömör és találó jellemzői
fejlődésünk korszerű ütemének. Automatizálás ez a javából, félreérthetetlen
törekvés abban az irányban, hogy munkánk mentesüljön a szubjektív hiba-
forrásoktól, a legjobb esetben fél-empirikus vélekedésektől. Szó sincs termé-
szetesen arról, hogy pl. az elektronikus számológép helyettesítheti az alkotó
embert, de az ma már kétségtelen, hogy olyan matematikai eljárások gyakor-
lati alkalmazása is kezünkben van, amelyek 1922-ben a matematikai-fizikai
egzaktságra törekvő *Richardsont* még visszarettentik.

Ma már minden korszerűen gondolkodó szakember előtt világos, hogy a
gépi adatfeldolgozás, az elektronikus számológép szinte korlátlan lehetőséget
nyújt bonyolult matematikai eljárások alkalmazásához, többmillió sokaságú
számítási műveletek gyors végrehajtásához. A matematikai és biológiai sta-
tisztika alapos elméleti, de méginkább gyakorlati ismerete nélkül klimatoló-
gusaink, bio- és agrometeorológusaink nem boldogulhatnak, de szinoptiku-
saink sem, ha a matematikai analízis pontosságának igényét nem szolgálják
maradéktalanul a mindennapi prognosztika területén is. Félreértés ne essék,
itt nem valamiféle formalizmusról, matematizálásról elmélkedünk, nem
arról van szó, hogy öncélú matematikai modellekbe gyömöszöljük az éghajlati
és időjárás folyamatok alapvetően fizikai realitását. Nyilvánvalóan és min-
denkor — az időjárás és éghajlati folyamatok fizikai törvényszerűségeit für-
készve — a meteorológiai észlelések és mérések adatanyagára kell építenünk,
és számunkra csakis az a matematikai modell mérvadó, amely a meteorológiai
folyamatok fizikai lényegére tapint. Nem tekinthető utópisztikusnak az az
elképzelés sem, hogy az atomenergia feltételezett alkalmazásával szerkesz-

szünk e pillanatban még inkább csak elméleti fizikai modelleket, de olyanokat, amelyek előbb vagy utóbb — és ilyen értelemben mesterségesen — technikailag megvalósíthatók. Úgy látszik, a légkör is laboratóriumná változtatható, s ha ez a lehetőség egyszer realizálódik, a légköri folyamatok fizikai törvényszerűségei valóban egzakt matematikai formában ragadhatók meg. Vajon az egzaktság elérésének van-e más útja?

Szerénytelenség lenne e nyílt kérdésre kategórikus választ adni. A fölvetett probléma lényegén a jövő sem változtathat, mert a tapasztalat és gyakorlat, a meteorológiai észlelések és mérések adatanyaga mindenkor alapvető marad. Vonjunk le inkább egy másik következtetést, amely az előzőkhöz szorosan kapcsolódik.

Mint ismeretes, a matematikát és fizikát alaptudományoknak szokták nevezni. Ez az elnevezés nem ok nélkül való és az is bizonyos, hogy nem hirdeti a bölcsesség alfáját és omegáját, olyan értelemben, hogy a természeti folyamatok teljes lényegének megismerése fizikai és matematikai szemléletmóddal elérhető. Ez nagyfokú önteltség lenne, formalizmusba fúló szakmai sovinizmus, a természet lapos és hamis leegyszerűsítése. Másról van itt szó, arról, hogy a természeti folyamatok lényegének első megközelítése nem nélkülözheti a fizikai és matematikai szemléletmód nyújtotta megalapozást. Ebből csakis az következhet, hogy a meteorológiai diszciplínák sem lehetnek kivételek, egyik sem kerülheti meg az időjárás és éghajlati folyamatok alapvető és általános törvényszerűségeinek feltárását, tehát élniök kell a fizikai-matematikai szemléletmóddal, s csak másodsorban vehetők figyelembe azok a specifikus szempontok, amelyek a kémia, biológia és egyéb természettudományos diszciplínák sajátos nézőpontjainak igényéből sarjadnak.

Ilyen értelemben alaptudomány a fizika és matematika, és ilyen módon formálódik ki az a helyes meteorológiai szemléletmód, amely szintézissé érleli az alapvetőt és sajátost. S ha ezt a következtetésünket nagyobb méretekben általánosítjuk, mondhatjuk: csakis ezen az úton kerülhető el a haladást gátló szubjektívizmus, népi demokratikus rendszerünk politikai, társadalmi tudományos és kulturális fejlődésének egyik legfőbb gátja.

E gondolatok jegyében nyitom meg a Magyar Meteorológiai Társaság XXXI. Közgyűlését!

Felhívás a Meteorológiai Társaság Tagjaihoz!

A Társaság fejlődése érdekében kérjük Tagjainkat, hogy havi tagdíjaikat pontosan egyenlítsék ki. A postautalványon történő befizetéseket a Társaság címére (Budapest, II., Kitaibel Pál utca 1.), a csekkfizetéseket pedig a Társaság tagdíjbefizetési számlájára (Magyar Meteorológiai Társaság tagdíjbefizetési számla Budapest, 61,764) kérjük.

A havi tagdíj összege rendes tagoknak 2.— forint, ifjúsági tagoknak 1.— forint.

Egyben felkérjük Tagjainkat arra is, hogy az IDŐJÁRÁS és a társasági meghívók zavartalan szétküldése érdekében esetleges címváltozásukat Társaságunkkal idejekorán közöljék.

TITKÁRSÁG

A front- és légtömeg-jegyzékek néhány időszerű kérdéséről

Az operatív szinoptikai szolgálatok egyik feladata, hogy az időjárás lefolyásának főbb eseményeit maradandó, számadatokat tartalmazó jegyzékekben rögzítsék. Erre szolgálnak többek között a front-átvonulásokat, valamint a levegőfajták (légtömegek) váltakozását feltüntető ún. naptárak. Megjegyzendő ennek kapcsán, hogy a „naptár” elnevezés még annak az időnek az emlékéét őrzi, amikor az időpontok megállapítása csak egy napig terjedő pontossággal történt. Jelenleg az időpontokat arányi részletezéssel közöljük és igen sok esetben (főként az erős betörési frontoknál) még negyedórányi pontosság is elérhető volna. Ennek megfelelően találóbb naptárak helyett *jegyzékekről* beszélni, bár az eredeti elnevezés ma már annyira átment a köztudatba, többek között a felhasználó határtudományok nyelvébe is, hogy teljes elejtése nehézségekbe ütközne.

Magyarországon a front- és légtömeg-jegyzékek készítése a meteorológia fejlődése során aránylag korán indult meg. Az első budapesti frontnaptárak éppen 20 esztendővel ezelőtt, 1938-ban kerültek közzétételre. A szinoptikai naptárak rendszeres közrebocsátását a társtudományok művelői is erősen sürgették és az elmúlt húsz esztendő alatt igen sok vizsgálathoz felhasználták. A meteorológián belül a kibontakozó *szinoptikus klimatológia* olyan egzakt alapokat keresett a naptárakban, amelyek lehetővé teszik a szinoptikus valóságnak matematikai statisztikai módszerekkel való kutatását, hasonlóan a klimatológiában szokásos egyéb számszerű feldolgozásokhoz. A meteorológia határtudományai közül főként az orvosi meteorológiának volt szüksége arra, hogy a szinoptikai események szabatos leírását és pontos időbeli rögzítését egy könnyen áttekinthető táblázatos kiadványban találhassa meg. Az orvoskutatók idővel olyan nagy számú kutatást alapítottak a közzétett szinoptikai naptárakra, hogy

sokak szemében ma már úgy tűnhet fel, mintha a frontnaptárak *főcélja* éppen az orvosmeteorológiai kutatás lehetővé tétele volna. Ez persze egyoldalú álláspont. Bár el kell ismernünk a nagy arányokban folyó orvosmeteorológiai kutatások rendkívül jelentőségét (mind tudományos, mind gyakorlati gyógyászati szempontból), mégsem szabad szem elől tévesztenünk, hogy a szinoptikus naptárak vezetésének első és fő célja magának a folyó időjárásnak a regisztrálása.

A szinoptikai naptárak iránt való nagy szakmai érdeklődés azt hozta magával, hogy az Orsz. Meteorológiai Intézet a naptárakat ez idő szerint kétféle hivatalos kiadványában bocsátja nyilvánosságra. Megjelennek először is minden naptári hónap lezárulása után az Időjárás Napijelentés havi mellékletében. Megjelennek továbbá az Intézet évkönyveiben az egyes esztendők csapadékvízviszonyainak szinoptikus klimatológiai leírása keretében.

A naptárak nyilvánosságra hozása természetesen nem jelenti azt, hogy megszerkesztésük módszerében nincsen többé fejlődés, vagy hogy nem merülnek fel ennek kapcsán még ma is bizonyos tisztázásra váró problémák. Ebbe a kérdésbe belevilágít *dr. Ozorai Zoltánnak* az Időjárás múltévi 6. számában megjelent részletes cikke [1]. Az alábbiakban azt a feladatot tűzöm magam elé, hogy az idézett cikkben érintett elintézetlen kérdések megoldásához hozzájáruljak.

Ezek a problémák lényegileg a következők:

1. Az okkluziós frontok feltüntetése a frontnaptárban.
2. A légtömegtranszformáció jelenségének figyelembevétele a légtömegnaptárban.
3. A veszteglő frontok szerepe a naptárakban.
4. A betörési és felsiklási frontok egymáshoz való számarányával kapcsolatban felmerült észrevételek.

5. A naptárak felhasználási módja a meteorológiával határos tudományterületeken.

Úgy vélem, igen fontos és sürgős feladat, hogy ezek a kérdések teljes tisztázást nyerjenek és az illetékes szakemberek közt egységes felfogás alakuljon ki. Ennek elérése érdekében a következőkre kívánok rámutatni:

1. Az *okkluziós frontok problémája*. Magyarország dinamikum klimatológiájának egyik fontos vonása, hogy hazánkban (éppen úgy, mint Közép- és Kelet-Európa más részein is) a frontátvonulások nagyobb része okkluzió alakjában játszódik le. Hidegfronti jellegű és melegfronti jellegű okkluziók gyakran lépnek fei. Kezdeti állapotú és igen régi okkluziók egyaránt sokszor mutatkoznak. Az időelemzés munkája folyamán a régi okkluziók aránylag könnyen megkülönböztethetők az okkludálatlan frontoktól; a fiatalabb okkluziók megkülönböztetése és helyes minősítése már sokkal könnyebb feladat.

Ennek megfelelően a Meteorológiai Intézet első frontjegyzékeiben az okkluziók és talajmenti frontok megkülönböztetése eleinte nem történt meg. A melegfronti jellegű okkluziók a melegfrontok (felsiklasi frontok) közé sorolva szerepeltek, a hidegfronti jellegűek a hidegfrontok (betörési frontok) között. A differenciáldiagnosztika nehézségei ezt az eljárást indokolták tették. Ilyen megoldás mellett szolt még az a szempont is, hogy a jegyzéket felhasználó orvosok nagy része számára már a hideg- és melegfrontok fogalmi megkülönböztetése is megmagyarázandó új ismeret volt. Az okkluziós frontok sokkal bonyolultabb fogalmának bevetése — legalábbis kezdetben — nem látszott célszerűnek.

Mintegy tíz esztendővel ezelőtt *dr. Berkes Zoltán* kezdeményezésére bevezetésre került az okkluziók külön megjelölése, de csak az *Intézet belső használatára szolgáló jegyzékekben*. A közzétett frontátvonulási jegyzékekben továbbra is csak felsiklasi és betörési frontok szerepeltek, annak megjelölése nélkül, hogy az illető front egyszerű frontnak minősült-e, vagy okkluziós frontnak. Ez a közlési mód van érvényben jelenleg is. Vitatkozni lehet arról, nem érkezett-e már el az ideje annak, hogy a megkülönböztetést a szélesebb körök számára közzétett jegyzékekbe is bevezessük. A felhasználóknak ma már elég nagy része, nézetem szerint, eléggé befogadóképes az ilyen bonyolultabb meteorológiai fogalmak számára is. A módszerbeli nehézségek azonban még ma is nagyok és így nem vagyok egészen meggyőződve arról, hogy a nyilvánosságra hozás órája valóban érkezett volna.

2. A *légtömegtranszformáció jelenségének figyelembevétele a légtömegnapárban*. A légtömeg-jegyzékekben, mint ismeretes, a következő adatok szerepelnek: az egyes légtetek érkezési időpontja; minősítése levegőfajták („légtömegek”) szerint; a légtet távozásának időpontja; nálunk időzésének tartama órákban; és a következő légtömegtől elválasztó határfelület megnevezése. A minősítés — régen bevezetett nemzetközi gyakorlat szerint — az újonnan érkező levegőnek azokon a tulajdonságain alapszik, amelyek a légtet megérkezésekor állnak fenn. Régóta ismeretes azonban, hogy a vándorló vagy nyugalombajövő légtömegek egyes tulajdonságaikat sokáig megőrizhetik, más tulajdonságaikat ellenben több-kevesebb idő múltán teljesen elveszítik. Az utóbbi jelenség, a *levegőfajták transzformációja*, bizonyos esetekben igen lassan, máskor ellenben rendkívül nagy sebességgel játszódik le. Vannak a transzformációra igen hajlamos levegőfajták (az ún. „hideg” légtömegek), továbbá vannak olyan időjárási körülmények, amelyek a transzformálódást meggyorsítják. Éppen ezért a *hosszú ideig nálunk tartózkodó légtetekeken kívül egyes, csak két-három napig időző légtetek is jelentékeny tulajdonságbeli transzformációnak lehetnek színhelyei*.

Ez a folyamat természetesen magával hozza, hogy azok a fajtabeli megjelölések, amelyeket az illető levegő nálunk tartózkodásának végéig visel, bizonyos esetekben csak a légtet érkezését követő első napokon lesznek egészen találók. Hosszan időző és gyorsan átalakuló levegő esetében megtörténhetik, hogy a végső állapot már nagyon eltér a kiinduló állapottól. Ez azonban, nézetem szerint, nem változtat semmit a jegyzékek hitelességén és felhasználhatóságán. Hiszen akik ma a jegyzékeket felhasználják, azoknak rendelkezniük kell legalább annyi elemi ismerettel, hogy a *jegyzék következő rovatában feltüntetett időzési tartam adatát is megnézzék* és ebből konkrét esetben levonhassák azt a következtetést, hogy a levegőfajta a hosszú időzés folyamán transzformációt szenvedhetett.

Elképzelhetőnek tartanám egy olyan újfajta légtömegjegyzék vezetését, amelyben az eddigi adatokon kívül nap-nap után bejegyzés történne még arra vonatkozóan is, hogy az illető levegő mutatkoznak-e transzformációs jelenségek és ezek milyen ütemben haladnak elő. Ez volna a levegőfajta-jegyzékek fejlesztésének egy igen kívánatos és ma már megvalósítható útja.

A levegőtranszformáció kérdésével még más szempontból is foglalkoznom kell, mert a légtömegátalakulás egyik fontos

következményének a figyelmen kívül hagyása *Ozora*i idézett cikkében néhány olyan kifogásra vezetett a kézzétett régi frontnaptárak helyességével szemben, amelyek *Rézetem* szerint legalábbis túlzottak. *Ozora*i ugyanis, bár értekezésének bevezető részében a légtömegek átalakulásának jelenségére teljesen helyesen mutat rá, később a 433. oldalon azt fejtegeti, hogy a tíz évvel ezelőtti frontnaptárak és légtömegnaptárak között 4 esetben nem volt meg a kellő összhang, mert pl. hidegebb légtömegek nyomába lépő melegebb levegő érkezősekor betörési történt van feljegyezve. Ezt elvileg „hibának és ellentmondásnak” nyilvánítja. Pedig éppen a *hideg levegőfajták nagy transzformálódási hajlama ad alkalmat arra, hogy ilyen esetek a valóságban előforduljanak*. A felhozott „ellentmondások” tehát nem jelentik okvetlenül azt, hogy a két jegyzék közül valamelyikben hibás bejegyzés történt. Ugyanilyen vitathatónak érzem a szubtrópusi levegőre vonatkozóan ugyanott felhozott elvi kifogást is; hiszen ismeretes, hogy a szubtrópusi levegőnek vannak instabil jellegű alfajtai is, amelyek előnyomulása jellegzetes hidegfronti jelenségekkel (zivatar!) lehetnek egybekötve.

Sajnálatos, hogy az idézett cikk csak 10 évvel ezelőtti példákat hozott fel a jegyzékekre vonatkozó elmarasztaló véleményének alátámasztására. Abban az időben ugyanis az elemzés módszere még nem állt és nem is állhatott a mai fokon. Többek között a mai értelemben vett aerológiai anyag 1948-ban még egyáltalán nem is állt rendelkezésre. Éppen ezért az sem volna meglepő, ha a *régi* jegyzékek egyetlen oldalán valóban *négy* hiba fordult volna elő; az akkori metodika mellett (a frontátvonulások nagy számát figyelembevéve) ez könnyen megtörténhetett.

Nézetem szerint nem jogos ezekből a régi esetekből olyan következtetést vonni, amely a mai módszerrel készülő szinoptikai jegyzékek használhatósága iránt is kételyt ébreszt. Lehet, hogy a meteorológus szakember nem érti félre *Ozora*i szavait, de bizonyos, hogy a határtudományok körében dolgozó felhasználók előtt ez a fejtegetés túlzottan sötét színekben hangsúlyozza ki a jegyzéknek olyan hibáit, amelyeket a sorozat régi részében — amint mondja — „véletlenül” talált meg. Helyes lett volna, ha rámutat arra, hogy az elbírálásra használt adatanyag azóta óriási mértékben fejlődött és így a jegyzékek készítői módszere tökéletesebbé vált. Ennek a megjegyzésnek az elmaradása a kívülállóknak indokolatlan kételyt támaszt a *mai* jegyzékek hitelességével szemben.

