

IDŐJÁRÁS

SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG:

AMBRÓZY P. (Budapest), BAUR, F. (Bad Homburg), BERGERON, T. (Uppsala), BESSEMOULIN, M. J. (Paris), BODOLAI I. (Budapest), BOSSOLASCO, M. (Genova), BÖHME, W. (Potsdam), BUDYKO, M. I. (Leningrad), ČADEŽ, M. (Beograd), CZELNAI R. (Budapest), DAVITAJA, F. F. (Tbiliszi), DONEAUD, A. (București), GÖTZ G. (Budapest), HROMOV, SZ. P. (Moszkva), JAHO, S. (Tirana), KONČEK, M. (Bratislava), KOZÁK B. (Budapest), KRASZTANOV, L. (Szófia), LOGVINOV, K. (Kijev), MÄDE, A. (Halle/Saale), VAN MIEGHEM, J. (Bruxelles), NGUYEN-XIEN (Hanoi), OKOLOWICZ, W. (Warszawa), PASZYNSKI, J. (Warszawa), PÉCZELY GY. (Szeged), RÁKÓCZI F. (Budapest), STEINHAUSER, F. (Wien), STELCZER K. (Budapest), SZEPESI D. (Budapest), TAKEUCHI, K. (Tokyo), TUVDENDORZS D. (Ulan-Bator), VITEK, V. (Praha), WHITE, R. M. (Rockville).

ELNÖK:

DÉSI F. (BUDAPEST)

SZERKESZTŐ:

LŐRINCZ A. (BUDAPEST)

79. ÉVFOLYAM

4

1975. JÚLIUS—AUGUSZTUS

ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT BUDAPEST

ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT

IDŐJÁRÁS

79. ÉVFOLYAM

4

1975. JÚLIUS—AUGUSZTUS

BUDAPEST

IDŐJÁRÁS

ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT FOLYÓIRATA

E SZÁM SZERZŐI

J. SVOBODA, a Csehszlovák Tudományos Akadémia Légekőrfizikai Intézetének tud. munkatársa, *Prága*; MISKOLCI FERENC, a Központi Légekőrfizikai Intézet tud. munkatársa, *Budapest*; FEKETÉNÉ NÁRAI KATALIN, a Központi Légekőrfizikai Intézet tud. munkatársa, *Budapest*; BORBÉLY EDIT dr., a Központi Légekőrfizikai Intézet tud. csoportvezetője, *Budapest*; BÖJTI BÉLA dr., tud. főmunkatárs, a Viharjelző Obszervatórium vezetője, *Siófok*; KEMÉNY ANDRÁS, az ÉVITERV Szerelőipari Tervező Vállalatának főtervezője, *Budapest*; BARTHA IMRE, a Viharjelző Obszervatórium tud. munkatársa, *Siófok*.

IDŐJÁRÁS

ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT FOLYÓIRATA

TARTALOM

<i>Svoboda, J.</i> : Módszerek a planetáris határréteg turbulencia paramétereinek kiszámítására.....	197
<i>Miskolci Ferenc</i> : A hosszúhullámú sugárzásáram módosulása városi környezetben.....	207
<i>Nárai Katalin</i> : Magas szennyező forrás diszperziós modelljei.....	214
<i>Borbély Edit</i> : Sztratoszférikus háborgások 1972 telén	220
<i>Böjti Béla—Kemény András</i> : A Velencei-tó időjárás veszélyjelző rendszere	232
<i>Bartha Imre</i> : Anticiklon orrhelyzetek felismertetése mátrixokkal az 500 mb-os izobárfelületen	238

Irodalom

<i>Girsz, A. A.</i> : A hosszútávú meteorológiai előrejelzések makrocirkulációs módszere, Leningrád, 1974. (<i>Koppány Gy.</i>)	245
<i>Hromov, Sz. P.—Mamontova, L. I.</i> : Meteorológiai szótár, Leningrád, 1974. (<i>Kakas J.</i>).....	246

Krónika

Visszapillantás az 50 éves Magyar Meteorológiai Társaság társadalmi és népgazdasági kapcsolataira a felszabadulás 30. évfordulóján (<i>Kéri M.</i>) — Árvízvédelmi kitüntetések (<i>Tóth P.</i>) — Interkozmosz szeminárium Bukarestben (<i>Rákóczi F.</i>) — Sverre Petterssen emlékezete (<i>Ambrózy P.</i>) — Meteorológusok kormánykitüntetése (<i>Ambrózy P.</i>) — A kozmikus meteorológiai állandó munkacsoport VIII. ülése (<i>Tánczer T.</i>) — A KAPG bizottság X. ülése (<i>Lépp I.</i>) — Légkörkutató repülőgéppel 50 évvel ezelőtt (<i>Hille A.</i>) — A Magyar Meteorológiai Társaság XLIII. rendes közgyűlése (<i>Szakály J.</i>) — Előadóiülés az MMT-ben (<i>Bozó P.</i>).....	247
--	-----

IDÓJÁRÁS

ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT FOLYÓIRATA

CONTENTS — INHALT — SOMMAIRE — СОДЕРЖАНИЕ

<i>Svoboda, J.</i> : Calculation Methods for Turbulent Characteristics in the Planetary Boundary Layer (English text)	197
<i>Miskolci, F.</i> : The Modification of Long-wave Radiation Flux in Towns.....	207
<i>Nárai, K.</i> : Dispersion Models of High Point Sources.....	214
<i>Borbély, E.</i> : Stratospheric Disturbances in Winter of 1972.....	220
<i>Böjti, B.—Kemény, A.</i> : Weather Warning System of the Lake Velence.....	232
<i>Bartha, I.</i> : Recognition of Anticyclone Nose Positions with Matrices on the 500 mb Surface....	238
 Literature	
<i>Гурс, А. А.</i> : Макроциркуляционный метод долгосрочных метеорологических прогнозов, Ленинград 1974. (<i>Korrány, Gy.</i>)	245
<i>Хромов, С. П. — Мамонтова Л. И.</i> : Метеорологический словарь, Ленинград 1974. (<i>J. Kakas</i>)	246
Chronicle	247

IDŐJÁRÁS

79. ÉVFOLYAM 4. SZÁM. 1975. JÚLIUS—AUGUSZTUS

Calculation Methods for Turbulent Characteristics in the Planetary Boundary Layer

J. SVOBODA, *Institute of the Physics of the Atmosphere, Czechoslovak Academy of Sciences, Prague*

Módszerek a planetáris határréteg turbulencia paramétereinek kiszámítására. Számításaihoz a szerző a turbulencia energiaháztartási egyenletét használja. Annak érdekében, hogy az egyenletek zárt rendszert alkossanak, továbbá, hogy elkerülhetővé váljanak azok a nehézségek, amelyek a turbulens áramlás vertikális inhomogenitásából adódnak, a szerző két új hipotézist vezet be. Az egyik a turbulens áramlásban kialakuló örvények maximális méretére vonatkozik, a másik pedig lehetővé teszi a gáznemű anyagok, a hó és a momentum vertikális fluxusának kiszámítását anélkül, hogy az örvénydiffúzitást figyelembe kellene venni.

✱

Расчетные методы для параметров турбулентности в планетарном пограничном слое. Для вычисления параметров турбулентности в планетарном пограничном слое применяется уравнение энергетического баланса. В работе излагается влияние вертикальной негомогенности. Две новых гипотезы были построены с целью чтобы устраняли недостаточное поведение параметров турбулентности. Первая гипотеза, относительно максимального размера турбулентных вихрей, обобщает известные гипотезы о пути перемешивания. Сущность второй гипотезы состоит в том, что не употребляется коэффициент турбулентной диффузии для вычисления вертикальных потоков момента, газообразных материалов и теплоты, а вводятся более удовлетворительные условия, позволяющие учитывать более умеренные влияния негомогенности.

✱

Basic symbols and abbreviations:

The overbar over a quantity indicates an average.

The apostrophe after a quantity indicates a fluctuating departure from the average (e.g. $u = \bar{u} + u'$).

x, y, z = rectangular (Cartesian) co-ordinate system; the axis z aims vertically upward, the point $z = 0$ lies at the earth's surface

u, v, w = components of wind vector in the co-ordinate system Oxyz

T = temperature

s = concentration of gaseous material per unit mass of air

t = time

b^2 = $\frac{1}{2} \left(\overline{u'^2} + \overline{v'^2} + \overline{w'^2} \right)$ turbulent kinetic energy per unit mass

l = mixing length (vertical length scale)

ε	= rate of dissipation of turbulent kinetic energy per unit mass of air
γ_d	= 0,01 °C/m dry-adiabatic lapse rate
β	= g/\bar{T} , where g = acceleration of gravity
κ	= von Kármán constant (=0.4)
z_0	= surface roughness parameter
f	= Coriolis parameter
U_g, V_g	= geostrophic wind components
u_*	= friction velocity
L	= Monin - Oboukhov length scale ($= -u_*^3/\kappa\beta\overline{T'w'}$)
K, K_H, K_b, K_s	= eddy diffusivities for momentum, heat, turbulent energy, gaseous material, respectively
$\alpha_H, \alpha_b, \alpha_s$	= ratios $K_H/K, K_b/K, K_s/K$, respectively
Rf	= flux Richardson number

1. Introduction

In order to close a set of equations governing a turbulent flow, the turbulent energy budget equation can be used. This way gives the eddy diffusivity as a result (see, e.g. Zilitinkevich, 1970). However, some additional hypothesis are needed for the final closing of the set of equations. We have studied the behaviour of some frequently used hypotheses in special cases of the vertical temperature structure of the atmosphere. Unsatisfactory consequences of the hypotheses in question follow from the vertical inhomogeneity of the turbulent flow. In order to avoid them, new hypotheses have been formulated. In the 4-th section, the parcel method (see Haltiner and Martin, 1957, page 57) is applied to the mixing length. Thus the hypothesis about a maximum size l_m of turbulent eddies is constructed. Discussing further effects of the inhomogeneity, the inaccessibility of the eddy diffusivities is obtained. In the 5-th section, a new calculation method for turbulent fluxes of momentum, heat and passive material is suggested without using eddy diffusivities. This method is based on the $-5/3$ power law for the turbulent kinetic energy spectrum and the previously defined maximum size of eddies. The initial hypotheses are generalized in such a way that the differentiation of the mean values with respect to the vertical co-ordinate is replaced by the information about the vertical profiles over the vertical interval of the length $2.l_m$. Finally, new basic equations are introduced in the 6-th section. The widely known limit laws (21), (22), (28), (29) (see Monin and Yaglom, 1965) have been used for testing the hypotheses introduced in the present paper.