3. *A veszteglő frontok felvétele a frontnaptárakba*. A frontátvonulási jegyzékek régebbi évfolyamainak nagy és elintézetlen kérdést jelentett a veszteglő frontok esete. A meleg- és hidegfrontok mozgó alakulatok, a térben bizonyos irány felé előnyomulnak. A veszteglő frontnak ilyen mozgása nincsen [2], illetőleg (bonyolultabb esetekben) a kétféle mozgás egymással váltakozik [3]. Az első, egyszerűbb esetben (amikor a front egyáltalán nem mozog) a frontot nem lehet besorolni sem a meleg-, sem a hidegfrontok közé. A második, bonyolultabb esetben a veszteglő front egymást követő nagyobb számú frontátvonulást szolgáltat.

Ez a tényállás készített bennünket arra, hogy a frontjegyzékekbe a veszteglő frontokat mint külön frontfajtát vegyük fel. Ezt a lépést *1954. január 1-én* tettük meg. Azóta a veszteglő frontok feltüntetése így történik. Tévedésre és könnyen bizalomvesztésre is alkalmat adhat *Ozora*i cikkének az a kitétele (434. oldal), hogy a jegyzékekben a veszteglő frontok figyelembevételének kétféle módszere „van használatban”. Ezzel szemben kiemelkedő hogy az egyik módszer a múltban *elt* használatban, a második pedig, amely a veszteglő frontot mindenkor külön jellel ellátott frontfajtaként kezeli, a *jelenleg követett* eljárás.

Az idézett cikk 433. oldalának utolsó sorában olyanféleképpen érthető megjegyzést lehet olvasni, mintha a veszteglő frontokat csak „néhány esetben” venne figyelembe a jegyzékek elkészítésekor, máskor pedig nem. Rá kell mutatnom, hogy a veszteglő frontok a jegyzékben mindenkor szerepelnek, valahányszor előfordulnak. De ismert meteorológiai tény, hogy a veszteglő frontok száma igen csekély a vonuló frontokéhoz képest. Nem tehetünk arról, hogy a természet ilyen szűkkeblűen produkál Budapesten veszteglő frontokat. A jegyzékkészítőnek nem lehet feladata, hogy több veszteglő frontot jegyezzen fel, mint amennyi előfordul.

Nem osztjuk a cikknek azt az elvi megállapítását, hogy a veszteglő frontok mindenkor „hideg- és melegfrontból állnak”. (434. old. 4. sor.) Ez a megállapítás nem a veszteglő frontokra, hanem az okkluziókra helyes. A veszteglő frontok (egyszerű esetükben) *nem* állnak hideg- és melegfrontokból, hanem jól elhatárolt átmeneti esetet képviselnek, amely sem nem hideg front, sem nem melegfront. A bonyolultabb (ide-oda ingadozó) veszteglő front egyes szakaszai lehetnek jelenségeikben hasonlók olykor a melegfronthoz, máskor a hidegfronthoz, de a kétféle jelleg váltokozása miatt ezeket is célszerűbb külön típusként kezelni.

4. *A betörési és felsiklási frontok egymáshoz való számarányával kapcsolatban felmerült észrevételek.* Az idézett cikkben (tájékoztatóknak előtti) a legsúlyosabbnak tűnő kifogás feltétlenül abban áll, hogy a Meteorológiai Intézet frontjegyzéseiben a kétféle frontfajta számaránya nem felel meg — cikkíró szerint — a Bjerknes-féle ciklonelmélet régi, kiinduló sémájának. Álláspontja szerint ugyanis az eredeti Bjerknes-sémával ellentétben volna az, hogy a tényleges frontátvonulások közt sokkal többször fordul elő a betörési frontok átvonulása, mint a felsiklási frontoké.

Ezzel az aggállyal szemben a következőkre kell rámutatnom.

Közismert szinoptikai tény, hogy a hideg légtestek a gyóis transzformáció következtében rész-testekre bomlanak, amelyeket közbeeső hidegfrontok választanak el egymástól. Ez a hidegfrontok sokszor leírt legtöbbszörződési hajlama [4], amelyre a cikkíró maga is utal. *A frontjegyzék akkor volna hibás, ha ez a jólismert jelenség nem tűnnék ki belőle.* Egészen alaptalannak látom azt a feltevést, hogy a frontmegállapításban itt-ott elkövethető hibák ilyen mértékű eltolódást okozhaszanak a hidegfrontok javára és a melegfrontok kárára. A cikknek ez a része tulajdonképpen Magyarország éghajlatának egyik, nézetem szerint igen jellemző, mozzanatát veszi tagadásba [7], amikor kétségbe vonja, hogy a hideg légbetörések nálunk lényegesen gyakoribbak, mint a felsiklások.

Érdekes elvi kérdés fűződik ahhoz, hogy a kis elszigetelt záporok átvonulását mikor lehet és mikor nem egy gyenge betörési front átvonulásának tüneteként felfogni. A korszerű szinoptikai irodalom ebben a tekintetben nincsen egységes véleményen. Vannak, akik még ma is igen elutasító álláspontot foglalnak el. Így például bevezették a frontnak állítólag nem tekinthető „instabilitási vonal” fogalmát [5], bár vitatható, hogy nem kisebb méretű betörési frontról van-e ilyen esetben szó. Egy 1954-ben megjelent nagy szinoptikai munka [6] még azt is megengedi, hogy egy szélbetörés, amely a barogrammban erős zivatar-orrot hagy maga után (!), esetleg lehet nem-frontális természetű. Ebben a tekintetben tehát még tisztázatlan kérdésekkel állunk szemben. *Bizonyos azonban, hogy a gyenge betörési frontok kérdésének a rendezetlensége egymagában nem hozhatja létre az összes betörési frontok nagy számbeli túltengését. Ez abból következik, hogy a betörési frontoknak a felsiklási frontokkal szemben való nagy számbeli túlsúlya nem csak a gyenge, hanem a mérsékelt és erős fejlettségű frontok csoportjában is fennjóróg.*

5. *A naptárak felhasználási módja a meteorológiával határos tudományterületeken.* Ozorai Zoltán cikkének utolsó részében a jegyzékek határtudományokban való felhasználásának metodikájával foglalkozik. *A cikk ezen részének nagy érdeme, hogy rámutat a felhasználásban szükséges óvatosságra, a meteorológiai alapfogalmak elsajátításának szükségességére és bizonyos kritikai szempontokra, amelyek egyes szerzőknél nem részesültek figyelemben.* Felveti azt a fontos gondolatot, hogy a felhasználás helyes útja konkrét időjárás esetek hatásának egyenkénti vizsgálata, szemben azzal az eljárással, hogy sok, egymáshoz nem mindenben hasonló eset összekeveréséből származó adathalmazt statisztikai eszközökkel dolgozzanak fel. A cikkírónak ezzel az álláspontjával teljes mértékben egyetértek.

Hozzászólást tartok azonban szükségesnek a cikk végének azon részeihez, amelyek a tájékoztató olvasóban azt a benyomást kelthetik, hogy a jegyzékekben sok a hiba, és így mint adatsorok nem eléggé megbízhatók. A cikk utolsó megállapítás szerint a jegyzékek egyes esetben való biológiai kutatásra alkalmasak, de statisztikai felhasználáshoz nem eléggé pontosak. Ebben a megállapításban ellentmondást érzünk, mert ha a jegyzékek valóban annyira hibásak lennének, akkor annak sincs biztosítéka, hogy az egyedi esetben jól történt-e a front- és levegőfajta megállapítása. Nézetem szerint azonban a jegyzékekben olykor előforduló vitatható megállapítások korántsem olyan gyakoriak és olyan súlyos természetűek, hogy a határterületek kutatóinak bizalmatlansággal kellene rájuk tekinteni.

Az orvosi és biológiai felhasználók által közzétett nagyszámú kutatási eredmény már magábanvéve is amellett szól, hogy a meglévő jegyzékek kellő alapot szolgáltatnak a légköri állapot objektív jellemzéséhez és a légköri hatások élettani következményeinek kifürkészéséhez. Úgy érzem, *Ozorai* cikkének ebben a részletében kétféle szempontból esett túlzásba. Egyrészt hibaként rótt fel olyan megállapításokat, amelyek szakmailag helyesek voltak. Másrészt nem emelte ki kellően, hogy a felhozott kifogások a jegyzékekben található bejegyzéseknek csak igen kis részére vonatkoznak, sőt olyan fogalmazást is használt, amelyből a határtudományok művelője ennek éppen ellenkezőjét olvashatja ki.

Teljes mértékben osztom *Ozorai* dolgozatának azt a fontos megállapítását, amely óvatosságra int a biometeorológiai érveléseknek azzal a fajtájával szemben, amelyben bizonyos nagy számban megfigyelt biológiai eseményeket azon az

alapon osztanak be csoportokba, hogy hány órával a frontátvonulás után vagy előtt lépnek fel (434. oldal, 7–15. sor). A biometeorológiával foglalkozók egy része még ma sincs tisztában azzal a lényeges ténnyel, hogy a praefrontális és postfrontális időszakok hosszúsága nem minden frontnál ugyanakkora, bár erre már részletesen és igen nyomatékosan rámutattunk [8]. A lassan vonuló frontok esetében — mint az *Ozorai* által felhozott példa is mutatja — a hatáscs időszelek hossza többszöröse lehet a gyorsan vonuló frontok megfelelő időszakainak. Úgy látszik, ezt a tényállást — amely a szinoptikusok szemében magától értetődik — a határtudományok kutatóinak nem lehet elég gyakran figyelmébe ajánlani. Következésképp *Ozorai* igen helyesen tette, hogy dolgozatán erre a kérdésre külön kiterjeszkedett.

Befejezésül *Ozorai Zoltán* cikkének egy tárgyi tévedésére kell rámutatnom, amely bizonyára elírásból származik. A szerző azt írja az *Időjárás* 1957. évi kötetében megjelent cikkében, hogy a front- és légtömegnaptár „jelenleg” az én összeállításomban jelenik meg. Ezt helyre kell igazítanom, mert a naptárakat (már 1950-től kezdve) az Időjelző Osztály szerkesztette, ennek vezetője pedig éppen az 1957. év egész tartama alatt nem én voltam hanem maga a cikkíró. Ezért a naptárak készítésében az 1957. év folyamán semmi részem nem volt. Bár a naptárak kiadásátan (az ellenforradalmi események következményei folytán) bizonyos átmeneti késés

keletkezett, az Osztály az 1957. évi kéziratosokat mind elkészítette és a cikkíró ezt a munkát személyesen felülvizsgálta. Végül megjegyzem, hogy 1958. január 1. óta a jegyzékek elkészítése az újonnan alakult Központi Előrejelző Osztály feladata, miáltal ezzel a munkakörrel most újból kapcsolatba kerültem.

Meggyőződésemmel, hogy *Ozorai Zoltán* cikke sokban hozzájárult a szinoptikai naptárak metodikájának tisztázásához és — a kifejtett észrevételek fenntartása mellett — a jegyzékek más tudományterületeken való helyes alkalmazása kapcsán is gondolatokat ébreszt.

IRODALOM. [1] *Ozorai Zoltán*: Az időjárás frontok és légtömegek mai szemmel. *Időjárás*, 61. évf. 6. szám, 429/1957. — [2] *Berry—Ecllay—Beers*: Handbook of Meteorology, New York—London 1945, 639. old. — [3] *A. A. Bacsurina—Z. L. Turketti*: Atmosphärenfronten, Leningrad, 1952, 37. old. — [4] *A. H. Hrgian*: Fizika atmoszféráiban. Mocskva, 1953, 372. old. — [5] Compendium of Meteorology, Boston, Mass. 1951. 647. old. — [6] Rövidtávú időelőjelzés kézikönyve (Rukovodstvo po kratkoročnomu prognozanu pagodu), II. kötet, 63. old. — [7] *Aujeszký László*: A magyarországi gyógyhelyek éghajlata, Budapest, 1949, 14. old. — [8] *Aujeszký László*: Szinoptikus meteorológiai alapfogalmak (a Magyar Meteorológiai Társaság II. Orvismeteorológiai Tanfolyamának előadásai). Budapest, 1956, 16. old.

Aujeszký László

Zusammenhang zwischen der Witterung des Planeten Mars und der Sonnentätigkeit

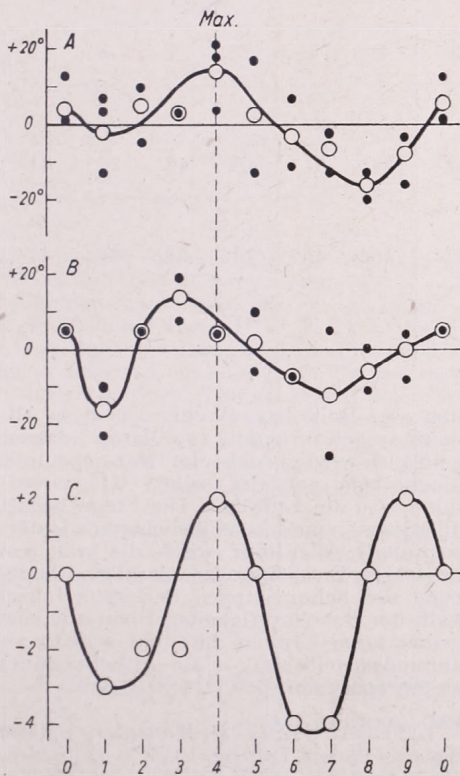
Die Forschungen der letzten Jahre haben immer mehr Beweise eines Zusammenhanges zwischen der Sonnentätigkeit und der Witterung erbracht. In diesem Zusammenhange taucht die Frage auf, ob in der Atmosphäre der übrigen Planeten des Sonnensystems wohl ein ähnlicher Zusammenhang bestehe? Untersuchungen solcher Art können nicht bloss unsere Kenntnisse über die irdischen Auswirkungen der Schwankungen der Sonnenstrahlung, sondern auch unsere planetenphysikalischen Kenntnisse bereichern.

Aus diesem Standpunkte sind für uns natürlicherweise hauptsächlich jene Planeten von Wichtigkeit, deren physikalische Gegebenheiten jenen der Erde gleichkommen, vor allem also der Mars. Seine Ent-

fernung von der Sonne übersteigt nicht bedeutend jene der Erde und auch hinsichtlich seiner Dimension, Masse, Zusammensetzung und Quantität seiner Atmosphäre ist ein Einklang in der Ordnungsgrösse festzustellen. Überdies ist auf diesem Planeten ein geringer Wasserbestand vorhanden: seine durchschnittliche Temperatur steht mit etwa 20° unter jener unseres Planeten. Seit etwa 1—2 Jahrzehnten besteht für uns die Möglichkeit der Erforschung der wichtigsten Züge der Witterung des Mars. Leider sind diese Messungen zurzeit noch zu grob und auch von kurzer Zeitdauer, um aus ihnen auf eventuelle Sonneneffekte Schlussfolgerungen ziehen zu können [1]. Zum Glück bieten die Pole des Mars bedeckenden „Schnee

kappen" doch gewisse Möglichkeiten zu Forschungsarbeiten dieser Richtung.

Wie bekannt, sind die Polen des Mars im Laufe des Winters von einer zwar sehr dünnen (von der Grössenordnung einiger Millimeter) aber zusammenhängenden Schneeschicht bedeckt [2]. Aus längeren Beobachtungsreihen kann die Änderung und maximale Ausdehnung der Schneekappen festgestellt werden. Aus all dem scheint es an der Hand zu liegen, dass wenn auf dem Mars die winterliche Jahreszeit kühler ist oder der Frühling mit Verspätung eintrifft, die Schneekappen von einer grösseren Ausdehnung sind, als in dem entgegengesetzten Falle. In dieser Weise kann die Erforschung der Ausdehnung der Schneekappen gewisse Anhaltspunkte bezüglich der „makrosynoptischen Witterung“ dieses Planeten liefern.



Die Änderung der südlichen Schneekappe (A), der nördlichen Schneekappe (B) des Mars, und die Änderung der Eisbänke des Nördlichen Eismeres (C) mit der Sonnentätigkeit (Abweichungen vom Durchschnitt). Die Punkte bezeichnen einzelne Messungswerte, die Kreise mit dem Verfahren der Mitteilung gewonnene, abgerundete Werte. Die gestrichelte Linie bezeichnet den Zeitpunkt des Sonnentätigkeitsmaximums

Anfangs des Jahrhunderts haben *E. M. Antoniadi* und später *G. Sajn* Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen der Ausdehnung der Schneekappen und der Sonnentätigkeit ausgeführt. Nach *Antoniadi* ist bei starker Sonnentätigkeit ein schnelleres Schmelzen und kleinerer Durchmesser der Schneekappen zu beobachten. Zu ungefähr denselben Ergebnissen kam auch *G. Sajn* [1].

Diese zwei Forscher haben ein ziemlich kurzes Beobachtungsmaterial bearbeitet und deshalb schien eine Wiederholung der Untersuchungen, sowie das Auffinden gewisser irdischen Analogien nicht uninteressant zu sein. Aus diesem Zwecke wurden die zwischen 1781—1956 ausgeführten Mars-Beobachtungen bearbeitet. Die Angaben wurden teils aus der grundlegenden Mars-Monographie *C. Flammarions*, teils aus den Mitteilungen ausländischer Fachzeitschriften entnommen [3]. Mit dem Ausschliessen der zweifelhaften und der unbrauchbaren Beobachtungen haben wir insgesamt 41 Messungen bearbeitet, und zwar 23 Beobachtungen bezüglich der maximalen Ausdehnung der Schneekappen des südlichen Pols des Mars, und 18 bezüglich jener des nördlichen. (Dies sind also zweimal soviel, als das von *Antoniadi* bearbeitetes Material.) Die Sonnentätigkeitsperiode bewegt sich zwischen 9—12 Jahren, wodurch das Vergleichen erschwert wird. Deshalb haben wir die einzelnen Perioden — unabhängig von Ihrer in Jahren gemessenen Dauer — auf 10 Teile aufgeteilt, wobei das Minimum auf 0 und das Maximum auf 4 gelegt wurde. Auch die Angaben des Mars wurden auf diesen Massstab umgerechnet.

Vergleichsweise haben wir auch die Ausdehnung der Eisbänke des Nördlichen Eismeres auf die Periode 1880—1929 bearbeitet [4]. Die zur Verfügung stehenden Angaben zeigen ein Bild über die Ausdehnung der Eisbänke in der Skale 0—10.