2. Basic equations

In this paper only the horizontally homogeneous turbulent flow in the planetary boundary layer (PBL) is discussed. In addition, the mean vertical velocity is supposed to be zero. Then the following equations can be written:

The equations for the mean motion in PBL:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \bar{u}}{\partial t} &= f \cdot (\bar{v} - V_g) + \frac{\partial}{\partial z} (-\overline{u'w'}) \\ \frac{\partial \bar{v}}{\partial t} &= -f \cdot (\bar{u} - U_g) + \frac{\partial}{\partial z} (-\overline{v'w'}) \end{aligned} \quad (1)$$

The heat equation (radiation is not considered):

$$\frac{\partial \bar{T}}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(-\overline{T'w'} \right) \quad (2)$$

The equation governing the vertical one-dimensional spread of passive (gaseous) material:

$$\frac{\partial \bar{s}}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(-\overline{s'w'} \right) + Q_s(z, t) \quad (3)$$

where Q_s is the density of the source production.

The equation of turbulent energy budget (the term $\frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{p'w'}{\rho} \right)$ is neglected, p = pressure, ρ = air density; see *Monin and Yaglom, 1965*):

$$\frac{\partial b^2}{\partial t} = -\overline{u'w'} \frac{\partial \bar{u}}{\partial z} - \overline{v'w'} \frac{\partial \bar{v}}{\partial z} + \beta \overline{T'w'} - \varepsilon - \frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{1}{2} (\overline{u'^2 + v'^2 + w'^2}) \cdot \overline{w'} \right) \quad (4)$$

The following boundary conditions can be used in Eqs. (1)–(4):

At the level $z = z_0$:

$$\bar{u} = \bar{v} = 0, \quad \bar{T} = T_0(t), \quad \frac{\partial b}{\partial z} = 0, \quad \frac{\partial \bar{s}}{\partial z} = 0 \quad (5)$$

where $T_0(t)$ is a given function.

At the level $z = H$:

$$\bar{u} = U_g, \quad v = V_g, \quad b = 0$$

\bar{T} is independent of time

$$\bar{s}(H, t) = \bar{s}(H, t_0) + \int_{t_0}^t Q(H, \tau) d\tau \quad (6)$$

where H is the thickness of PBL (in practice, H is the thickness of the calculation area). In order to ensure the acceptability of the boundary conditions (6), we must assume that there is a stable temperature stratification near the upper boundary level H . This assumption leads to the destruction of the turbulence by the buoyance force.

Eqs. (1)–(4) do not create the closed set of equations. In order to close Eqs. (1)–(4), other hypotheses are necessary. Usually, the turbulent exchange coefficients are introduced by the following formulas:

$$\left. \begin{aligned} -\overline{u'w'} &= K \frac{\partial \bar{u}}{\partial z}, & -\overline{v'w'} &= K \frac{\partial \bar{v}}{\partial z} \\ -\overline{T'w'} &= K_H \left(\frac{\partial \bar{T}}{\partial z} + \gamma_d \right), & -\frac{1}{2} (\overline{u'^2 + v'^2 + w'^2}) \cdot \overline{w'} &= K_b \frac{\partial b^2}{\partial z} \end{aligned} \right\} \quad (7)$$

$$-\overline{s'w'} = K_s \frac{\partial \bar{s}}{\partial z} \quad (8)$$

Then Eqs. (1)–(4) can be written

$$\frac{\partial \bar{u}}{\partial t} = f \cdot \left(\bar{v} - V_g \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(K \frac{\partial \bar{u}}{\partial z} \right), \quad \frac{\partial \bar{v}}{\partial t} = -f \cdot \left(\bar{u} - U_g \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(K \frac{\partial \bar{v}}{\partial z} \right) \quad (9)$$

$$\frac{\partial \bar{T}}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left[K_H \cdot \left(\frac{\partial \bar{T}}{\partial z} + \gamma_d \right) \right] \quad (10)$$

$$\frac{\partial \bar{s}}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(K_s \cdot \frac{\partial \bar{s}}{\partial z} \right) + Q_s \quad (11)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial b^2}{\partial t} = & K \cdot \left[\left(\frac{\partial \bar{u}}{\partial z} \right)^2 + \left(\frac{\partial \bar{v}}{\partial z} \right)^2 - \beta \cdot \alpha_H \cdot \left(\frac{\partial \bar{T}}{\partial z} + \gamma_d \right) \right] - \varepsilon + \\ & + \frac{\partial}{\partial z} \left(K_b \frac{\partial b^2}{\partial z} \right) \end{aligned} \quad (12)$$

The similarity theory is usually used to close Eqs. (9)–(12). Thus Eqs. (13) and (14) are obtained

$$K = c_0 b l \quad (13)$$

$$\varepsilon = c_\varepsilon b^3 / l \quad (14)$$

where c_0, c_ε are universal constants.

Now, the characteristic size l has to be only defined. The following two hypotheses about l are discussed in the next section:

First hypothesis (*Monin and Yaglom, 1965*):

$$l = \lambda(Rf) \cdot \kappa z \quad (15)$$

where $\lambda(Rf)$ is a convenient universal function.

Second hypothesis (*Zilitinkevich, 1970*):

$$l = -\kappa \psi \left| \frac{\partial \psi}{\partial z} \right| \quad (16)$$

where $\psi = \psi(b, l)$, $[\psi] = \text{sec}^{-1}$. Therefore integration of Eq. (16) gives for the boundary condition $l(z_0) = \kappa z_0$:

$$l(z) = \kappa \cdot b(z) \cdot \left(\int_{z_0}^z \frac{dz}{b(z)} + \frac{z_0}{b(z_0)} \right) \quad (17)$$

Eqs. (9)–(14) and the hypotheses (15) resp. (17) with boundary conditions (5), (6) and suitable initial conditions create the closed system of equations.

3. First discussion of the basic equations

The consequences of the hypotheses (15), (17) will be discussed in this section under the condition of an elevated temperature inversion. Let us measure l at point z_1 . Suppose that the elevated temperature inversion is located somewhere between the earth's surface and the point z_1 (the base and the top of the temperature inversion are the inside points of the interval $(0, z_1]$). The elevated temperature inversion corresponds to the layer with small values of the turbulent energy b^2 . From Eq. (17) follows: If the thickness of the layer with very small b^2 is increasing, then the corresponding values of $l(z_1)$ is increasing, too.

Now, the thick layer with very small b^2 is the consequence of a very significant elevated temperature inversion. Such inversion is usually treated as an impenetrable layer for the turbulent eddies. Therefore, this idealized case can be compared with the corresponding fictive elevation of the surface. This ele-

vation of the surface implies the decrease of $l(z_1)$. However, Eq. (17) gives the increase of $l(z_1)$.

The hypothesis (15) also cannot be successful in the cases of the elevated temperature inversion because $l(z_1)$ depends only the situation at the point z_1 . Therefore, we have to formulate a new hypothesis that will better describe the dependence of $l(z_1)$ on the situation at the points distant from the point z_1 .

4. The hypothesis about the maximum size of turbulent eddies

Our considerations have started from the fact that the following equation can be written for $\eta \equiv \frac{1}{2} \overline{w'^2}$ under the assumption of the isotropic turbulence:

$$\eta(z) = \frac{1}{3} b^2 \quad (18)$$

In order to go further, the idea of the "parcel method" will be used. Let us consider the air particle moving vertically upward at the point z_1 with kinetic energy η . Let L_U denote the maximum distance between the point z_1 and the point where the air particle (initially allocated at point z_1) can move under the given temperature stratification. L_D is analogically defined for the air particle moving vertically downward. However, we have to use the restriction $L_D \leq z_1$, because of the impenetrability of the earth's surface.

Now, the maximum size of the eddies can be calculated in the following way

$$l_m(z_1) = \Gamma \cdot \min\{L_U, L_D\} \quad (19)$$

where Γ is a constant.

Then the mixing length l will be substituted by l_m in Eqs. (9)–(14). The formula (19) is constructed in such a form to give the agreement with the formula $l = \Gamma \cdot z$ for the neutral temperature stratification (i.e. the widely known formula $l = \kappa z$ is obtained, if we put $\Gamma = \kappa$).

Realizing the procedure suggested above, the following algorithm is obtained for the calculation of l_m :

$$\left. \begin{array}{l} \int_{z_1}^{z_1+L_U} \beta \cdot (\overline{T} - T_p) dz = \eta z_1, \quad \int_{z_1}^{z_1-L_D} \beta \cdot (\overline{T} - T_p) dz = \eta(z_1) \end{array} \right\}$$

where

$$\overline{T} - T_p = \overline{T}(z) - \overline{T}(z_1) + (z - z_1) \cdot \gamma_d, \quad \eta(z_1) = \frac{1}{3} b^2 \quad (20)$$

Then L_U, L_D are corrected according to:

$$\left. \begin{array}{ll} L_U = z_1 & \text{for } L_U \geq z_1 \\ L_D = z_1 & \text{for } z_1 - L_D < z_0 \end{array} \right\}$$

Finally we put:

$$\left. \begin{array}{ll} l_m(z_1) = \Gamma \cdot L_D & \text{for } z_1 + L_U > H \\ l_m(z_0) = \Gamma \cdot \min L_D, L_U & \text{for } z_1 + L_U \leq H \end{array} \right\}$$

Note that the hypothesis (19) need not be successful in the cases of the free convection, because there is no difference between neutral and unstable temperature stratifications in the formula (19).

The limit laws, governing the turbulent flow in the surface boundary layer (see *Monin and Yaglom, 1965*), will be used for testing the hypothesis

(19). It will be shown that there is a solution of Eqs. (9)–(14), (20) which agrees with the limit laws (l is replaced by l_m). We put $\Gamma = \kappa$, $f = 0$ for all the following discussions in this section (i.e., we consider only the surface boundary layer where the Coriolis force is negligible).