Die Resultate, resp. die Ergebniskurven sind an der beigeschlossenen *Abbildung* ersichtlich. Die obere Kurve stellt — im Sonnenaktivitätszyklus — die Abweichung des in Breitengraden gemessenen Durchmessers der südlichen Schneekappe vom Durchschnittlichen dar, die mittlere aber jene der nördlichen Schneekappe. Das untere Graphikon zeigt die Abweichung der Ausdehnung der Eisbänke vom Durchschnitt.

Die Parallelität der Kurven ist sofort auffällig, sowie auch jene Gestaltung der Kurven, dass ihr Gang zwei Maxima und zwei Minima aufweist. Das stärkere Maximum fällt mit der grössten Sonnentätigkeit zusammen, bei der nördlichen Schneekappe geht es ihr mit einem Jahre voraus.

Die Schneekappe des Mars erreicht also bei den zwei Extremwerten der Sonnentätigkeit gleicherweise eine maximale Ausdehnung. Am kleinsten ist die Ausbreitung der Schneekappen mit einem Jahre nach dem Minimum der Sonnentätigkeit und mit 4 Jahren (auf dem nördlichen Pol mit 3 Jahren) nach dem Maximum. Die Amplitude ist auf der südlichen Hemisphäre 31°, auf der nördlichen 25°.

Wenn nun die Änderungen der Schneekappen mit den Änderungen der Eisbänke verglichen wird, kommt man zu einem überraschend guten Zusammenhang. Die Maxima der doppelten Welle der Eisbänke fallen ebenfalls auf die grösste Sonnentätigkeit, resp. auf ein Jahr vor dem Minimum. Die kleinste Ausdehnung stellt

dann von Kabos Hegyfoky und Zoltán Berkes in den einzelnen meteorologischen Elementen nachgewiesen. Hofman fand das auf die starke und schwache Sonnentätigkeit fallende Maximum in dem planetarischen Windsystem [5]. Die Erscheinung wurde in ihren Einzelheiten von F. Baur untersucht [6]. Seiner Ansicht nach ist der Grund der doppelten Welle in der Sonne zu suchen. Bei schwacher Sonnentätigkeit verstärkt sich einigermaßen die UV-Strahlung, da auch die Durchlässigkeit der Atmosphäre der Sonne besser ist. Im Maximum steigt dagegen die absolute Quantität der UV-Strahlung. Es kann auch angenommen werden, dass im letzten Falle auch die im bedeutenden Masse anwachsende korpuskulare Strahl-

Sonnentätigkeit	Min				Max					
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Durchmesser der südlichen Schneekappe	52°	46°	54°	52°	63°	51°	45°	42°	32°	41°
Durchmesser der nördlichen Schneekappe	48°	27°	48°	56°	46°	45°	36°	31°	36°	41°
Ausdehnung der Eisbänke	5	2	3	3	7	5	1	1	5	7

sich mit einem Jahr vor dem Minimum der Sonnentätigkeit und mit 2–3 Jahren nach deren Maximum ein. Die Ausdehnung der Eisbänke fällt mit den Extremwerten der Ausdehnung der Schneekappen, resp. weicht sie nur mit ± 1 Jahre von diesen Extremwerten ab. Die zwei Erscheinungen können ruhig als parallele Erscheinungen erachtet werden: die bezüglichen Korrelationen sind: zwischen dem südlichen Pol des Mars und den Eisbänken:

$$r = 0,98$$

und im Falle des nördlichen Pols und der Eisbänke:

$$r = 0,96$$

Die Angaben der Schneekappen und der Eisbänke geben wir in der untenstehenden Tabelle:

Die doppelte Welle der Sonnentätigkeit ist übrigens in der Meteorologie wohlbekannt: sie wurde erst von Hellmann,

ung eine Rolle hat. (Wenn sich diese Annahme bewahrheitet, so kann darauf gefolgert werden, dass der Mars ebenfalls Magnetpole von der selben Grössenordnung, wie die Erde hat. Die Frage bedarf allerdings einer ausführlicheren Untersuchung.) Allerdings weist die mit den irdischen Erscheinungen parallele Änderung der Schneekappen des Mars innerhalb der Sonnentätigkeitsperiode auf eine gemeinsame Ursache hin und scheint — zumindest teilweise — die Ansicht Baus zu unterstützen.

LITERATUR. [1] D. Wattenberg: Mars, der rote Planet. Leipzig, 1956. — [2] Kulín, Gy: Csillagászati Évkönyv 1956. Budapest, 1955. — [3] C. Flammarion: La Planete Mars. Paris, 1909. — [4] „Polarbuch“ Berlin, 1933. — [5] Berkes, Z.: Természettudomány, III. Jahrg. 8. 1948, Aug. 232 S. — [6] F. Baur: Időjárás, 61. Jahrg. 5. 1957. Sept.—Okt. 231 S.

Ludwig-Bartha jun.

Remark to Dr Baur's Article on Solar Influences

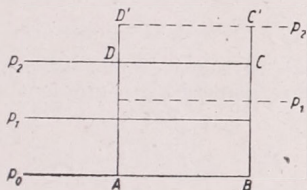
— Megjegyzés dr. Baurnak a szoláris befolyásokról szóló cikkéhez —

On page 328 and 387 of the *Időjárás* (Sept.—Oct. 1957., p. 321—32, and 381—9) Dr. Baur uses the equation

$$dT/T = 0,285 dp/p,$$

derived from the first law of thermodynamics and valid only for adiabatic processes. It is applied in the case when an air layer absorbs ultra-violet light and consequently its temperature rises. However, this process cannot be called adiabatic and therefore, the equation cannot be applied.

Another explanation for the pressure increase can be found, however. Imagine that the layer ABCD is heated (see figure).



If it may be assumed that it will expand vertically, then the top of the layer will be higher than before the energy absorption (DC becomes D'C'). The level, where the top first was, is now under lower pressure, and air will flow in from the surroundings. The same will occur in all levels of the expanded layer. The pressure at level AB will become higher than before the energy absorption. From here on Dr. Baur's explanation can be used again.

One warning: the explanation supplied here is of an ad hoc nature. Moreover, it is qualitative. It may very well be that a

more thorough and quantitative discussion of the explanation offered here will lead to its immediate refutation.

*

(Dr. Baur az *Időjárás* 61. kötetének 328. és 387. oldalán az első termodinamikai törvényből származó $dT/T = 0,285 dp/p$ egyenletet alkalmazza, amely csak adiabaticus folyamatokra érvényes. Nála abban az esetben kerül alkalmazásra, midőn a légréteg ultraviola sugárzást nyel el és ennek következtében hőmérséklete emelkedik. Ez a folyamat azonban nem nevezhető adiabaticusnak és így a termodinamikai egyenlet sem alkalmazható.)

A nyomásnövekedésnek azonban más magyarázata van. Képzeljük el, hogy az ABCD réteg átmelegedett (lásd az ábrát). Ha feltételezzük, hogy függőlegesen kikerjed, akkor a réteg teteje magasabb lesz, mint az energia-elnyelés előtt volt. (DC-ből D'C' lesz). Az a szint, amelyen a tető eredetileg volt, most alacsonyabb nyomás alatt áll, és emiatt a környezetből levegő áramlik bele. Ugyanez történik a kiterjedt réteg minden szintjén. Az AB-nél levő szinten tehát a nyomás magasabbá válik, mint az energia-elnyelés előtt volt. Innentől kezdve ismét Dr. Baur magyarázata alkalmazható.

Felhívjuk az olvasó figyelmét arra, hogy az itt adott magyarázat ad hoc természetű és csak minőségi jellegű. Nagyon könnyen lehetséges, hogy mélyrehatóbb és mennyiségi jellegű vizsgálat azonnal meg fogja cáfolni az itt adott magyarázatot.)

Prof. Willem van der Bijl

Kansas State College, Department of Physics, Manhattan, Kans.

A talajközeli légréteg hőmérsékleti pulzációnak tükröződése az Assman-műszer adataiban

Ismeretes, hogy a talajközeli légréteg hőmérsékletileg erősen inhomogén. Bőven különböző hőmérsékletű, nedvességű stb. légtestecskék állandó mozgásban, átalakulásban vannak. Hatásuk a hőmérséklet-mérésnél abban nyilvánul hogy a mért értékek t' változó nagyságú ingadozást mutatnak egy t középérték körül:

$$t = \bar{t} + t'$$

ahol t a levegő hőmérséklete egy pontban,

$$\bar{t} = \frac{1}{\Delta \tau} \int_0^{\Delta \tau} t(\tau) d\tau$$

és τ változó az időt jelenti.

A tapasztalat szerint t értékére megbízható adatokat nyerünk, ha $\Delta \tau$ idő-

közt kb. 20 sec-nak vesszük. Közvetlen mérésére igen nagy termikus tehetetlenségű hőmérő volna szükséges.

t' illetve t pontos mérése ellenkezőleg, igen kicsiny hőmérsékleti tehetetlenségű — elvileg 0. tehetetlenségű — pontszerű hőmérővel lehetséges. Pl. igen kicsiny termoem, kis tehetetlenségű galvanométerrel.

A gyakorlatban használatos hőmérők mindegyike az említett két szélsőség közé esik, követik a hőmérsékleti pulzációkat, azonban tehetetlenségük miatt csökkentett amplitudóval és késve. Ez érvényes az elektromos hőmérőkre is, amelyeknek méreteit a mechanikai szilárdság követelménye miatt csak bizonyos határig lehet csökkenteni s a mérőtest termikus tehetetlenségének hatásához a mérőgalvanométer mechanikai tehetetlensége is hozzájárul.

Az alábbiakban Assmann-pszichrométer adatain mutatjuk be a hőmérsékleti pulzációk hatását:

I. TÁBLÁZAT

A hőmérsékleti pulzációk hatása az Assmann-műszer adataiban (C°)

Erdőhátpuszta, 1954. VIII. 1. 100 cm

7 ^h	9 ^h	11 ^h	13 ^h	15 ^h	17 ^h	19 ^h	21 ^h
15,3	19,0	21,6	23,4	24,2	23,5	19,2	14,8
15,3	19,1	21,5	23,2	24,3	23,5	19,1	14,8
15,2	19,2	21,4	23,0	24,5	23,6	19,1	14,8
15,3	19,1	21,6	23,3	24,2	23,5	19,2	14,8
15,3	19,2	21,7	23,3	24,1	23,7	19,2	14,8
15,2	19,0	21,8	23,3	23,9	23,7	19,2	14,8
15,2	19,1	21,5	23,5	24,2	23,6	19,2	14,8
15,2	19,2	21,3	23,6	24,4	23,6	19,1	14,8
15,3	19,1	21,4	23,7	24,5	23,6	19,1	14,8
15,3	19,1	21,6	23,4	24,3	23,5	19,1	14,8
A 0,1	0,2	0,5	0,7	0,6	0,2	0,1	0,0

Látható, hogy a kb. 20 mp-kénti észlelésből eredő pulzációk határozott napi menetet mutatnak, 11^h–15^h időközben kb. azonos nagyságúak. Ezt az időszakot az erős kicserélődés jellemzi. Ennél korábban és 15 óra után a pulzációk nagysága lényegesen kisebb, este 21^h-kor a hőmérséklet már állandó.

Több szintben végzett mérések szerint a pulzációk nagysága lefelé haladva a várakozással ellentétben nem csökken. 1955. VIII. 2-án 12^h–13^h-ig végzett percenkénti észlelések átlagos amplitudója: 100 cm-ben 0,4° C, 50 cm-ben 0,5° C, 10 cm-ben 0,5° C.

A jelenség oka valószínűleg az, hogy bár a turbulens keveredési hossz:

$$l = k_0 z$$

ahol l az átlagos keveredési hossz, k_0 a Kármán konstans, z a talajtól számított távolság, lefelé haladva csökken, növekszik azonban a gradiens. Ezt beláthatjuk akkor, ha meggondoljuk, hogy amidőn az átlagos keveredési hossz függőleges l távolságából pontunkba egy kicserélődési elem érkezik, a fellépő hőmérsékletváltozás abszolút értéke:

$$t' = \left| l \frac{d\bar{t}}{dz} \right|$$

nagyságú, ahol $d\bar{t}/dz$ a \bar{t} átlaghőmérsékletnek a függőleges gradiens. Ismeretes, hogy

$$\frac{d\bar{t}}{dz} = a z^{-1} \dots\dots\dots 1.$$

mivel továbbá

$$l = k_0 z \dots\dots\dots 2.$$

ahol a az egységnyi z magasságban mért függőleges hőmérsékleti gradiens. Ennélfogva

$$|t'| = |k_0 z a z^{-1}| = |k_0 a|$$

állandó érték az 1. és 2. képletek érvényességi tartományában, kb. 10 cm-től 10–30 m magasságig. Ez a tény igazolja azt a jelenséget, hogy a hőmérsékleti pulzációk mind a négy szintben nagyjából azonosak.

A közölt adatok tanulságul szolgálnak arra is, hogy egyes hőmérsékleti méréseket nem szabad elfogadni kész adat gyanánt, ha nagyobb pontosságra törekszünk mint 1° C. A helyes eljárás az, hogy egy leolvasott sorozat középértékét használjuk fel. Kivételt képeznek a stabil légállapotú szélesenedes éjszakai órák, amikor a hőmérsékleti pulzáció nem számottevő.

Ugyancsak a hőmérsékleti pulzációk következtében nem hasonlíthatók össze különböző hőmérsékleti tehetetlenségű hőmérők egyidőben észlelt adatai sem. Pl. az Assmann-pszichrométer és a termográf egyidejű adatai között 1° C-nál nagyobb eltérés is lehetséges termikus tehetetlenségük különbözősége miatt, amellet, hogy mindkét műszer kifogástalanul pontos.

Mikroklimatikus méréseink alkalmával rendszerint a függőleges hőmérsékleti gradiens megállapítására is törekszünk. A gradiens-mérések adataiban sajátosságosan nyilvánul meg a szélsébségességadózások okozta hőmérsékleti variációk hatása (II. táblázat).

A táblázatnak a nappali időszakra vonatkozó része mutatja, hogy növekvő besugárzás mellett is a kicserélődési vi-

szonyokat megváltoztató hirtelen szélerősség-növekedés hőmérséklet-csökkenést és a talaj közelében gradiens növekedést okoz. A felszíntől távolabb a függőleges hőmérsékleti gradiensek értéke a megnövekedett kieserélődés miatt csökken. A hőmérséklet-csökkenést a felső szintekből lejövő hideg turbulencia-tekercs okozza. A II. táblázatnak az esti órákra vonatkozó része

II. TÁBLÁZAT

A szél hatása a függőleges hőmérséklet-eloszlásra Erdőhátpusztán

1955. IV. 15.			1955. IV. 14.						
11 ^h 00 ^m	11 ^h 14 ^m	21 ^h	23 ^h						
Szél NNW ₀₋₁	NNW ₃	W ₁	W ₃						
Felh. Cs 8	Cs 8	Frst 3	Frst 2						
cm	t	Δt	t	Δt	t	Δt			
0	13,7		13,5		3,0		3,5		
		4,0		4,6		-0,5			-0,9
10	9,7		8,9		3,5		4,4		
		0,4		0,3		-0,7			-0,2
50	9,3		8,6		4,2		4,6		
		0,4		0,3		-0,1			0,0
100	8,9		8,3		4,3		4,6		
		0,6		0,1		-0,3			0,0
200	8,3		8,2		4,6		4,6		

egy, a kisugárzási időszakra jellemző esetet mutat be. 21^h-tól 23^h-ig a felhőzet csökken, tehát a kisugárzásra még kedvezőbb feltételek vannak. Ennek ellenére a 200 cm-es szint kivételével 23^h-kor minden alsó szintben hőmérséklet-növekedést tapasztalunk a 21^h időpont adataival szemben. A hőmérséklet-növekedést nyilván a felsőbb szintekből lejövő meleg

turbulencia-tekercs idézték elő. A gradiensek megváltozása ugyanolyan értelmű, mint a besugárzási típus esetében volt. Ez a két példa szemléletesen mutatja be a szélerősség növekedésekor a különböző szintekben egyidejűleg fellépő hőmérsékleti változásokat. A hőmérsékleti pulzációk az állandóan változó szélerősség hatására a fent bemutatott két esethez hasonlóan folynak le, bár kisebb az amplitúdójuk (III. táblázat).

III. TÁBLÁZAT

A szellőkések hatása a hőmérséklet mikrovariációira

Erdőhátpuszta, 1955. IV. 15.

Idő	Szélerő m/sec	t _{200 cm}	t _{100 cm}	t _{50 cm}	t _{10 cm}
12 ^h 35 ^m	10 ^{sec}	5	10,1	10,1	10,3
37	00	1	10,2	10,5	10,7
37	30	1	10,2	10,5	10,9
39	10	4	10,1	10,3	10,4
39	50	6	10,0	10,0	10,2
41	45	1	10,4	10,5	10,8

A táblázat adataiból világosan kitűnik a szélerősség-növekedésekor a talajközeli térben bekövetkező hőmérséklet-csökkenés és gradiens-csökkenés.

A közölt adatok szemléltetik, hogy egyes mérések alapján sem a hőmérsékletet, még kevésbé a hőmérsékleti gradienst megbízhatóan nem állapíthatjuk meg, ehhez több, egymásutáni leolvásásból származó megfigyelési sorozat szükséges.

Dobosi Zoltán

Az ideai tavasz szeszélyes időjárásáról

Az Időjárás ez évi 2. számában már megemlékeztünk a március hűvösségéről, amely igen enyhe február után következett be. Rámutattunk arra az éghajlati ritkaságra, hogy a február melegebb volt a márciusnál. A 180 éves budapesti hőmérsékleti sorozat tanúsága szerint ugyanis ez a jelenség mindössze 10-szer fordult elő, de csak két esetben volt hasonlóan erőteljes a hőcsökkenés, mint az idén.