Let us consider first the neutral temperature stratification. The limit laws for the neutral temperature stratification for the stationary surface boundary layer can be written (if a suitable co-ordinate system is chosen):

$$\frac{\partial \bar{u}}{\partial z} = \frac{u_*}{\kappa z}, \quad \bar{v} = 0, \quad \frac{\partial \bar{T}}{\partial z} + \gamma_d = 0 \quad (21)$$

$$K = \kappa u_* z \quad (22)$$

Then the algorithm (20) gives

$$l_m = \kappa z \quad (23)$$

Eqs. (13), (23) yield

$$K = c_0 \kappa b z \quad (24)$$

Comparison of Eqs. (22) and (24) implies that $b^2 = \text{const}$.

Then it can be written

$$b = c_{*0} u_* \quad (25)$$

where c_{*0} is a constant which must be determined from observations. Comparison of Eqs. (22), (24), (25) gives

$$c_0 = 1/c_{*0} \quad (26)$$

We replace \bar{u} , \bar{v} , \bar{T} , l_m , b in Eqs. (12)–(14) according to (21), (23), (25). Thus we obtain

$$c_\varepsilon = c_0^3 \quad (27)$$

Eqs. (26) and (27) determine the relations between the universal constants c_{*0} , c_0 , c_ε .

Now, let us consider the stable temperature stratification. The limit laws for the very stable temperature stratification (however the turbulence is present) are:

$$\frac{\partial \bar{u}}{\partial z} = \frac{u_*}{\kappa L R}, \quad \bar{v} = 0, \quad \frac{\partial \bar{T}}{\partial z} + \gamma_d = \frac{u_*^2}{\beta L^2 \kappa^2 \alpha_{H\infty} R} \quad (28)$$

$$K = \kappa u_* L R \quad (29)$$

Here R , $\alpha_{H\infty}$ are the limit values of Rf , α_H for the limit case of turbulent flow under conditions of a very stable temperature stratification. Then the algorithm (20) and Eqs. (28) give

$$l_m = \kappa^2 L \frac{b}{u_*} \sqrt{\frac{2}{3} \alpha_{H\infty} R} \quad (30)$$

Using an analogical procedure as in the neutral conditions, we obtain now

$$K = c_0 \kappa^2 L \frac{b^2}{u_*} \sqrt{\frac{2}{3} \alpha_{H\infty} R} \quad (31)$$

$$b = c_{*\infty} u_*$$

where the constant $c_{*\infty}$ has to be determined again from observation. The comparison of Eqs. (29), (31) yields

$$c_0 c_{*\infty}^2 \kappa \sqrt{\frac{2 \alpha_{H\infty}}{3 R}} = 1 \quad (32)$$

Replacing \bar{u} , \bar{v} , \bar{T} , l_m , b in Eqs. (12)–(14) according to (28), (30), (31), we get

$$R = \frac{2 \kappa^2 \alpha_{H_\infty}}{3 c_0^2 + 2 \kappa^2 \alpha_{H_\infty}} \quad (33)$$

Eqs. (32), (33) determine the additional relations between the universal constants $c_{*\infty}$, c_0 , κ , α_{H_∞} , R as consequences of the hypothesis (19).

Note that Eqs. (9)–(14) are based on the assumption about the local homogeneity of the turbulent flow. Therefore the vertical profiles of temperature and wind must be sufficiently smooth. Other inhomogeneity effects are discussed in the next section.

5. Second discussion of the basic equations

Let us consider a diffusion of the gaseous (passive) material. Let us have two identical cases of the turbulent flow in PBL. However, we suppose that the vertical profile of \bar{s} is different for these two cases (it can be always ensured by introducing additional sources of gaseous material). We suppose especially that $\bar{\partial s}/\partial z$ has the same values in both cases only at the point z_1 but $\bar{\partial s}/\partial z$ is different for other z -values. Then the turbulent flux of gaseous material at the point z_1 (i.e. $\rho_s \overline{s' w'}$, $\rho_s =$ density of \bar{s}) is evidently different for every case of the both studied cases because of the transport of the conservative properties by eddies. On the other hand, Eq. (8) gives the same values of $\rho_s \overline{s' w'}$ at point z_1 in both cases studied, because $\bar{\partial s}/\partial z$ does not change at point z_1 . In order to avoid this unsatisfactory behaviour the vertical s -profil over the interval of length $2.l_m$ has to be taken into account instead of $\bar{\partial s}/\partial z$

Eqs. (8) and (13) give

$$-\overline{s' w'} = \alpha_s c_0 b_l l \frac{\partial \bar{s}}{\partial z} \quad (34)$$

Here the subscript l indicates that the turbulent kinetic energy b_l is associated with eddies of the characteristic size l . Let us suppose that the eddies with the different characteristic size l are statistically independent. Then $\overline{s' w'}$ is an additive quantity if the addition is realized over eddies with different l . Therefore, Eq. (34) can be naturally generalized for the cascade of eddies by the following equation

$$-\overline{s' w'} = \alpha_s c_0 \int_0^\infty \Phi(l) \cdot \frac{\bar{s}(z+l) - \bar{s}(z-l)}{2} dl \quad (35)$$

where $\Phi(l)$ is the distribution density of quantity b . Note that the right side of Eq. (35) has not any reasonable meaning if $\Phi(l) \neq 0$ for $l > z$.