A tavasz további folyamán a hőmérséklet rendellenes viselkedése megismétlődött, mert a május igen meleg, sőt melegebb lett a normális, de az ideai júniusnál is. Budapesten például a május havi közép-

hőmérséklet 20,6 C° volt, a júniúsé pedig mindössze 18,5 fok! Az ország nagyrészen szintén 20 fok felett volt a középhőmérséklet (Szegeden 21,2 C°) és csak a szélső nyugati megyékben, valamint az északi hegyvidéken maradt ezen érték alatt. A sokévi átlagértékekhez képest tehát általában 4 foknyi hőtöbblet jelentkezett. (Márciusban kb. ugyanannyi volt a hiány.) Júniusban a hőhiány általában 1 fok körüli volt.

A mellékelt térképen, amely az éghajlati táviratok alapján készült, láthatjuk, hogy a hőtöbblet éppen a Kárpát-medencében volt a legnagyobb, de a +2 fokos ano-

mália görbe is nagy területet foglal el. Erősebb hőhiány csak Izland területében, valamint Észak-Európában mutatkozott.

A hőtöbbletet mutató területek általában igen szárazak is voltak. Így például az átlagos értékek $\frac{1}{4}$ -énél is kevesebb csapadék hullott a Dunántúl nyugati felében, a Tiszántúlon, valamint Románia nagy részén. Általában azonban Európa legnagyobb részén szintén a normálisnál kevesebb csapadék hullott.

A budapesti adatok szerint a hőcsökkenés májusról júniusra 2,1 fokot tett ki, noha rendes körülmények között kb.

Még egy szempontból értékelhetjük az ideitavas rendelkezését, mégpedig a márciusról májusra vett felmelegedés alapján. Ez ugyanis az idén 18,8 fokot tett ki, a normális 11 fok helyett. Ilyen mértékű felmelegedés a normál-értékek szerint csak februárról júniusra szokott bekövetkezni. Ilyen, vagy ennél nagyobb mértékű felmelegedés csak 4 esetben, mégpedig 1865-ben, 1808-ban, 1800-ban és 1785-ben fordult elő. Ez utóbbi évben volt éppen a legnagyobb, 20,9 foknyi, mert ekkor a rekord-hidegű $-2,9$ fokos márciusra, 18,0 fokos május következett.

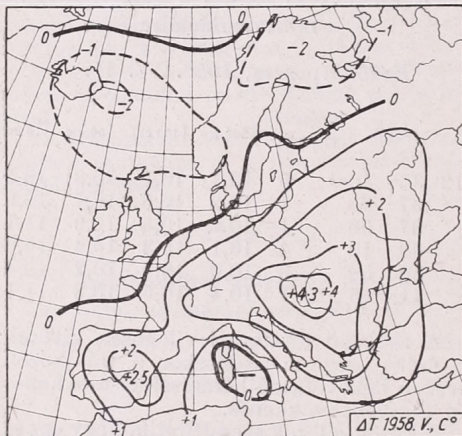
Amint láthatjuk, az idei május, de az egész tavasz hőmérsékleti jellege rendkívülnek minősíthető, hiszen a XX. században nem is találni párját az idei év szeszélyességének. Az elmúlt évtizedekben inkább a hűvös májusok uralkodtak (pl. az elmúlt 7 évben is), sőt a két lehidegebb május (12,6 ill. 12,3 C°) is a XX. század első két évtizedében (1902 és 1919) lépett fel. A legmelegebb XX. századbeli május 1958-ig az 1931-es volt (19,4 C°). Érdekes jelenség, hogy a március ekkor is hasonlóan hideg volt, mint az idén. (A június azonban 1931-ben forró volt.)

Az 1958-as év első felében tehát a hőmérséklet járásában két erős hőmérsékleti „inverziót” találunk. Ez a két jelenség egyszerre csak az 1800-as évben fordult elő, de akkor a február–márciusi hőcsökkenés mindössze 0,8 fokot tett ki. A március maga azonban jóval hidegebb, $-0,6$ C°-os volt. A május viszont csak 19,6 fokos közepet ért el, a június hőmérséklete pedig az ideivel egyezett. Ebben az évben fordult elő egyébként a legmelegebb április (17,3 C°), úgyhogy ebben az évben a márciusról áprilisra vett felmelegedés közelítette meg a 18 fokot. Ez normálisan a január–májusi felmelegedésnek felel meg.

Összegezve tehát megállapíthatjuk, hogy az elmúlt 180 év alatt mindössze 1 esetben jelentkezett a mostanihoz hasonló szeszélyességű időjárás az év első felében. (Az 1958-as év a legerősebb napfolt-tevékenységű időszak után következett, az 1800-as év viszont az egyik leggyengébb napfoltciklus emelkedő ágára esett.)

A csapadék-eloszlás szeszélyességére vonatkozóan most csak annyit jegyzünk meg, hogy az erősen száraz tavasz csapadékhiányát a június helyenként rekord-mennyiségű csapadéka egyenlítette ki, úgyhogy az elmúlt félv országos csapadékösszege és a hőmérséklet középértéke már a normálértékeknek megfelelően alakult.

Az időjárás ideit rendkívül szeszélyes alakulásának makroszinkoptikai okaival egyelőre nem foglalkozhatunk. Az erre vonatkozó részletes vizsgálat csak későbbi időpontban végezhető majd el.



A hőmérsékleti anomáliák 1958. májusában

3 foknyi felmelegedésnek kellett volna bekövetkeznie. A visszaesés lényegében tehát több mint 5 foknyi. Ez a jelenség szintén igen ritka éghajlatunkban. Az említett 180 éves sorozat tanúsága szerint csak 12-szer fordult elő. Ezek az évek, illetve a hőmérsékleti „inverziók” a következők voltak: 1789 ($-0,5$ C°), 1800 ($-1,1$), 1801 (0,0), 1820 ($-0,2$), 1821 ($-0,2$), 1847 ($-2,0$), 1865 ($-1,7$), 1869 ($-1,6$), 1872 ($-0,2$), 1890 (0,0), 1920 ($-0,7$) és 1923 ($-1,0$). — Ezek körül azonban a május csak 3 esetben volt 20 fok feletti (1789, 1865 és 1869), viszont a június 7 esetben az ideinél hidegebb volt. A leghasonlóbb évek tehát elsősorban 1865 és 1869, valamint 1847 és 1800.

20 fokon felüli májusi középhőmérséklet szintén ritka éghajlatunkban, úgyhogy például 1869, tehát kb. 90 év óta nem is fordult elő. Annak előtte 8 ízben jelentkezett, mégpedig 1868, 1865, 1841, 1834, 1833, 1811, 1797 és 1789 években, összesen tehát 10 esetben. A legmelegebb májusunk 1833-ban 21,4 foknyi középhőmérsékletével már egy gyengén hűvös júliussal vetekedett.

A jelenleg rendelkezésre álló adatok szerint, a nálunk is uralkodó légnyomás-többlet (Budapesten +1,8 mb) a Földközi-tenger térségében jelentkező anticiklonok eredménye volt. A leszálló légáramlásokat hazánk medence jellege erősítette és így jött létre a nagy szárazság, valamint a tekintélyes napfénytartam (Budapest 319 óra). Igen érdekes, hogy az uralkodó szélirány NW (33%) volt. A meleg tehát főként sugárzási okok miatt keletkezett. Ezt — valamint a medencejelleg döntő időjárás befolyását — bizonyítja térképünk is.

A hónapon belül a legmelegebb időszakok 8—16., valamint 20—28. között állottak be. 12-én a napi középhőmérséklet eltérése a normál-értéktől +11 fokot tett ki. A maximális hőmérséklet 33,2

fokot ért el. Másik, hasonlóan rekordnap volt 27-e, amidőn a napi középhőmérséklet szintén 26 fok fölé emelkedett és a napi maximum elérte a 33,3 foknyi májusi rekord-értéket. Az eddigi rekord 1872. V. 21-én 33,1 C° volt. Hőség-nap egyébként 7 fordult elő a hónap folyamán. Normálisnál hidegebb nap pedig mindössze 4 (4., 5. és 17., 18.), amelyek közül 5-én komolyabb talajmenti fagyok is kifejlődtek.

Megemlítjük még, hogy azon években, amidőn a február melegebb volt a márciusnál, illetőleg a június hidegebb a májusnál, az esetek többségében (70%) az augusztus melegebb lett a júliusnál és csak kétszer fordult elő a normálisnál hidegebb augusztus.

Berkes Zoltán

Matematikai statisztikai módszer meteorológiai állomáshálózatok reprezentatív voltának vizsgálatára

Ma gyakran felvetődik a kérdés, hogy a történelmileg kialakult meteorológiai állomáshálózatok jövőbeli fejlődése merre tart? Elképzelhető-e az, hogy az állomáshálózatok sűrűsége az eddigi ütemben fog tovább növekedni, vagy éppen jelentősen csökkenni fog?

A nézetek e téren tudományos részről is megoszlanak. Mindenesetre létezik egy olyan mérés-technikai szempont, amely a várható technikai fejlődés reális felmérésével az állomások számának korlátozását tartaná kívánatosnak.

A kérdést természetesen nem a kívánások, hanem a rendelkezésre álló adatok tudományos elemzése dönti el. Hasonló természetű elemzésre találunk példát az *Indian Journal of Meteorology and Geophysics* 1957 áprilisi számában. K. C. Majumdar és M. Gangopadhyaya (Regional Meteorological Centre, Calcutta) itt a Damodari és Barakari vízgyűjtők csapadékmérő hálózatának vizsgálatát ismerteti. A vizsgálatban alkalmazott matematikai statisztikai módszer segítségével egy válogatott, ritkább állomáshálózat adatait az eredeti teljes hálózat adataival hasonlították össze. A számítási módszert a kérdés fontosságára való tekintettel vázlatosan ismertetjük.

A módszer alkalmazásánál az első lépés bizonyos klimatológiaiailag értelmezett körzetek kijelölése. Egy-egy ilyen körzetben belül megvizsgáljuk azt, hogy az N állomásból álló teljes hálózat adataiból számított m középérték, eltér-e szignifikánsan

az n állomásból álló válogatott hálózat adataiból számított \bar{x} középértéktől ($N > n$). A matematikai statisztika módszereivel ki kell tehát próbálnunk azt a $H(m = \bar{x})$ hipotézist, amely szerint a két középérték egymástól vett eltérése nem haladja meg a véletlenszerű ingadozások valószínű háttérét. Az olyan eltéréseket, amelyek 5%-nál nagyobb valószínűséggel származhatnak véletlenszerű ingadozásokból, nem tekintjük szignifikánsnak.

Mielőtt a középértékeket összehasonlítanánk, meg kell néznünk azt, hogy a válogatott hálózat adataiból számított variancia (s^2), nem tér-e szignifikánsan el a teljes hálózat adataiból számított (σ^2) varianciától. E célra az F-próba használatos:

$$F = \frac{s^2}{\sigma^2}$$

A tárgyalt esetben az F-próba helyett az χ^2 -próba is alkalmazható, ugyanis élhetünk azzal a közelítő feltevéssel, mely szerint a nevezőben szereplő σ^2 , a variancia valódi értékének jó becslése, és így a nevezőben szereplő variancia szabadsági fokainak számát végtelennek vehetjük. (Erre a feltevésre azért van jogunk, mert ez csupán a próba némi szigorítását eredményezi.) Tovább is mehetünk azonban, és a számlálóban elhagyhatjuk a szabadsági fokokkal való osztást, ami viszont már valóban az χ^2 -próba alkalmazásához vezet, mivel:

$$\chi^2 = \frac{(n-1) s^2}{\sigma^2}$$

Miután a kapott χ^2 -értékeket a megfelelő táblázatokkal összevetve megállapítást nyert, hogy a két variancia eltérése nem szignifikáns, sor kerülhet a középértékek összehasonlítására. Itt egy újabb közelítő feltevessel élhetünk, mely szerint a teljes hálózat adataiból számított m középérték a valódi középértékkel azonos. Erre ismét az jogosít fel, hogy a feltevés alkalmazása a próba szigorítását eredményezi. Ugyanis a Student-féle t -értékek kiszámításakor: két variábilis középérték összehasonlítása esetén a középértékek különbségét a különbség szórásával kell osztanunk, egy variábilis középértéknek a valódi középértékhez való hasonlítása esetén viszont a különbséget a középérték szórásával osztjuk, amely a különbség szórásánál az alábbi reláció szerint, kisebb érték:

$$\frac{s^2}{n} \cong \frac{s^2 \cdot N + \sigma^2 \cdot n}{n \cdot N}$$

A fentiek figyelembevételével alkalmazhatjuk a Student-féle t -próbát:

$$t = \frac{\bar{x} - m}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

K. C. Majumdar és M. Gangopadhyaya a varianciák és középértékek összehasonlításánál egyetlen vizsgált esetben sem tapasztaltak szignifikáns eltérést, kiindulási hipotézisüket ily módon mindkét vizsgyújtó csapadékmérő hálózata esetében igazolták. Bár vizsgálatuk célja csupán az volt, hogy a vizsgyújtókkal kapcsolatos műszaki feladatokhoz szükséges egyszerűsített adatszolgáltatás jogosságát elméletileg igazolják, módszerük kiterjeszhető a bevezetőben említett sokkal általánosabb meteorológiai adatgyűjtés vizsgálatára is. Ez esetben azonban szigorúbb megfontolások szükségesek, mind a klimatológiai elvi alapok, mind a matematikai statisztikai módszerek tekintetében.

Czelnai Rudolf

Önműködő meteorológiai állomások

Az automatizálás iránti általános törekvés alól a meteorológiai műszerezés sem kivétel. Egyelőre csak a nehezen megközelíthető sarkvidéki, tengeri, vagy hegyi állomásokon alkalmazzák egyre inkább a teljesen önműködő, ún. robot állomásokat. Nem lehet azonban messze az idő, amikor az észleléssel járó minden mechanikus munkát, automataállomások végeznek majd. E kérdésekről hét évtized meteorológiai és műszaki irodalmában számos beszámolót találunk. Legutóbb a *Meteorologische Rundschau* 1958 márciusi —áprilisi számában F. Woelfle foglalta össze a kérdés jelenlegi állását.

Leírása szerint ma a konstrukciós törekvések két főirányát a regisztráló, vagy klmaautomaták, és a jelentő vagy szinoptikus automaták felépítése képezi. Egyelőre még nem eldöntött kérdés, hogy a regisztráló automaták a szokásos módon szalagra rögzítsék-e az anyagot, vagy a korszerűbb igényeknek megfelelően lyukasztott szalagra? Az utóbbi megoldás esetében az analóg jeleket digitális (számszerű) jelekké kell alakítani. Ugyanez az igény az automatikus jelentő-állomások esetében is felmerül, mert itt különösen előnyös, ha az információ diszkrét értékek formájában kerül továbbításra.

Woelfle cikkének különös értéke az, hogy átfogó képet nyújt az igényekről, a

használatosabb megoldások alapelveiről, és ezek összehangolásáról. Táblázatosan bemutatja, hogy az egyes meteorológiai elemek érzékelésére milyen mérőelemek jöhetnek számításba, és ezek az érzékelt meteorológiai értékeket milyen típusú jelekké alakítják (mechanikus elmozdulás, elektromos ellenállás, feszültség, stb.). Tanulságként azt állapítja meg, hogy jelenleg a mechanikus rendszerű mérőelemek biztosítják leginkább az érzékelt meteorológiai elem (hőmérséklet, légnedvesség, szélirány, szélerősség, légnomás, és csapadék) egységes mérését. Az elektromos mérőrendszerek ez idő szerint nem nyújtanak egységesen jó megoldást a fenti mérőfeladatok mindegyikére.

Az automata állomások jövőjével kapcsolatban Woelfle megjegyzi, hogy az egyszerű automatizálás a *személyes* észlelés optimális eredményét *még nem* nyújthatja. Bizonyos azonban, hogy sokkal nagyobb terminus-sűrűséget tesz lehetővé, és ez az előny nagyon megfontolandó.

Úgy érezzük a felvetett téma a fejlődés irányvonalába esik, és az általános fejlődés ütemével e téren is lépést kell tartania minden meteorológiai szolgálatnak.

Czelnai Rudolf

A cirkuláció jellegének szekuláris változása

Közismert tény, hogy a cirkuláció jellege (zónális, meridionális) rövidebb- és hosszabbtartamú időszakos változásokat, szekuláris ingadozásokat mutat. Vannak évtizedek, amikor túlnyomó a nyugatkelet irányú, azaz a zónális áramlás, más időszakban pedig gyakrabban jelentkezik meridionális jellegű cirkuláció. A szekuláris ingadozások megmutatkoznak az éghajlat-ingadozásokban is, hiszen tartósabb zónális cirkuláció esetén a telek enyhék, a nyarak hűvösek (óceánitás), meridionálisabb jellegű cirkuláció viszont a kontinentalitás fokozódását eredményezi.

Ezekkel a kérdésekkel foglalkozik a Csehszlovák Tudományos Akadémia Geofizikai Intézetének 1957. évi 62. számú beszámoló kötetében Z. Gregor (Hidrometeorológiai Intézet, Prága) és L. Krivský (Asztronómiai Intézet, Ondrzejov) dolgozata „Az atlanti-európai térség cirkulációjának hosszabbidejű változása, kapcsolatban a naptevékenység szekuláris ingadozásával” címen (oroszul, cseh és német kivonattal).

A kérdés vizsgálatához az úgynevezett Történelmi Térképsorozat 1899 és 1939 közötti naponkénti tengerszinti légnyomástérképei segítségével megállapították a frontálzónák eloszlásának klimatológiai gyakoriságát. A 40 évi időszakot kétféle osztva, módjukban volt a frontálzónák gyakoriságában beállott két évtizedes eltolódásokat is megállapítani. A vizsgálatot a 100° W és 80° E hosszúsági, illetve a 15–75° N szélességek közötti területre végezték el, mégpedig úgy, hogy a legerősebb légnyomási gradiensek helyzetét gyűjtő-térképeken rögzítették. A kapott gyakorisági számértékeket azonos gömb-négyszög-területre számították át, alapulvéve a 70. szélességi körön fekvő 5 fok szélességű és 10 fok hosszúságú négyszöget. Eredményeiket 8 térképen közlik, amelyek közül 4 a frontálzónák gyakoriságának januári, áprilisi, júliusi és októberi átlagos eloszlását tünteti fel az atlanti-európai térségben. A másik 4 térkép pedig a frontálzónák helyzetében beállott változásokat mutatja be 20-20 évi átlagok különbségei alapján. Minthogy a térképek reprodukálása — helyhiány miatt — nem áll módunkban, ezért röviden vázoljuk azok tartalmát.

Januárban a frontálzónák gyakoriságának maximuma az Atlanti-óceán felett, a 40° N × 50° W és 52° N × 10° W pontok között található, SW—NE irányban elnyúló sáv alakjában. A gyakoriság minimuma Grönlandtól nyugatra, illetve a 30° szélesség alatt Nyugat-Afrikában ta-

lálható. Másodlagos gyakorisági góc jelentkezik Dél-Olaszország felett, amelynek erőssége kb. fele akkora, mint az atlanti főmaximumé.

Áprilisban már két, kb. egyértékű gyakorisági góc található. Az egyik a Bermudáktól északkeletre, a másik Leningrád tájékán. Az első nagyjából nyugat—kelet irányban húzódik, a második SW—NE irányban, úgy hogy hazánkat is magában foglalja. Viszonylagos minimum jelentkezik Anglia felett, de a főminimumok továbbra is januári helyükön találhatók.

Júliusban ismét csak egy hosszan elnyúlt gyakorisági sávot találunk az Atlanti-óceán felett, az 50. északi szélességgel közel párhuzamosan. A sávnak kisebb értékű izovonalai azonban mélyen benyúlnak a szárazföld belsejébe is. A minimumok továbbra is előző helyeiken maradnak.

Októberben ismét kettős maximum található, nagyjából az áprilisi helyzetnek megfelelően.

A 20-20 évi változásokat bemutató térképek tanúsága szerint a frontálzónák gyakorisága a következő változásokat mutatja: Januárban a legerősebb növekedés a La Manche csatorna felett jelentkezik, 20 egységgel. Erős csökkenés tapasztalható Izlandtól délkeletre (—40 egység). A ciklonok tehát az 1920—1939 közötti két évtizedben jóval délkeletre vonultak, mint a megelőző 20 évben. Ugyancsak nőtt a ciklon-gyakoriság a Barents-tenger felett. A szárazföld belsejében megint csökkenés mutatkozik.

Áprilisban a frontálzónák századunk második 20 évében, egyrészt az Azorszigetek táján, másrészt a Norvég-tengeren gyarapodtak. Csökkenés mutatkozik az 50. és 60. szélesség között, mind az Óceánon, mind a szárazföld belsejében. Ugyancsak csökkent a földközi-tengeri frontálzónák gyakorisága.

Júliusban a gyarapodás megint a La Manche térségében, illetve Észak-Skandináviában a legerősebb, vagyis a ciklonok Európa nyugati partvidékén léptek fel gyakrabban, mint azelőtt. A szárazföld belsejében a gyakoriság csökkent.

Októberben csak Lengyelország felett találunk 30 egységnyi gyarapodást, egyébként a frontálzónák gyakorisága csökkent; a legerősebben Olaszország felett.

A kapott eredményeket szerzők kapcsolatba hozták az ismeretes klíma-változásokkal. A frontálzónák jelzett gyarapodásával jó összhangban van a 20-as és 30-as években észlelt téli felmelegedés, illetve nyári lehűlés. Nehezebb azonban magya-

rázi a Sarkvidék erőteljes felmelegedését, mert Grönland vidékén általában nem jelentkezik a frontálzónák nagyobb mérvű gyarapodása. Rámutatnak arra is, hogy az 1920–39-es időszak a naptevékenység erősen emelkedő szakasza volt, az 1900–19-es időszakhoz képest. Így tehát véleményünk szerint párhuzamosság állhat fenn, a naptevékenység szekuláris változása és a frontálzónák eltolódása között. Szerzők szerint tehát a *cirkuláció észlelt változásai és ezzel a klíma-változások is* (a cirkuláción keresztül) a *naptevékenység fokozódására vezethetők vissza*. A naptevékenység lényegében 1880 óta állandóan növekszik és ez egybeesik az európai, de a Sarkvidék hőmérsékletének állandó emelkedésével is. Véleményünk szerint a cirkulációs és klíma-változásokat csakis külső okok hozhatták létre. (Nem tesznek említést azonban a széndioxid-tartalom fokozódásáról, noha ez szintén kb. 1880 óta mutat emelkedést.) A kérdés pontosabb

el döntéséhez az 1900 előtti évtizedek légnyomási térképeinek megszerkesztésével és kiértékelésével lehetne közelebb jutni, mert 1860 és 1880 között a naptevékenység erős csökkenést mutatott. Az elmélet támogatására azonban idézhetjük A. Thraen dolgozatát (*Met. Rundschau*, 1947.), amely szerint a csapadéokban a Bréma–Milánó vonalon igen szépen jelentkezik a 89 évi szekuláris naptevékenységi hullám. Ugyanebben a dolgozatában Thraen kimutatja a 11 évi napfolt-ciklus hasonló jellegű hatását is a csapadék-eloszlásban. Nyilvánvaló, hogy a 11 évi napfolt-cikluson belül a cirkulációnak is ingadozásokat kell mutatnia, amit legutóbb éppen F. Baur mutatott ki a németországi csapadék-adatokban. (Időjárás 1957. 5.) Úgy véljük, hogy Gregor és Krivsky dolgozata nagyértékű hozzájárulás a cirkuláció-változások és a naptevékenység szekuláris ingadozása közötti — sokat vitatott — kapcsolat felderítéséhez.

Berkes Zoltán

Néhány általános megjegyzés a rádiószondák nyomás- és hőmérsékletelemének, tökéletesítéséről

A gyakorlati aerológia fejlődése nyilvánvalóan műszertechnikai problémák függvénye. Pontosabban szólva a rádiószondák, illetve a magassági szélmérő műszerek tökéletesítésétől függ. Ha kiragadjuk a rádiószondázás problémáját, mindenekelőtt leszögezhetjük, hogy ez a kérdés még messze van a megoldástól. Elég, ha csak a Payerne-ben vegrehajtott összehasonlítások által feltárt tekintélyes eltérésekre és hibákra gondolunk.

Mindenestre ma már nyilvánvaló, hogy a mérőelemek fejlesztése sokkal fontosabb kérdés, mint a szondák rádióelektromos részeinek a tökéletesítése. Természetesen itt el kell tekintenünk azoktól az esetektől, amikor egy jobb mérőelem beiktatását maga a szonda elektromos elve zárja ki (pl. ha a *Väisälä*-szondába elektromos hőmérőt akarnánk szerelni, szinte kivihetetlen feladattal állnánk szemben). Ezeket az elveket szem előtt tartva szeretnénk néhány szót szólni a rádiószondák nyomás- és hőmérsékleteleméről.

A rádiószondákban, mint tudvalevő, a nyomást fémbarométerek mérik. Az aneroidok legnagyobb hibája az, hogy alakjukat nem csak a nyomásváltozásra, hanem a hőmérsékletváltozásra is változtatják. Ez pedig elég nagy hiba, hiszen nálunk egy nyári felszállás folyamán kb. 100° C hőmérsékletkülönbséget fut be a szonda. Ezért

megpróbálták az aneroidot más eszközökkel helyettesíteni, azonban, mint majd látjuk, nem sok sikerrel.

Megpróbálták például két részre osztani a mérési tartományt. Az első részben 1000 mb-tól 100 mb-ig aneroid mérte a nyomást, míg a másodikban, 100 mb felett a nyomásváltozást a ritkuló levegőben fellépő elektromos kisülések számával hozták összefüggésbe, amit egy elektronikus rendszer mért. Ez a módszer elég jó eredményeket adott, azonban nem küszöbölte ki az alapnehézséget ezenkívül a rendszeres méréssel összeegyeztethetetlen módon komplikálta a szondát.

A nyomás metilkloridos hipszométerrel is mérhető. A hipszométer folyadékok forráspontjának mérésére szolgál. A forráspont pedig a nyomás, azaz a magasság függvénye. Ennél a módszernél azonban — a kivitelezés technikai nehézségein kívül — egy új nehézség is felmerült, tudniillik századfoknyi pontossággal kellene mérni az alkalmazott folyadék forráspontját, ami természetesen meghaladja az elérhető pontosságot. Ezenkívül megkísérelték egy inga alkalmazását, mely a levegő sűrűségváltozásával a periódusát változtatta.

A kísérletezésnek röviden szólva az lett az eredménye, hogy visszatértek az aneroidhoz, és újra felmerült a hőkompenzáció problémája. Miután a fémbarométerekre

gyakorolt hőhatás mechanikus kiküszöbölése (pl. bimetállal) nem a legmegfelelőbb, ezért az aneroid teljes hőszigetelése került előtérbe. Erre igen szép példa az új finn rádiószonda, melyet *Veikko Rossi* ír le (A new finnish radiosonde. Mitteil. der Met. Zentralanstalt, No. 43. Helsinki, 1956).

A *Väisälä*-típusú rádiószondánál a nyomásadatok kiértékeléséhez két görbét használnak. Az egyik görbe $+20^{\circ}$ -ra, míg a másik -60° -ra vonatkozik. A hőmérséklet segítségével e két görbe között interpolálva kell a nyomás értékét meghatározni. Az interpoláció, *Väisälä* eljárásával egyezően, lineáris. Azonban kísérletekkel megállapították, hogy a nyomásváltozás nem egyenletes a hőmérsékletváltozással a kalibráló görbék között, hanem kisebb 0° C körül és nagyobb az alacsonyabb, valamint a magasabb hőmérsékletek tartományában. Ezért a tökéletesített szondánál, melyet tudomásunk szerint a szolgálatban még nem használnak, a finnek a Vidi-dobozt egy termosztátba helyezték. A termosztát itt egy styropor-dobozba helyezett duplafalú plasztik tartály, melyet 0° -os vízzel töltöttek meg. A szonda emelkedése közben a hőmérséklet csökken, így a tartályban jég képződik és a felszabaduló latens hő fenntartja a víztartályt és a benne levő felszerelés 0° -os hőmérsékletét. Így hosszabb kísérletezés után elérték, hogy a termosztát belsejében induláskor $+2^{\circ}$, míg a ballon pukkanásakor -2° volt a hőmérséklet, mialatt a környezet hőmérséklete -4° és -69° között változott. Ezt úgy ellenőrizték, hogy egy hasonló termosztátba barométer helyett hőmérőt helyeztek.

Most pedig térjünk át a hőmérsékleti elemekre. Mint hőmérsékleti elemek általában a bimetáll és az elektromoshőmérők használatosak. A bimetállhőmérők alapvető hibája, hogy tehetetlenségükön kívül elég nagy a sugárzás iránti érzékenységük. A sugárzási hatás tanulmányozása főleg *Väisälä* és az amerikai *Harmantas* érdeme. Megpróbálták a felszállás folyamán sugárzási korrekciókat alkalmazni, azonban ez igen nehéz kérdés, hiszen a sugárzás meglehetősen komplex jelenség. A napsugárzáson kívül ui. számításba kellene venni a szonda, a ballon, a felhők, a légrétegek és végül magának a hőmérőnek a sugárzását is.

Igen elterjedt a különböző szondáknál a sugárzásvédő alkalmazása. Ez a módszer azonban nem a legjobb, sőt egyes szakértők szerint néha káros is lehet. Újabbban úgy igyekeznek a problémát megoldani, hogy a sugárzásvédő belsejét befeketítik, hogy elnyelje a beeső sugárzást.

Igen érdekes kísérleteket végeztek Kanadában is a bimetáll tökéletesítésére. A módszer lényege a következő: két tel-

jesen egyforma bimetáll alkalmazása azonos ventilációs és sugárzási viszonyok mellett. Az egyik bimetáll ezüstözött, míg a másik feketített. A környezetet valódi hőmérséklete a két bimetáll által mutatott hőmérsékleti értékből számolható ki. Még ennél is érdekesebb, szinte hihetetlennek tűnő, hogy a japánok Payerne-ben két higanyos hőmérőt küldtek fel a bimetáll ellenőrzésére. Sajnos e fántasztikusnak tűnő eljárás részleteit az idevágó irodalomban nem találtuk meg.

A bimetáll ismertett hibája miatt ma már az elektromoshőmérők alkalmazása látszik célszerűnek. Ezt igen jól illusztrálja a japánok által végzett összehasonlítás. A japánok Haneda Raob-ban összehasonlítottak amerikai (AMT-4) és japán szondákat (S 50 L és RS 52 L). A japán szondában bimetáll, míg az amerikai szondában tudvalevőleg termisztor méri a hőmérsékletet. Az összehasonlítandó szondákat közös ballonra szerelték. Az összehasonlítás eredményeiből röviden a következő konklúziók vonhatók le. Felhők felett vagy nagy magasságokban (a bimetáll sugárzási hibája a magassággal nő) a termisztor, mint várható is volt, hidegebbet mutatott. Megfontolandó eset állt azonban elő, felhők alatt. Tudniillik vastag felhők alatt a termisztor magasabb hőmérsékletet jelzett. Ezt a jelenséget a hosszúhullámú sugárzással próbálták összefüggésbe hozni. Ui. az alkalmazott termisztorok fehérre voltak festve, így a hosszúhullámok számára igen jó elnyelőnek bizonyultak. Bár ez a tény ismét új problémákat vet fel, mégis integrálisan leszögezhetjük, hogy az elektromoshőmérők alkalmazása ajánlatos. Megjegyezhető még az is, hogy az amerikaiak speciális sugárzásvédőket próbálnak újabbban alkalmazni a termisztorok védelmére.

E kis áttekintésünk, bár teljességre nem is törekedtünk, nem lenne egész, ha nem emlékeznénk meg az új A-22-III. jelzésű szovjet rádiószondáról. Bár ebben a szondában nem a mérőelemeket tökéletesítették, hiszen a már tökéletesített Molcsanov szonda elvét és mérőlemeit (bimetáll, aneroid és szerveshártya) alkalmazták, azonban egy olyan átalakítást hoztak létre, amely a magyar aerológiának is egy megoldásban levő kérdése. Röviden szólva a rádiószondát a rádióteodolit adójával építették egybe.

Befejezésül újra leszögezhetjük, hogy a rengeteg kísérletezés és kutatás ellenére, a nyomás- és hőmérsékletelemek tökéletesítése ma sem lezárt kérdés, és reméljük a jövőben a magyar aerológusok, mérnökök és technikusok is részt vesznek ebben a hatalmas, internacionális munkában.

Mészáros Ernő

1958. január elsejétől kezdve a Moszkva melletti NIZMIR obszervatórium új kiadványt bocsát közre, címe: „Kozmikus adatok”. Havonként jelenik meg, tartalmazza a Szovjetunió több ionoszférakutató-, földmágnességi-, továbbá a kozmikus sugarakat és az elektromos földáramokat mérő obszervatóriumának havi jelentéseit.

Igy többek között megtaláljuk benne a moszkvai kozmikus sugárzásmérések kétóránkénti adatait (GMT időben). Az ugyaninnen származó ionoszféra adatok tartalmazzák az F2 réteg határfrekvenciáját, az Es réteg végfrekvenciáját, a minimális frekvenciát, továbbá a rádióhullámok terjedésére vonatkozó óránkénti adatokat. Minden ionoszféra adatot olyan önműködő ionoszféravizsgáló készülékkel mérnek, mely 300 méteres hullámhossztól 15 méteres hullámhosszig 30 mp alatt söpri végig a jelezett hullámsávot. Meg-

találjuk még a fenti adatok nagy részének havi összesítését is.

A földáramokat Sack-ban mérik. Többféle, elsősorban ionoszféra adatokkal szerepelnek még B. Tihaja, Szalehard, Lenigrád, Szerdlovcsk, Alma-Ata, Mirnij, Irkutzk, Rosztov, Szimferopol, Askhabad, Dixon, B. Tixi, Juzsno-Szakhalinszk helyiségek is.

Közi a kiadvány több földmágnességi obszervatórium mágneses adatait, illetve az ún. K-indexeit. Külön szerepelnek a mágneses vilárok, továbbá mindig megadják az illető hónapra szóló relatív napfoltszámokat is. Mint külön érdekesség szerepel benne néhány táblázat, mely a földmágnesség-, az ionoszféra- és a naptevékenység kapcsolatát teszi szemléltetővé.

A kiadvány Kelet-Európa és Ázsia igen nagy területeiről ad a tudomány számára felvilágosításokat.

Saikó János

A rejtett hő felszabadulásának hatása a légköri mozgásokra

A meteorológusok körében általánosan elfogadott tény, hogy az általános cirkuláció energiaforrása a Nap hője. A szélességi fokok szerinti egyenlőtlen hőmérsékleteloszlás a zónális cirkuláció áramlásának a motorja. A szárazföldi és a tenger, vagy a szárazföldek szomszédos részeinek egyenlőtlen felmelegedése az állandó monszunáramlások előidézője [3]. Ezeket mind a Nap sugárzásának rovására írhatjuk.

A Nap energiájának van közvetett hatása is a légkörben lejátszódó folyamatokra. Ilyen a rejtett hő felszabadulása. Ezt a tényezőt a különböző szerzők előszeretettel hagyták ki az időjárás előrejelzésének egyenleteiből, ugyanis ezek már enélkül is eléggé bonyolultaknak bizonyultak [2], [4].

Az irodalomban először *Eugene J. Aubert* vizsgálta a kondenzációnál felszabaduló rejtett hő hatását a különböző légköri folyamatokra [1]. A szerző a rejtett hő tartalmazó tagot nem küszöbölte ki a „prognosztikai” egyenletekből, és ezzel nem kisebb feladatot tűzött ki maga elé, mint azt, hogy mennyiségileg is meghatározza a fenti energiaforrás hatását a csapadék-képződésre, a függőleges légmozgásokra, valamint a nyomás és hőmérsékleti mező eloszlására.