The function $\Phi(l)$ can be substituted by the power law where c is a uni-

$$\Phi(l) = c \varepsilon^{1/3} l^{-2/3} \quad (36)$$

versal constant. Eq. (36) can be obtained from the dimensional analysis. Eq. (36) is equivalent to the widely known $-5/3$ power law for the turbulent energy spectrum in the inertial subrange (only the weve number must be used instead of the characteristic size l of eddies).

Now, we change the upper integral boundary ∞ in the integral (35) to the quantity l_m . Here l_m denotes the maximum size of eddies from the 4-th section. We require $l_m < z$ and suppose that Eq. (36) is fulfilled for $l \leq l_m$. Therefore, we must now determine Γ from an experiment (we cannot define $\Gamma \equiv z$ as in the foregoing section).

Let us suppose that there is no energy for $l > l_m$. Then we can write

$$b = \int_0^{l_m} \Phi(l) dl$$

Therefore $\Phi(l)$ has to be substituted by

$$\begin{aligned} \Phi(l) &= \frac{1}{3} b l_m^{-1/3} l^{-2/3} & \text{for } 0 \leq l \leq l_m \\ \Phi(l) &= 0 & \text{for } l > l_m \end{aligned} \quad (37)$$

Then Eqs. (35), (37) give

$$-\overline{s'w'} = \alpha_s c_x b l_m^{-1/3} \int_0^{l_m} l^{-2/3} \cdot [\bar{s}(z+l) - \bar{s}(z-l)] dl \quad (38)$$

where c_x is a new universal constant that must be determined from an experiment.

The same ideas, which were expressed about $\overline{s'w'}$, hold for the other turbulent fluxes. Thus Eqs. (7) can be generalized by:

$$\begin{aligned} -\overline{u'w'} &= c_x b l_m^{-1/3} \int_0^{l_m} l^{-2/3} \cdot [\bar{u}(z+l) - \bar{u}(z-l)] dl \\ -\overline{v'w'} &= c_x b l_m^{-1/3} \int_0^{l_m} l^{-2/3} \cdot [\bar{v}(z+l) - \bar{v}(z-l)] dl \\ -\overline{T'w'} &= \alpha_H c_x b l_m^{-1/3} \int_0^{l_m} l^{-2/3} \cdot [2 l \gamma_d + \bar{T}(z+l) - \bar{T}(z-l)] dl \\ -\frac{1}{2} \overline{(u'^2 + v'^2 + w'^2) \cdot w'} &= \alpha_b c_x b l_m^{-1/3} \int_0^{l_m} l^{-2/3} [b^2(z+l) - b^2(z-l)] dl \end{aligned} \quad (39)$$

The integration of Eq. (36) over the interval $(0, l_m)$ gives (we suppose that $\Phi(l) = 0$ for $l > l_m$):

$$\varepsilon = c_y \cdot b^3 / l_m \quad (40)$$

Here c_y is an universal constant.

6. New basic equations

The system of Eqs. (1)–(4), (20), (38)–(40) with the boundary conditions (5), (6) and the suitable initial conditions create the new closed set of equations. A similar procedure as in the 4-th section is used for testing this new basic equations.

The case of the neutral temperature stratification. The limit laws (21) will be used again but Eq. (22) will be replaced by the following equation

$$-\overline{u'w'} = u_*^2 = \text{const} \quad (41)$$

Using Eqs. (20), (21) and (39), we obtain

$$-\overline{u'w'} = c_x b \Gamma^{-1/3} \frac{u_*}{\kappa} \cdot I \quad (42)$$

where

$$I = \int_0^{\Gamma} \zeta^{-2/3} \ln \left(\frac{1+\zeta}{1-\zeta} \right) d\zeta$$

Comparison of (41) and (42) gives $b^2 = \text{const}$. Therefore Eq. (25) holds, too. Then Eqs. (25), (41), (42) yields

$$c_x = \frac{\Gamma^{1/3} \kappa}{c_{*0} I} \quad (43)$$

Analogically, as in the 4-th section, the substitution in the turbulent energy budget equation gives

$$c_y = c_x^3 \frac{I^3}{\kappa^4} \quad (44)$$

The case of the stable temperature stratification. Now, Eq. (29) in the limit laws will be replaced by Eq. (41). Since the further procedure is very similar to that in the 4-th section, the results are given only:

$$c_x \Gamma c_{*0}^2 \sqrt{\frac{3\alpha_{H\infty}}{2R}} = 1 \quad (45)$$

$$R = \frac{c_x \Gamma^2 \alpha_{H\infty}}{c_y + c_x \Gamma^2} \quad (46)$$

Eqs. (43)–(46) determine the relations between the universal constants. Therefore the number of constants which must be determined from an experiment is restricted in this way.