A számszerű előrejelzés sémája a kvázi geosztrófikus, kvázi hidrosztatikus és sűr-

lódásmentes modell. Egyenleteinek integrálását az IBM 704-es típusú elektronikus számológép végezte el. A négyzetes rácshálózat pontjait 2,5 szélességi fokonként vették fel. Az integrálási időintervallumok $\frac{1}{2}$ órásak voltak. Az integrálást az 1000-, 800-, 600-, 400-, 200- és 100 mb-os szintekre végezték el. A használatos nyomás-szintekből vett adatokat erre a 6 nyomás-felületre interpolálták. Az előrejelzés területe az Amerikai Egyesült Államok.

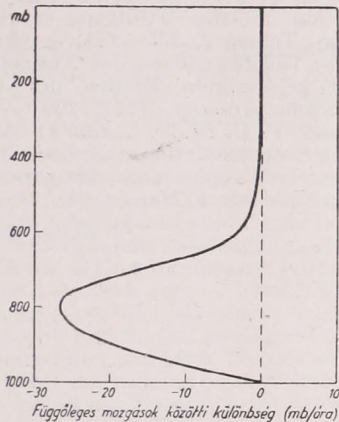
A szerző összehasonlítás céljából több 12 és 24 órás előrejelzési sorozatot készített el. Először kiküszöbölte a rejtett hő tartalmazó tagot az egyenletekből, és így végezte el a számszerű integrálást. A második sorozatot a rejtett hő bevonásával készítette el.

A számszerű integrálás eredményei igen érdekesek. Ha megszerkesztjük a rejtett hő tartalmazó és az ezt kiküszöbölő előrejelzés közötti különbségi térképek sorozatát a 12 és 24 órára előrejelzett csapadékra, függőleges mozgásokra, valamint a nyomás- és hőmérséklet-eloszlásra, a következőt mondhatjuk:

A ténylegesen bekövetkezett helyzet-hez viszonyítva a csapadék előrejelzése mindkét esetben túl nagy értéket ad, különösen az, amelyik figyelembe vette a rejtett hő tartalmazó tagot. A magyarázat igen egyszerű: a felhőképződésre

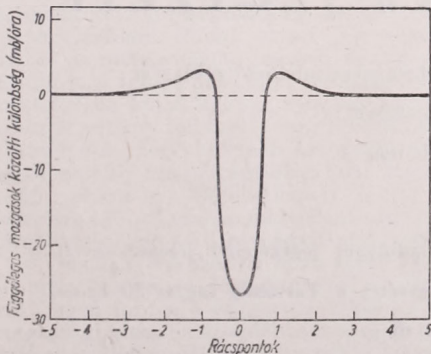
felhasználódott vízmennyiséggel, valamint az esőcseppek elpárolgásának effektusával nem számoltunk.

A függőleges sebesség mezejében is találunk eltérést. A rejtett hőt tartalmazó taggal nagyobb függőleges sebességet jeleztünk előre, mint ezzel a taggal nem számoló egyenlettel. A különbség a kondenzációs szintben (800 mb) a legnagyobb (1. ábra). Az 1000 mb-ban a



1. ábra : A rejtett hő okozta vertikális mozgás különbsége a függőleges mentén

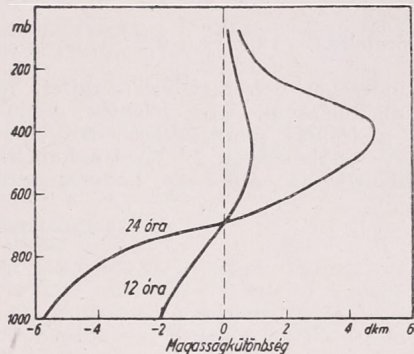
függőleges sebesség zérus, így nyilvánvalóan különbség sincsen. Ettől felfelé haladva elérjük a maximális különbség értékét. Innen, a csökkenő nyomás irányában a különbség aszimptotikusan közeledik a zérushoz, úgyhogy a 400 mb-ban már elhanyagolható. A 2. ábra szerint, ha a maximális feláramlás rácspontjától — 0 indexű rácspont — a szélső rácspontok felé haladunk, rögtön az 1-es indexű rácspontban ellentétes előjelű különbséget találunk, vagyis már itt érvényesül a kompenzáló leszálló áramlás hatása. Természetesen ezt az ábrát a maximális eltérést feltüntető szintben, vagyis a 800 mb-ban vettük fel.



2. ábra : A rejtett hő okozta vertikális mozgás különbsége rácspontok szerint a 800 mb-os szinten

pontokban ellentétes előjelű különbséget találunk, vagyis már itt érvényesül a kompenzáló leszálló áramlás hatása. Természetesen ezt az ábrát a maximális eltérést feltüntető szintben, vagyis a 800 mb-ban vettük fel.

A kondenzációs hő a nyomáseloszlást is befolyásolja. Ha képezzük a rejtett hőt tartalmazó és az ezt kiküszöbölő egyenletekkel számolt előrejelzések közötti kü-



3. ábra : A rejtett hő okozta magasságkülönbség

lönbséget, igen érdekes eredményre jutunk. A 700 mb-os szintig a rejtett hőt tartalmazó előrejelzés alacsonyabb, felett magasabb értékű izohipszákat eredményez. A különbség az 1000 és a 400 mb-ban a legnagyobb, míg minimális értékű különbség a 700 mb-ban mutatkozott. Az ezt feltüntető 3. ábrát a szerző abban a rácspontban vette fel, amelyben az 1000 mb-os szintben a legnagyobb eltérés mutatkozott. Az előrejelzett térképek analíziséből az is látható még, hogy a nyomáseloszlás változása késlekedik a hőfelszabadulási folyamatok okozta szélmező változáshoz képest. A 12 órás előrejelzés ideje alatt jelentős magassági differenciákat csak az előrejelzett csapadék területe felett találunk. A 24 órás előrejelzésnél a különbségek már lényegesen nagyobbak és oldalirányban jóval kiterjedtebbek, mint az előbbinél.

A rejtett hő felszabadulásának hatása a hőmérséklet eloszlásban is megmutatik. A 400 mb-os szint alatt magasabb, felett alacsonyabb hőmérsékletet kapunk, ami az első pillanatban meglepő. A szélmező gondos analízise azonban mindent megmagyaráz. Nyilvánvaló, hogy az előrejelzett csapadékos területen az alsó szintekben konvergencia, a troposféra felsőbb rétegeiben pedig divergencia jött létre. Így a troposféra alsó rétegeiben a

kondenzáció révén felszabaduló hő melegedést okoz. A felsőbb szintekben azonban a divergencia dinamikus effektusa hűlést hoz létre (l. a táblázatot).

TÁBLÁZAT

A rejtett hő felszabadulása okozta hőmérsékleti különbségek a különböző szinteken, abszolút fokokban

	900	700	500	300	200 m
12 órás					
előrejelzés	5,6	4,6	1,3	-0,8	-0,4
24 órás					
előrejelzés	12,6	19,6	6,2	-5,3	-2,5

Mindezeket összefoglalva a rejtett hő felszabadulásának igen jelentős szerepe van a légköri mozgásokban. Az olyan irányú munkának, mely ezzel a hatással foglalkozik, az az érdeme, hogy mennyi-

ségileg elénk tárja azokat a hibákat, amelyek a rejtett hő felszabadulásának elhanyagolásából adódnak. A nagy csapadékok kondenzációs hőjének elhanyagolása különösen a hosszabb tartamú előrejelzésekben nagy hibát okoz.

IRODALOM. [1] *Aubert, E. J.*: On the release of latent heat as a factor in large scale atmospheric motions. *J. Meteor* 14, 527—542. — [2] *Charney, J. G., R. Fjörtoft és J. von Neumann*: Numerical integration of the barotropic vorticity equation. *Tellus*, 2, 237—254. — [3] *Defant, A.*: Die Zirkulation der Atmosphäre in den gemässigten Breiten der Erde. *Geografische Annalen*, 1921, 209. — [4] *Thompson, P. D. és W. L. Gates*: A test of numerical predictions methods based on the barotropic and twoparameter baroclinic models. *J. Meteor*, 13, 127—141.

Stábel György

A II. ORVOSMETEOROLÓGIAI TANFOLYAM JEGYZETE

54 forint példányonkénti árban megrendelhető a Magyar

Meteorológiai Társaság titkárságánál:

Budapest, II. Kitabel Pál utca 1.

Az I. orvosmeteorológiai tanfolyam jegyzeténél jelentékenyen bővebb anyagot felölelő jegyzetet a Társaság tagjai 30 Ft-os mérsékelt áron kaphatják meg.

BÜRGER, K.: *Zur Klimatologie der Grosswetterlagen (A makroszínoptikus helyzetek klimatológiája)*. Berichte des Deutschen Wetterdienstes Nr. 45 (Band 6.), 80 (A/4) + 86 (A/3) oldal, 2 szöveggözi ábra, 8 diagramm-melléklet, 36 szöveggözi táblázat, I—XIII. táblázat-melléklet. Offenbach a. M. 1958.

A makroszínoptikus helyzetek Hess—Brezowsky-féle katalógusa szerint, az 1890—1950 közti időszak megfigyelései alapján jellemzi az egyes helyzetek időjárását. Három éghajlati elem — a hőmérséklet, a felhőzet és a csapadék —, viselkedésén keresztül vizsgálja Németország különböző földrajzi helyzetű pontjainak (Bréma, Berlin, Karlsruhe, München) éghajlati sajátosságait. Az elemek gyakoriságának, a különböző éghajlati jellemzőknek táblázatos összefoglalása értékes adathalmazt nyújt. Az egyes makroszínoptikus helyzetek relatív hőmérsékletei például megfelelnek az egyes típusok óceáni, illetve kontinentális jellegének. A felhőzet havi értékei ciklonális helyzetekben mutatják a legkisebb ingadozást. Rendkívül változatos a csapadék mennyiségének és sűrűségének alakulása állomásonként, különböző irányítású helyzetekben. Érdekes körülmény, hogy Münchenre nagyobb az 1 mm fölötti csapadékok gyakorisága, mint a tengerhez közelebb fekvő helyeken. Tovább nem részletezzük a feldolgozásból leszűrhető különbségeket, mindössze azt óhajtjuk megjegyezni, hogy a makroszínoptikus helyzetekkel összefüggő vizsgálatok vezetnek a különböző tájegységek változatosságainak felismeréséhez.

Endrödi Gabriella

AUJESZKY LÁSZLÓ: *A felhők világa*. Studium-könyvek, 6. sz. Gondolat Kiadó Budapest, 1958. 148+16 (A/5) oldal, 14 szöveggözi ábra, 31 kép. Ár: 16.— Ft.

A Studium-könyvek sorozatában jelent meg a szerzőnek a légkör eme legváltozatosabb jelenségeivel foglalkozó munkája. Célja: a felhők iránti érdeklődés felkeltése és a reájuk vonatkozó tudományos eredmények népszerűsítése hangulatos, de mégis komoly olvasmány formájában. Az ismertetésre kerülő szakanyag igen gazdag, az írónak erősen mértéket kellett tartania, hogy túlságosan részletekbe ne menjen és ne keltse a zsúfoltság benyomását. Ezt sikerült is elérnie dacára annak, hogy nehéz a felhők világába tartozó olyan jelenséget találni, amely nem kerül tárgyalásra vagy legalább megemlítésre. A felhők keletkezése, alakjuk, szerkezetük, elterjedésük, éghajlati és vízkörzési szerepük, csapadékadásuk mind olyan jelenségesoportok, melyeknek magyarázata sok egyéb fizikai és meteorológiai ismeret közlését is szükségessé teszi. Ezen kívül azonban sorra kerülnek a felhők fénytani, hangtani, villamos tulajdonságai, előrejelzési jelentőségük, mesterséges átalakításuk, repülési kapcsolatuk, a geológiai korok felhőzete, az atomkorszak néhány felhőzeti vonatkozása, a bolygók felhőzetéről szóló egypár adat. A szerző a könnyebb megértésnek azt a célszerű módját alkalmazza, hogy rendszerint a jelenségek régebbi magyarázatához fűzi hozzá az újabbat. Ha a magyarázat még a jövő feladata, akkor ezt külön kiemeli. A mű célzatát tekintve nagyon helyes, hogy sok kis fejezetre (85-re) oszlik, melyeknek az érdeklődést felkeltő címük és a kérdéseket és azok megoldását korszerűen megvilágító tartalmuk van.

Véleményem szerint nem ment volna a népszerűség rovására és nem tette volna a munkát szárazzá, tankönyvszerűvé, ha a szerző a felhőanyag halmazállapotára vonatkozó, igen fontos 4 csoporton kívül az alakra vonatkozó 10 főtypust is közölte volna a magassági eloszlás szemléltetésével. A réteges és gomolyos felhők megkülönböztetésénél való megállás ennek a könyvnek a színvonalán túlságosan leegyszerűsítés. Feltételezhető, hogy az olvasó, aki egyébként sokat tanul ebből a könyvből, hiányát érzi az elmaradt kis rendszerezésnek. Később, elszórtan, több főtypus szóba kerül — egyesek kiadásán — de főtypus jellegük megemlítése nem mindegyiknél történik meg.

A felhők a könyvben túlnyomó részben nemzetközi (latin) nevükkel szerepelnek. Igaz, hogy a felhők főformái közül néhánynak még nincsen a nagyközönség körében elterjedt magyar neve, csak az 1950-ben megjelent Felhőkönv próbált ezeknek kezdeményezően nevet adni, de van mégis egypár olyan felhőnevünk, a szerző által a könyvben itt-ott használt magyar felhőneveken kívül, melyek már szelvében bevett szókincsünkhöz tartoznak. Éppen a népszerűsítés érdekében nem helyeselhető, hogy a „báránny-felhő” vagy a „pohelyfelhő” elnevezés a könyvben nem fordul elő.

A nagy csapadék kihullatásának szempontjából fontos eső- és zivatarfelhőkkel a szerző részletesen foglalkozik. Célszerű lett volna a pohelyfelhők igen feltűnő és sokak előtt titokzatos formáinak legalább pár soros magyarázatát adni a légrétegződés, szél, örvénylés és a lefelé hulló csapadék sávjai kivetítésének az összjátéka alapján. Enélkül pl. a „Cirrus uncinus” feliratú kép rejtélyes marad. Nem került ismertetésre a szelíd nyári alkonyok és az átmeneti évszakok elég gyakori felhője a gomolyos-rétegfelhő sem.

A felhők fényjelenségeinél megemlített „alpi fény” szép tüneményével kapcsolatban megjegyzendő lenne, hogy a látszólagos felizzás nem szorítkozik a havas csúcsokra, hanem létrejön fehér dolomit- vagy mészkészirteken is, amiben alkalmas volt személyesen gyönyörködni Tirolban. De nem is kell olyan messzire menni. Kellő légköri körülmények között, ritkán ugyan, de előfordul (szintén személyes élmény), hogy a budapesti Guggerhegy feheres sziklái lebukó Napnál megfelelő helyről nézve olyan feltűnően telt vörös színtben látszanak felizzani, hogy ezt a jelenséget bátran lehet az „alpi fény” név alatt ismert jelenségsorozatba szerény tagként besorolni.

Az írásmódor a szerzőtől megszokott, gondos, választékos és gördülékeny, amely egyképpen élvezetessé teszi az olvasást akár a felhők jelenségeinek fizikai kérdéseiről, akár szemünket gyönyörködtető megjelenésükről vagy más vonatkozásokról van szó. A közölt fényképek jellegzetesek, szép kivitelűek.

Az új könyv a felhőkkel kapcsolatos mai természettudományi ismereteink terjesztéséhez kétségekívül eredményesen fog hozzájárulni.

Hille Alfréd

ДРОЗДОВ, О. А.: Методы климатологической обработки метеорологических наблюдений (A meteorológiai megfigyelések feldolgozásának klimatológiai módszerei.) A Hidrometeorológiai Kiadó kiadása, Leningrád, 1957. 496 B/5 oldal, 226 táblázat és 180 ábra.

Drozdov szerkesztésében a leningrádi Geofizikai Otszervatórium és az Aeroklimatológiai Intézet tudományos kutatóinak munkáját tanulmányozhatjuk a könyv kézbevételekor.

A mű feladata — miként Drozdov megjelöli — az, hogy segítségére legyen kezdő klimatológusoknak és hidrometeorológus jelölteknek a megfelelő feldolgozási módszerek közötti eligazodásban.

Az éghajlati feldolgozás célja annak megvilágítása: mely klimatológiai mutatószámokkal jellemezhető legmegfelelőbbben az éghajlat és milyen fizikai tartalommal rendelkeznek ezek a mutatószámok, másrészt, hogy milyen módon kapjuk meg szükséges és elegendő pontossággal a jellemszámokat.

A klimatológiai feldolgozás alapvető módszerei: statisztikai módszerek.

E gondolat szemelött tartásával az éghajlati feldolgozás általános kérdéseiről szóló első fejezet részletesen taglalja azokat a matematikai statisztikai fogalmakat, amelyeknek segítségével az észlelési anyag klimatológiai feldolgozása lehetővé válik. Itt kerül tárgyalásra a meteorológiai sorok homogenitásának, a meteorológiai karakterisztikák pontosságának, egy periódusra vonatkoztatásának és a klimatológiai térképek szerkesztésének kérdése.

Hasznos, hogy a szerzők jellemző példák bemutatásával teszik kézzelfoghatóvá az olvasó számára az elméleti megfontolásokat.

A második fejezet az egyes meteorológiai elemek és jelenségek feldolgozását ismerteti, következetesen alkalmazva az első fejezetben tárgyalt módszereket, természetesen olyan mértékben, amely megfelel a soronlevő elem sajátosságainak.

A harmadik fejezetben az aerológiai megfigyelések éghajlati feldolgozási módszereit találjuk. Ez a fejezet az előbbihez hasonló felépítésű, amennyiben itt is sorra kerül az egyes elemek — hőmérséklet, szél, nedvesség — feldolgozása, nyilvánvalóan vertikális eloszlásban. Azonban az aerológiai mérésekkel szemben táplált igények más problémák — így a nulla izotermia vonala, a felhők magassága, a repülőgépek megengedhető jegesedésének gyakorisága, a szél aeroklimatológiai meghatározása nyomástopográfiai alapján, — tanulmányozását is szükségessé teszik.

Az aerológiai anyag klimatológiai feldolgozása általában nem végezhető el a II. fejezetben megvizsgáltakkal analóg módon, ezért a fejezet minden pragrusa külön ismertet feldolgozási módszert.

A hajókon végzett hidrometeorológiai mérések éghajlati feldolgozásával foglalkozik a negyedik fejezet, az előző fejezetekhez képest jóval kisebb terjedelemben, de a mű sokoldalúságát nagymértékben alátámasztó módon.

Külön fejezetet találunk a nedvességforgalom mai számítási módszereire. Ebben a részben lehet fel a levegő nedvességtartalmának és a nedvességátvitel értékeinek meghatározását szolgáló módszerek analízise. Ezen kívül ismereteket nyerhetünk innen a cirkuláció csapadékképződésben játszott szerepéről és a párolgás csapadékra gyakorolt serkentő hatásának meghatározási módjáról.

A hatodik, egyben a mű utolsó fejezete a hőháztartás klimatológiai számítási módszerét tárgyalja. Először a földfelszín hőháztartását mint komplexumot vizsgálja, majd az egyes összetevők, — nevezetesen a felszín sugárzási mérlege, a párolgásra fordított hő, a turbulens hő keveredés a felszín és az atmoszféra között és a hőcsere a felszín és a mélyebb talajrétegek között, — meghatározásának módszereit részletezi. Végül a hőháztartás-számítás néhány példáját mutatja be a fejezet.

Úgy véljük a rövid ismertetésből is következtetni lehet arra, hogy a mű fölöttébb hasznos segédeszköz a klimatológus, aerológus és hidrológus számára. Nem mulaszthatjuk el annak megemlítését sem, hogy a könyvben található jól szemléltető ábrák és világos felépítésű táblázatok a mű használhatóságát különösképpen fokozzák.

Rákóczi Ferenec

ISIDOROV, C. G.: *Klima e Shqiperise (Albánia éghajlata)*. Bolgárról albánra fordította: Pal Nikolla. Az Albán Tudományos Intézet kiadása. 164 (B/5) oldal, 11 ábra, 38 szövegek közötti táblázat. Melléklet: 34 színes térkép, 5 grafikon- és 7 számtáblázat. Tirana, 1955. (Albán nyelven.)

Bolgár meteorológus tollából íródott az első összefoglaló éghajlattani könyv Albániáról. A szerző: C. G. Isidorov közel három évet töltött az Albán Tudományos Intézet felkérésére az Albán Hidrometeorológiai Szolgálatnál.

Munkájában, harmincnyolc meteorológiai állomás sok éven át észlelt anyagát használta fel az éghajlati elemek elcszlásának bemutatásához. Könyvének első részében az éghajlattan alapfogalmaival ismerteti meg az albán olvasót. A továbbiakban kifejti, hogy elsősorban a csapadékviszonyok alapján kívánna Albánia éghajlati helyzetét ismertetni. *Aliszov, Köppen, Supan* éghajlattani rendszerébe illeszti tanulmányait.

Három övezetre osztotta az éghajlati elemek évi járása alapján Albániát: 1. Földközi-tengeri atlanti; 2. átmeneti; 3. földközi-tengeri atlanti szárazföldi övezeteket különböztet meg. A fő övezeteket további három-három alzónára tagolja.

A második fejezetben az éghajlattani felosztását az elemek területi és időbeli összevetésével írja le.

Könyvének harmadik részében kifejti Albánia éghajlati jellemzőit. A szél, csapadék, hőmérséklet, nedvesség, borultság napi, havi, évi elcszlását ismerhetjük meg. A mellékelt térképek, táblázatok, grafikonok gazdag mondanivalójukkal emelik a könyv értékét.

A szerző elérte célját, úttörő munkájával segítséget adott az albán tudományos élet kibontakozásához. Alapvető munkája a népgazdaság ilyen irányú igényeit is kielégíti.

Böjti Béla

MEYER, H. K.: *Betrachtungen über Höhenvorhersagekarten (Meggondolások a magassági előrejelzési térképről)*. Berichte des Deutschen Wetterdienstes Nr. 40 (Band 6.), 20 (A/4) oldal, 15 ábra, 9 szövegek közötti táblázat. Offenbach a. M. 1957.

A dolgozat két fő részből áll, mégpedig 1. főként az 500 m-bcs előrejelzési topográfiai értékeléséből és 2. a 200 és 300 m-bcs aktuális és előrejelzési topográfiai elkészítésének tárgyalásából.

Az első rész keretében a szerző részletesen foglalkozik a talaj- és magassági térképek előrejelzésének különböző módszereivel („Aufbaumethode”, „Verlagerungsmethode” és numerikus módszerek), bemutatja különböző időszakokból azoknak értékelését összehasonlítva a bekövetkezett térképekkel és más (angol, svéd, amerikai) államok által készített előrejelzésekkel. A bevalások kiértékelése a korrelációs számítás igénybevételével történt. A vizsgálatok a 24 órás német, angol, stockholmi, a 36 órás washingtoni és a 72 órás stockholmi magassági előrejelzési térképekre vonatkoztak.

Ezekkel kapcsolatban több érdekes és értékes megjegyzést tesz a szerző mind a használatos módszerekre, mind a különböző topográfiák egymásközi összefüggéseire.

Természetszerűleg az előrejelzések jobbak voltak a nyomáskép normális eloszlásánál, a nyomásképződmények lassú változásánál, mozgásánál, míg gyengébb előrejelzések adódtak akkor, amikor a vizsgált területen nyomásképződmények keletkeztek, vagy regenerálódtak. Azoknál a módszereknél, amelyeknél grafikus összeadást kell alkalmazni, a többszörös rács alkalmazása elmcsta az 500 mb-os szint nyomási sajátosságait. A nagygörbületű nyomásképződményeknél az „Aufbaumethode” jobbnak bizonyult, mint a „Verlagerungsmethode”. A numerikus előrejelzési módszerek (stockholmi barotrop model, washingtoni thermotrop model) a 24 és 36 órás előrejelzéseknél nem hoztak egyértelmű javulást az ún. konvencionális (Aufbau- és Verlagerungsmethode együtt: konvencionális módszerek) módszerekkel szemben. Magától értetődő viszont, hogy a numerikus előrejelzéseknél a model finomításával még be nem látható fejlődés érhető el.

Mindezeket a vizsgálatokat azért végezték, hogy megállapítsák a legjobb előrejelzési módszert, annak fejlődési lehetőségeit a magasabb szintek előrejelzésére is.

A második rész vizsgálataira különösen a reptéri szolgáltatásban résztvevők figyelmét kell felhívni. Maga a szerző is azért foglalkozott a 300 és 200 mb-os szintek topográfiáival és azok előrejelzésével, mert a rendszeres repülőgépjáratokba lökhajtásos repülőgépek kerültek beállításra, és már 1957-ben szabályszerű lökhajtásos forgalom megindulására számítottak Európából Észak-Amerikába. Bár lényegében ezek a repülések az időjárás zónán felül történnek, mégis szükségessé vált a tanácsadás olyan magasságokban, amelyek kb. megfelelnek a 300 és 200 mb-os nyomásszintnek, azaz 8500 és 12000 m magasságnak. 1956-ban az ICAO külön konferencián foglalkozott a kívánásokkal, amelyek a következők voltak: 1. a szél, 2. a hőmérséklet, 3. felhőmentes levegőben a lökésesség, 4. Ci és Cb felhők megadása a fent említett magasságokban.

A szerző segítséget kívánt nyújtani a két szint topográfiáinak elkészítéséhez, előrejelzéséhez és a szintek hőmérsékleteloszlásának megállapításához. A magassági térképek készítésénél fennáll a veszély, hogy az atmoszféra háromdimenziós szemlélete és különösen a talajtérképekkel való kapcsolata nagyon könnyen elvész. Mivel az 500 mb feletti szintekben az aerológiai mérések ritkák és bizonytalanok, nem az előző térképekből való extrapolációt alkalmazták, mint fő módszert, hanem a különböző szintek közötti összefüggéseket használták fel, azaz az időbeli folytonosság mellett a térbeli (vertikális) folytonosságot. Ezek az összefüggések, amelyek az alsó és felső troposzféra között fennállnak, lehetővé teszik az abs. topográfia felépítését grafikus összeadást alkalmazásával a talajtól felfelé. Scherhag ismert összefüggése nyomán ($x_{500/1000} \approx y_{225/500} RT$) a következő összefüggést állították fel és alkalmazták:

$$a \cdot x_{500/1000} \approx y_{300/500} + b$$

ahol a és b konstansok. Átvilágító asztalon a két RT-t egymáshelyezve minden 500 km-en egy meghatározott 300/500 RT izovonalának adatait — táblázatok segítségével — az 500/1000 mb RT-ből leolvasták. Megvizsgálták a kapcsolat évszaktól való függését is, amit a tropopauza magasságváltozása hoz létre. Egyes hónapokra a következő középértéket kapták:

$$y_{300/500} \approx 0,53 x_{500/1000} + 70$$

dekaméter egységekben. Az eljárást a cikk részletesen ismerteti. Hasonló összefüggést találtak az 500/1000 és 300/1000 mb-os RT között is. Ezeknek az összefüggéseknek a segítségével könnyen jutottak a 300 és a 300/500 mb RT-hoz, és a tapasztalat azt mutatta, hogy nemcsak a térbeli folytonosság teljesedett, hanem jó az időbeli kapcsolat is a nyert egymásutáni térképek között.

A vizsgálatok több összefüggést derítettek ki a nyomási ékek és teknők, meleglevégőnyelvek és hideglégcsappék különböző szintekben való elhelyezkedésére, ill. eltolódására, különböző magasságú tropopauzák és földrajzi szélességek esetén. Pl. mérsékelt szélességeken érvényes az, hogy az 500/1000 mb-os meleg levégőnyelv felett 200/300 mb-on lezárít hideg sziget fekszik. Időbeli folytonosságra egy kiragadott példa: 200/300 mb-on a meleg szigetek nagyobb megmaradást mutatnak, mint 500/1000 mb-on.

A hőmérsékleteloszlással és annak előrejelzésével is foglalkoztak, és többek között arra a tapasztalatra jutottak, hogy a tropopauza magassága nagymértékben befolyásolja a kérdéses két szint (300 és 200 mb-os) hőmérsékleteloszlását.

A 200 mb-os szint elkészítéséhez és előrejelzéséhez is a fentiekhez hasonló elgondolások alapján táblázatokot készítettek, amiket javítani lehet, ha a tropopauza típus ismeretes. Ha ugyanis a tropopauza 200 mb-on felül vagy 300 és 200 mb között fekszik, a fentebb ismertetett összefüggéshez hasonló összefüggés alkalmazható, viszont ha a

tropopauza alacsonyabban volt, mint 300 mb (ami pl. a troposzférái hideg levegő középonti részén teljesül), a táblázatok értéktelenek, az egyes értékek nagy ingadozásai miatt.

Készítettek (K. Friedrich) 300 és 200 mb-os 24 órás izallotérképeket is. Végeztek 200 mb AT és 200/300 mb-os RT között hőmérsékleteloszlásra vonatkozó összehasonlításokat is. Kutatták az 500/1000 mb RT szint képződményei és a tropopauza közötti összefüggéseket abnormisan alacsony tropopauzák esetén is (W. Buschner). A jet-stream fekvésére vonatkozó kutatásaiknál remélik, hogy a forgalmi repülőgépek is fognak szabályszerűen bekövetkező szeleket jelenteni és eredményeiket igazolni.

A dolgozat végső soraiban a szerző megjegyzi, hogy a lökhajtásos gépek részére a cumulonimbus ernyők és cirrusok előrejelzésének megoldása egy különleges kutatási program keretében fog megoldást nyerni.

Kallós Imréné

NURMINEN, AILI: **Meteorological Conditions at Helsinki Airport** (*A helsinki repülőtér meteorológiai viszonyai*). A Központi Meteorológiai Intézet kiadványa. Helsinki, 1956. 20 (A/5) oldal, 1 ábra, 12 táblázat.

A helsinki repülőtéren végzett 6 évi észlelés anyagát a légiforgalom szempontjából dolgozta fel a szerző. Ismerteti a repülőtér topográfiáját és az észleléshez használt műszereket, majd a repülési szempontból jelentős meteorológiai elemek időbeli eloszlását vizsgálja.

Először a szélirányok és erősségek gyakoriságát mutatja be, majd a 3 csomónál gyengébb és erősebb szelek irányának évi és napi eloszlását. A látástávolságot a felhőalappal együtt vizsgálja és ennek kombinációit alapul véve bevezeti a *nagyon rossz*, a *rossz* és a *gyenge repülési feltételek* terminológiáját. Ezen repülési feltételek évi eloszlását a szélirány figyelembevételével mutatja be. Külön vizsgálja a köd gyakoriságát, átlagos időtartamát, előfordulásának évszakos és napi eloszlását. A hidrometeorok közül az eső, a zápor és a zivatar gyakoriságára is kitér. Vizsgálatát a hőmérsékleti maximumok és minimumok évi eloszlásának a bemutatásával fejezi be.

A tanulmány a légiforgalom zavartalanságának biztosítása szempontjából igen jelentős. Érdemes lenne hazai viszonylatban is összeállítani hasonlólt a repülőtereinkről rendelkezésre álló egyre hosszabb észlelési sorozatokból, ámde az ismertettől minél nagyobb súlyt helyezve a komplex repülési feltételek megvizsgálására.

Szepesi Dezső

A Magyar Meteorológiai Társaság 1958. évi közgyűlése

A Magyar Meteorológiai Társaság 1958. május 8-án tartotta XXXI. rendes közgyűlését. A közgyűlést délután 4 órakor nyitotta meg *Dési Frigyes* elnök. Üdvözölve a megjelent tagokat és vendégeket, bejelentette, hogy a május 2-ra hirdetett közgyűlés határozatképtelen volt, tehát az alapszabály értelmében jelen közgyűlés a megjelent tagok számától függetlenül is határozatképes. A közgyűlés jegyzőkönyvének hitelesítésére *Papp László* és *Berkes Zoltán* tagokat kérte fel.

Az elnöki megnyitó beszéd elhangzása után *Kéri Menyhért* tartotta meg főtitkári beszámolóját. Vázolta azokat a főbb eseményeket, melyek a Társaság életében az utolsó, — 1956 májusában tartott —, közgyűlés óta lezajlottak.

Főtitkári beszámolójának bevezetőjében kitért arra, hogy az utolsó közgyűlés óta eltelt két esztendő alatt hazánk súlyos megpróbáltatásokon ment keresztül, s ennek hatása Társaságunk életében is visszatükröződött oly módon, hogy 1956. augusztus 25. és 1957. február 22. között semmiféle ülést, összejeövetelt vagy megbeszélést nem tartottunk.

Ezek előrebocsátása után — folytatta beszámolóját *Kéri főtitkár* —, híven a főtitkári beszámoló hagyományához, tekintsük át Társaságunk két évi munkáját. Az 1956-ban megválasztott tisztikar jelen közgyűlésig változatlan összetételben intézte a Társaság ügyeit. Az alelnökök funkcióját is betöltő, de annál lényegesen fontosabb szerepet játszó Tudományos Tanács az életrehívása idején kialakult elgondolásnak megfelelően működött, amíg a Társaság életének legfontosabb eseményeinél a tudományos tanácsadás szerepét töltötte be. A Választmány két év alatt összesen csak 5 ülést tartott, ami az előző évekhez viszonyítva csökkenést jelent, ebben azonban az tükröződik vissza, hogy Társaságunk a szó hétköznapi értelmében vett társadalmi és politikai tevékenységének súlyát szakmai térre helyezte át. Annak ellenére, hogy Társaságunk munkájából 1956 végén, 1957 elején mintegy félévnyi idő kiesett, két év alatt mégis összesen 24 előadást tartottunk, bár meg-

kell állapítanunk, hogy előadásaink néha túlságosan összezsúfolódtak, máskor viszont egy-egy hónapban lényegesen alábbhagyott előadási tevékenységünk. A MTESZ-be tömörült tudományos és műszaki egyesületekben a nagyobb tömegeket vonzó egyesületi élet 1957 elején csak vonatottan indult meg. Megállapíthatjuk, hogy Társaságunk az egyesületi élet megindításában az elsők között volt 1957. II. 22-én megtartott előadó ülése révén. A 24 előadó ülésből 13 ún. társasági előadó ülés volt, míg a többi 11 előadás 3 szakosztályunk között oszlott meg. Az elmúlt években legtevékenyebb szakosztályunk az orvosmeteorológiai volt. Ehhez képest az elmúlt két év alatt csupán 3 előadó ülést tartottak, ami erős visszaesést jelent. Itt kell megemlítenünk, hogy az 1956. év elején tartott II. Orvosmeteorológiai Tanfolyam anyaga tömör jegyzet formájában napvilágot látott. Agrometeorológiai Szakosztályunk a megszokott keretek között fejtette ki tevékenységét, s megállapíthatjuk, hogy az Agrometeorológiai Szakosztály előadásait kísérte a legnagyobb érdeklődés, és ezeket követte a legélénkebb vita. Ezek az előadások mozgatták meg a legtöbb nem meteorológus érdeklődőt, akik közül a vitákban résztvevők többsége is kikerült. Igen érdekes legfiatalabb, az 1955. évi XXIX. közgyűlésen alakult szakosztályunknak: a MMT szegedi szakosztályának a sorsa. Megalakulásától 1957 végéig tényleges működést nem fejtett ki. Ezóta azonban megindult ott is az élet, és két előadást is tartottak. Röviden meg kell itt emlékeznünk a Társaság III. Vándorgyűléséről, amelyet 1957. szeptember 6–8-án rendeztünk Siofokon. A vándorgyűlés külső formáját tekintve szerves folytatása volt Szeged és Győrött megrendezett nagyszabású társasági megmozdulásainknak, s ugyanakkor a Balatonnal kapcsolatos meteorológiai problémák megvitatásával tartalmában sok újat, érdekeset adott. Befejezésül még két jövőbeli terveünkről kell ezen a helyen szólni. Az egyik IV. Vándorgyűlésünk ügye. A vándorgyűlés programját a Tudományos Tanács már kidolgozta, az a rádióaktivitás

és meteorológia közös problémáival foglalkozik. A vándorgyűlést Debrecenben rendezzük meg augusztus utolsó napjaiban. A másik megemlíthető jövőbeli társasági feladat az a több szakma részéről megnyilvánuló kívánság, hogy szervezzünk a Társaságon belül Műszaki Szakosztályt. Társaságunk elnöksége örömmel veszi tudomásul ennek az igénynek a jelentkezését, s úgy véljük helyes lesz, ha a problémát ebben a formában megvitatás céljából a közgyűlés elé bocsátjuk” — fejezte be szavait Társaságunk főtitkára.