The $-5/3$ power law has been deduced for a homogeneous turbulence. Therefore we should write more correctly instead of Eq. (36):

$$\Phi(l) = c \varepsilon^{1/3} l^{-2/3} \cdot \delta$$

where δ is a factor characterizing the influence of the inhomogeneity. Let us suppose that δ depends only on the expression $\Delta l_m / l_m$ where $\Delta l_m = l_m(z + l_m) - l_m(z - l_m)$. Then Eqs. (1)–(4), (20), (38)–(40) do not change. However, c_y is a universal function now. Expanding $c_y = c_y(\Delta l_m / l_m)$ in a Taylor series, we obtain

$$c_y = c_{y\infty} \cdot \left(1 + c_\delta \frac{\Delta l_m}{l_x} \right) \quad (47)$$

because $\Delta l_m/l_m = 0$ for the stable stratification.

Since $\Delta l_m/l_m = \Gamma$ for the neutral temperature stratification, it can be written approximately

$$c_\delta = \frac{c_{y0}/c_{y\infty} - 1}{\Gamma}$$

Here c_{y0} , $c_{y\infty}$ are the values of c_y under neutral and stable conditions, respectively. Now, c_y must be replaced by c_{y0} in Eq. (44) and $c_{y\infty}$ must be analogically used in Eq. (46).

7. Conclusions

It is possible that the concentration of the air pollutants under a smooth vertical temperature profile may be calculated from the set of Eqs. (9)–(14), (20) instead of that mentioned in the 6-th section. However, the equation for the diffusion of gaseous material ought to be always written in the more complicated form according to the 6-th section because of the usually complicated structure of the vertical distribution of air pollution.

We cannot assume a local homogeneity of the turbulent flow if there is a sharp discontinuity in the vertical temperature gradient. Then Eqs. (7), (8) are invalid and the more complicated equations (38), (39) should be applied.

Now, we mention some problems which ought to be further investigated. The anisotropic relation

$$\eta = \frac{1}{3} b^2 \cdot \lambda$$

should be used instead of Eq. (18). Here λ is a function which has to be determined. The model should be expanded for the unstable temperature stratification. The empirical values of Γ should be estimated. It would be convenient to expand our considerations to the whole energy spectrum (i.e. beyond the inertial subrange).

REFERENCES

- Haltiner, G. J. and Martin, F. L.*, 1957.: Dynamical and Physical Meteorology, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, 454 pp.
- Lumley, J. L. and Panofsky, H. A.*, 1964.: The Structure of Atmospheric Turbulence, Interscience Publishers, New York, 231 pp.
- Monin, A. S. and Yaglom, A. M.*, 1965.: Statistical Fluid Mechanics (in Russian), Part 1, Nauka, Moscow, 639 pp.
- Zilitinkevich, S. S.*, 1970.: Dynamics of the Atmospheric Boundary Layer (in Russian), Gidrometeoizdat, Leningrad, 290 pp.

A hosszúhullámú sugárzásáram módosulása városi környezetben

MISKOLCI FERENC, Központi Légekfizikai Intézet, Budapest

The Modification of Long-wave Radiation Flux in Towns. The author examines how the radiation intensity reaching a horizontal surface is influenced by large architectural objects emitting long-wave radiation characteristic of their temperature. An exact formula is given for the calculation of radiation amount reaching a unit of horizontal surface on the basis of a general street-model. This formula can be applied to the most different street types and town patterns by a modification of the parameters. The results are intended to help townplanning, gardening and other tasks which need a knowledge on the spatial distribution of long-wave radiation intensity. Building designers and mechanics are interested in the reversed process, i. e. the intensity of radiation reaching the walls of the buildings from the warm street surface. By the selection of suitable parameters this latter factor can also be calculated with the formulae given.

✱

Изменение потока длинноволновой радиации в условиях городов. Рассматривается влияние крупных строительных объектов, испускающих длинноволновую радиацию, соответствующую данной температуре, на интенсивность радиации, приходящей на горизонтальную поверхность. По общей модели улиц дается точная формула для вычисления радиации, поступающей на единицу горизонтальной поверхности. Изменяя параметры, характерные для улиц, приведенную формулу можно использовать для самых различных типов улиц и городских конфигураций. Полученные результаты оказывают помощь при решении задач проектирования городов, парков и т. п., требующих знания пространственного распределения интенсивности длинноволновой радиации. Само собой разумеется, что строители заинтересованы также в обратной задаче, т. е. в определении интенсивности радиации, приходящей с поверхности нагретейшей улицы на стену здания. При соответствующем подборе параметров предлагаемая формула может применяться и для этой цели.

✱

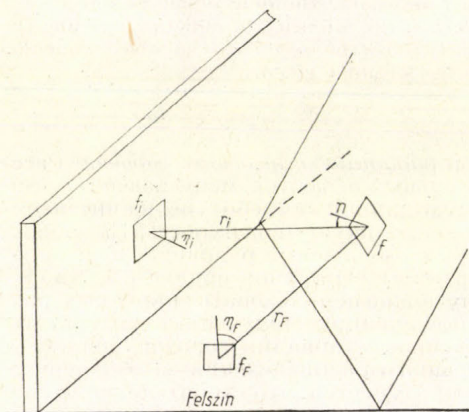
A meteorológiai tényezők figyelembevétele a modern várostervezésben a célszerűségi követelményeken túl, jelentősen javíthatja a lakosság életkörülményeit. A lakótelepek mikroklimájának kialakításában az egyik legfontosabb paraméter az egyes lakóközvetekben a hosszúhullámú sugárzásintenzitás eloszlása. A városi alakulatokban (utcák, terek stb.) kialakuló hosszúhullámú sugárzásintenzitást az irányítottság, méret, szín, anyagminőség határozza meg.