A főtitkári beszámoló után *Görgényi Lajos* a pénztárosi, *Mózes István* pedig a számvizsgáló bizottsági jelentést terjesztették a közgyűlés elé.

A főtitkári, pénztárosi és számvizsgáló bizottsági jelentések tudomásulvétele után a tagság a lelépő tisztikarnak a felmentést megadta.

Ezután *Zách Alfréd* mint a jelölő bizottság elnöke javaslatot tesz a megválasztandó tisztikar és a választmány tagjainak személyére. A közgyűlés a szavazatszedő bizottság tagjaiul *Gajzágó László* és *Szakály Józsefet* küldi ki. *Szilágyi Tibor* titkár ismerteti a szavazás módját, majd az elnök a szavazás időtartamára az ülést felfüggeszti.

Szünet után került sor a Steiner Lajos emlékérem odaítélésére. *Kulin István*, mint az emlékérem bizottság elnöke, a következők részére javasolja az érem odaítélését: Az ezüst fokozattal való kitüntetésre javasolja *Dési Friggyest*, az Orsz. Meteorológiai Intézet igazgatóját, egyetemi tanárt, a meteorológia terén több évtizeden át folytatott eredményes működéséért, és a magasszínvonalú meteorológiai kutatás széleskörű megszervezéséért.

Ugyancsak az érem ezüst fokozatával jutalmazza *Simor Ferencet*, a Dunántúli Tudományos Kutatónitélet tudományos munkatársát példamutató éghajlati monográfiájáért és a matematikai statisztikai módszereknek az éghajlatkutatásban való eredményes alkalmazásáért.

A bronz fokozattal való jutalmazásra a legalább 25, illetve 30 éven át való eredményes megfigyelőmunkájukért a következőket javasolja: *Molnár Vendel* gépészt Farkasgyepű, *Galambos József* földművest Herend, *Gaál Lajos* isk. igazgatót Kunszentmárton, *Szükics Józsefné* postamestert Felsőszőlőnk és *Bella András* állami altisztet Boly.

Ezután *Lengyel Sándor* MTESZ intézőbizottsági tag üdvözlí a közgyűlést és az elnöki megnyitóval kapcsolatban sikert kíván a célkitűzéshez.

Ezután sor került az elnöki és főtitkári beszámolók fölötti vitára. *Kérdő István* az Orvosmeteorológiai Szakosztály műkö-

désében tapasztalható átmeneti visszaesés okát abban jelölte meg, hogy az általános problémák fölvetése már megtörtént és kezdetét vette a kutatás, s az első eredmények csak ezután várhatók, s minden remény megvan rá, hogy már a közeli jövőben a Szakosztály előtt jelentkezhetünk az eredményekkel.

Wagner Richárd a szegedi szakosztály visszaesésének okát abban látja, hogy többen kiestek az ottani munkából, 1958-ra azonban már 6 előadást terveztek.

Gáspár László a mélyépítési és közlekedési szakemberek kívánságát tolmácsolja a Műszaki Szakosztály megszervezésével kapcsolatban. Kívánatos lenne ennek a szakosztálynak mielőbbi megszervezése a Társaságon belül, s ugyanezen véleményüknek adnak kifejezést a felszólaló *Flórián Endre*, *Aujeszky László*, *Bacsó Nándor*, *Czelnai Rudolf*, *Vladár Endre*, *Veress László* és *Erdélyiszky Zsigmond*.

Szilágyi Tibor javaslatot terjeszt a közgyűlés elé azzal kapcsolatban, hogy alakuljon meg egy bizottság, amely új alapszabályzatot dolgozzon ki, mivel a régi alapszabályzatunk már több szempontból elavultnak mondható.

Egerszegi Sándor azzal az óhajjal fordul a MTESZ jelenlevő képviselője felé, hogy nyújtsanak jelentős anyagi segítséget műszertechnikai pályázatok dotálására.

Wagner Richárd javasolja, hogy az elnökség indítson műszaki meteorológiai tanfolyamot. Ennek befejezése után meg lehetne alakítani a Műszaki Meteorológiai Szakosztályt.

A szavazatszedő bizottság időközben elkészült jelentését a bizottság elnöke ismerteti. A közgyűlés titkos szavazásának eredményeként a megválasztott tisztikar ill. választmány tagjai a következők:

Elnök: *Dési Friggyes* egyet. tanár, az Orsz. Meteorológiai Intézet igazgatója, a Tudományos Tanács tagjai: *Bacsó Nándor*, *Berényi Dénes*, *Fekete Zoltán*, *Páter János* és *Wagner Richárd*. Ügyvezető al-elnök: *Hille Alfréd*, főtitkár: *Kéri Menyhért*, titkár: *Szilágyi Tibor*, pénztáros: *Görgényi Lajos*, jegyző: *Valent Erzsébet*, a számvizsgáló bizottság elnöke *Tóth József*, fegyelmi bizottság elnöke: *Zách Alfréd*.

Az új választmány tagjai: *Aujeszky László*, *Bajai Jenő* (Martonvásár), *Bartha György*, *Batta Erzsébet*, *Bánsági Gizella*, *Berkes Zoltán*, *Béll Béla*, *Bodolai István*, *Bodócs István* (Győr), *Botvay Károly* (Sopron), *Csala István* (Cegléd), *Csaplak Andor*, *Egerszegi Sándor*, *Flórián Endre*, *Hajósy Ferenc*, *Héder István*, *Kakas József*, *Kérdő István*, *Kiss István* (Szeged), *Kőrösi György*, *Láng Sándor*, *Manninger G. Adolf*, *Oroszlány István*, *Ozorai Zoltán*,

Papp László, Predmerszky Tibor, Salamin Pál, Takáts István, Takács Lajos, Veress László, Vladár Endre (Keszthely), Zách Alfréd.

Az eredmény kihirdetése után *Dési Frigyes* az új tisztikar nevében köszönetet mond a bizalomért a közgyűlésnek, majd röviden összefoglalja a Társaság működésének további terveit. Kifejti, hogy a Műszaki Meteorológiai Szakosztály ügyében egyetért *Wagner* professzor utóbbi javaslatával. Fontos lenne, hogy a megalkulás előtt széleskörű közvéleménykutatást indítsunk, hogy milyen érdeklődést keltene az új szakosztály megalkutása. Az alapszabálmódosítás ügyét minél előbb meg kell oldanunk. Bejelenti, hogy az elhangzott javaslatokat a Társaság tisztikara következő évi munkájában figyelembe veszi, majd megköszönve a jelenlevők aktív részvételét a vitában, több napirendi pont és javaslat nem lévén, a közgyűlést berekeszti.

(Péczely Gy.)

*

NEMZETKÖZI MÉRÉSTECHNIKAI KONFERENCIA BUDAPESTEN. A magyar Méréstechnikai és Automatizálási Tudományos Egyesület (MATE), a Szovjetunió Műszerttechnikai Műszaki Tudományos Egyesülete, valamint a Lengyel Gépészmérnök Egyesület Méréstechnikai és Finommechanikai Szakosztálya 1958. november 24-től 30-ig Nemzetközi Méréstechnikai Konferenciát (NMK) rendez Budapesten.

A MATE meghívására a Magyar Meteorológiai Társaság *Uzelnai* Rudolfot küldte az 1958. május 13-án, az Üzemszervezési Szakosztály rendezésében megtartott ülésre, melyen az NMK előkészítésével kapcsolatos kérdések kerültek megtárgyalásra.

Az NMK programjában meteorológiai mérés-technikai kérdések nem szerepelnek, azonban egyes korreferátumok és szűkebbkörű megbeszélések anyaga várhatóan meteorológiai vonatkozásokban is érdekes lesz. E lehetőségek kihasználása érdekében a MATE tájékoztatást kért a meteorológia távlati műszerezési és automatizálási igényei felől.

A Meteorológiai Társaság megbízottja kérte a kapcsolat kialakítását a MATE automatizálási szakosztályával. A MATE részéről *Boromissza* Gyula (Műszeripari Kutatóintézet) vállalta az összekötői feladatot. (*Cz. R.*)

*

ÉGHAJLATI ENERGIA-HÁZTARTÁSUNK EGYES RÉSZLETEI címmel *Bacsó Nándor* egyetemi tanár tartott előadást a Technika Házában a Magyar Meteorológiai Társaság 1958. április 24-i előadó ülésén.

A hazai földfelszín sugárzási energiámérlegéből kiindulva megállapította, hogy a földfelszín a besugárzásból nyert energiát 71%-ban párolgás, 2%-ban hóolvadás és 21%-ban a levegővel való turbulens hőcserére fordítja. A földfelszín tehát évi végeredményben melegíti a levegőt.

Az előadás további részében részletezve hallhatták az érdeklődők a kisugárzás és a légcirkuláció energiaszállító szerepét. Megállapítást nyert, hogy a légeirculáció évi összege energiafogyasztó. Ezt — a hazai, *Berkes*-féle vízházartási mérleget és szélutaink vektor-eredőjét figyelembe véve — északnyugati és délkeleti határaink hőmérsékletkülönbsége alapján mutatta ki az előadó. Alapvető okként pedig az ország medence-fekvéséből eredő szélviszonyokat jelölte meg. Ebből a megállapításból szükségszerűen következik, hogy légtérünk évi sugárzási mérlegének pozitívnak kell lennie, ellentétben föld-övéünk negatív átlagával.

Megállapította az előadó az említett energiaszállítási módok havi összegeit, hozzávéve a talaj hőforgalmának havonkénti értékeit is. Az elpárolgás évi menetét a hazai növényzet transpirációjával hozta összefüggésbe.

Az előadás klimatológiai alapon elsőként foglalkozott hazánk légtérének energiaházartásával. Tézisei az elméleti és gyakorlati szempontból egyaránt érdekes ilyenirányú kutatások további jelentős lépéseit mutatják, ahogy azt az előadás utáni vita is bizonyította. (*V. E.*)

*

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG „Róna Zsigmond” Továbbképző Köre 1958. május 15-i előadóülésén *Tilkos Ervin* tud. segédmunkatárs „Turbulenciaelméletek” címmel tartott előadást. Az előadó részletes összefoglalást adott a turbulencia vizsgálatában általában használatos elméletek alapjairól, melyekhez kritikai megjegyzéseket is fűzött. Az előadás második részében ismertetést adott az USA-ban végzett magaslégtéri turbulencia-mérések eredményeiről. Az érdeklődéssel hallgatott előadást több hozzászólás követte *Aujesky László*, *Götz Gusztáv*, *Kozma Béla*, *Rákóczy Ferenc* és *Tardos Béla* részéről. (*A.P.*)

AZ ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZET HIVATALOS LAPJA

Kiadásért és szerkesztésért felelős: az Orsz. Meteorológiai Intézet igazgatója

Megjelent 850 példányban — 2-583321 (F. v. Soproni Béla)

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG PÁLYÁZATI HIRDETMÉNYEI

I. Szakirodalmi pályázat

A Magyar Meteorológiai Társaság a meteorológiai kutatások elmélyítése, a magyar meteorológiai szakirodalom további fejlesztése érdekében az 1958. évre is pályázatot hirdet, *önálló, tudományos értékű dolgozatok megírására*. Pályamunkák nyújthatók be a mezőgazdaság és az egészségügy érdekeit előmozdító meteorológiai kutatások területéről.

A legjobb pályamű díja 2000 Ft. Ezen kívül a további két legjobb pályaművet 1000—1000 forinttal jutalmazza a Társaság, fenntartva azt a jogát, hogy a pályadíjakat megosztva adja ki.

Pályázati feltételek:

1. A pályaművek terjedelme legfeljebb 1 szabványi ív (40 000 n, kb. 20 gépeelt oldal).
2. Az MNOSz 9651—51 „Nyomdakézirati Szabvány” előírásai szerint, 2 példányban leírt jellegű pályaművek *benyújtásának határideje: 1958. október 31.*
3. A szerző nevét és címét tartalmazó lezárt boríték kíséretében benyújtandó pályaművek postai úton küldendők be a *Társaság Titkárságának címére (Budapest II. Kútaiban Pál u. 1.)*
4. A díjnyertes dolgozatok kiadásának joga a Társaságot illeti, de a szerzőt a tanulmányának az „IDŐJÁRÁS”-ban leendő közlésekor még az 500 560/1951. OT sz. rendelet 12. §-a szerinti szerzői díj illeti meg.

II. Fénykép-pályázat

A Magyar Meteorológiai Társaság pályázatot hirdet időjárás jelenségeket ábrázoló, vagy az időjárás hatásait feltüntető olyan *fényképfelvételek* jutalmazására, amelyek nyomdai sokszorosításra alkalmasak és tudományos, vagy ismeretterjesztő szempontból értékesek.

Pályázati feltételek:

1. A pályázatra olyan meteorológiai tárgyú fényképfelvételek küldhetők be, amelyek kiadási és tulajdonjoga felett a beküldő teljes mértékben rendelkezik.
2. A Társaság címére beküldött fényképeken pontosan feltüntetendő a felvétel helye, időpontja (év, hó, nap, lehetőleg az óra is, vagy legalább a napszak) és tájképeknél az égtáj is, amely felé a felvétel készült. A fényképen, valamint a lezárt borítékon — amelyben a szerző neve és címe szerepel — fel kell tüntetni a jellegét is.
3. A pályázó a kép beküldésével aláveti magát a pályázati feltételeknek, különösen pedig beleegyezését adja, hogy a képeket a Társaságtól nem kapja vissza, továbbá jogosult, a képeket saját, vagy az Országos Meteorológiai Intézet helyiségeiben a felvevő nevét feltüntető címkével ellátva kifüggeszteni, a Társaság, vagy az Országos Meteorológiai Intézet bármely kiadványában a szokásos szerzői díj ellenében közzétenni.
4. A pályázatra beküldendő képek mérete 9 × 12, vagy 18 × 24 cm.
5. A tudományos és ismeretterjesztő szempontból kiemelkedő értékű képek pályadíjai:

2 db első díj	4 200,— Ft
2 db második díj	4 100,— Ft
4 db harmadik díj	4 50,— Ft.

Hasonló értékű felvételeknél előnyben részesülnek azok, amelyekhez a pályázó az eredeti felvétel negatívját is mellékelte.
6. A pályázatra beküldött képek mindennemű szerzői és tulajdonjoga a 3. alatt említettek felül is, a Társaságra száll át.
7. A jellegű pályamunkák *beadási határideje: 1958. október 31.*

Mindkét pályázat eredményeinek kihirdetésére, valamint a jutalmak kiosztására 1958. november második felében, a Társaság nyilvános ülésén kerül sor.

Budapest, 1957. november

Titkárság

INHALT — SOMMAIRE — CONTENTS — СОДЕРЖАНИЕ

<i>Čadež, M.</i> (Beograd): Innere und äussere Einflüsse bei der Wetterentwicklung	129
<i>Berkes, Z.</i> : Manifestations of radiation and advection in the isanomalous curves	135
<i>Szepesi, D.</i> : Variation of the vertical distribution of specific humidity in radiation-fog	139
<i>Kiss, I.</i> : Zusammenhang zwischen den Witterungslagen und den Lebensprozessen der pflanzlichen Mikroorganismen.....	144
<i>Péczeley, Gy.</i> : Singularitäten der interdiurnen Variabilität der Temperatur.....	147
<i>Kozma, F.—Varga, H. Z.</i> : Дневной ход температуры обработанных и покрытых почв	150
<i>Dési, F.</i> : Opening speech at the General Assembly of the Hungarian Meteorological Society	160

REVIEW

Some present time problems regarding the compilation of the Catalogue of frontal passages and air-masses (<i>L. Aujezsky</i>)	162
Zusammenhang zwischen der Witterung des Planeten Mars und der Sonnentätigkeit (<i>L. Bartha jun.</i>).....	166
Remark to Dr. Baur's Article on Solar Influences (<i>W. van der Bijl</i> , Manhattan, Kans.)	169
Reflection of temperature-pulsations of the surface-layer in the data of Assman's psychrometer (<i>Z. Dobosi</i>)	169
On the abnormal weather of this year's spring (<i>Z. Berkes</i>)....	171
Mathematical-statistical method for the control of the representativeness of meteorological networks (<i>R. Czelnai</i>).....	173
Automatic meteorological stations (<i>R. Czelnai</i>).....	174
Secular variations of the character of circulation (<i>Z. Berkes</i>)... 175	175
General remarks on the improvement of the pressure- and temperature-elements of the radionsondes (<i>E. Mészáros</i>)	176
A new Soviet publication (<i>J. Saikó</i>).....	178
Effects of the release of latent heat on atmospheric movements (<i>G. Stábel</i>)	178

LITERATURE

<i>Bürger, K.</i> : Zur Klimatologie der Grosswetterlagen (<i>G. Endrődi</i>) 181	181
<i>Aujezsky, L.</i> : The World of Clouds (<i>A. Hille</i>).....	181
<i>Дроздов, О. А.</i> : Методы климатологической обработки метеорологических наблюдений (<i>М. Рákóczi</i>)	182
<i>Isidorov, O. G.</i> : Klima e Shqipërisë (<i>B. Bëjti</i>).....	183
<i>Meyer, H. K.</i> : Betrachtungen über Höhenvorhersagekarten (<i>M. Kallós</i>)	183
<i>Nurminen, A.</i> : Meteorological Conditions at Helsinki Airport (<i>D. Szepesi</i>)	185

CHRONICLE	186
-----------------	-----