Városi környezetben a szabad égboltról jövő sugárzást a nagykiterjedésű, különböző mértékben felmelegedett és különböző helyzetű falak hosszúhullámú kisugárzása módosítja, a módosítás mértékének, azaz a sugárzási mező intenzitás-eloszlásának meghatározása azonban rendkívül nehéz. Ismerni kellene az objektumok pontos hőmérsékletét (nem homogén falak esetén a hőmérsékleteloszlást), hővezető képességét, a pontos geometriai méreteket és elhelyezkedést stb. Elméleti számításnál ilyen sok paraméter figyelembevétele gyakorlatilag lehetetlen. Az egységnyi vízszintes felületre jutó intenzitást tetőszöleges helyzetű és hőmérsékletű, N -számú fal által meghatározott sugárzási mezőben egy adott helyen az alábbi kifejezéssel számíthatjuk ki:

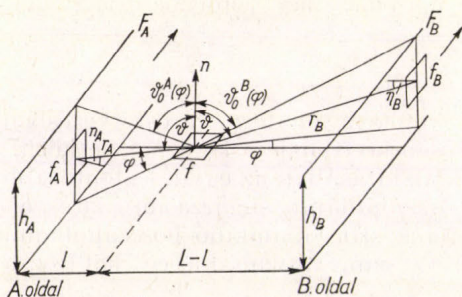
$$J = \frac{J_0}{\pi} \left(\pi - \sum_{i=1}^N \Omega_i \right) + \sum_{i=1}^N \frac{\gamma T_i^4}{\pi F_i} \int d \Omega_i (f_i, r_i, \eta_i) \quad (1)$$

- J_o = szabad égbolt sugárzása
 T_i = az i . fal hőmérséklete
 F_i = az i . fal felülete
 f_i = az i . fal felületeleme
 r_i = az f_i . falelem távolsága a kiszemelt helytől
 η_i = az f_i . falelem normálisa és az r_i által bezárt szög

(Ω_i -vel a térszög i . felületre integrált értékét jelöltük.) Természetesen ugyan-ez a formula írja le a tetszőleges irányítottágú felületre jutó sugárzást is, csupán a térszöget meghatározó integrál módosul *I. ábra.*



1. ábra: A felületek átlételes elhelyezkedés



2. ábra: Az utcamodell

Látható, hogy r_F , és f síkjának helyzete által meghatározott mértékben az f felületre a felszínről is jut sugárzás. Amennyiben f normálisának iránya megegyezik valamelyik sugárzó felület normálisának irányával, akkor a térszög minden esetben nulla.

A sugárzásintenzitás eloszlásának meghatározása utcák keresztmetszetében

Ahhoz, hogy erre a legáltalánosabb városi alakulatra számításokat végezhessünk, egyszerűsítő feltételeket kell kikötnünk, azaz gyakorlatilag egy idealizált utcamodellt kell előállítanunk. Tételezzük fel az alábbiakat.:

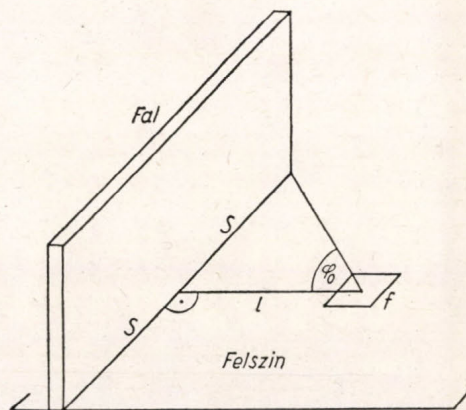
a) az utca keresztmetszete (L) legyen állandó, a falak mindvégig párhuzamosak,

b) a falak magassága az utca két oldalán különböző lehet, de azt utca hosszirányában állandó (h_A és h_B),

c) az utca hosszát végtelennek tekintjük, (az utca a keresztmetszetéhez képest elég hosszú)

d) a hőmérséklet eloszlás a falakon homogén, de értéke az utca két oldalán különböző. (T_A és T_B)

A fenti kikötések után célunk az (1) kifejezés meghatározása. Tekintsük a 2. ábrát (f : egységnyi vízszintes felület). Az f_A, f_B falelemekből egységnyi térszögbe, r_A , ill. r_B irányokba kibocsátott sugárzás $(f_A \sigma T_A^4 \cos \eta_A) / \pi$ és $(f_B \sigma T_B^4 \cos \eta_B) / \pi$.



3. ábra: A fal helyzete a (6) formula alkalmazásánál

De mivel:

$$f_A = \frac{r_A^2}{\cos \eta_A} \sin \vartheta d\vartheta d\varphi \text{ és } f_B = \frac{r_B^2}{\cos \eta_B} \sin \vartheta d\vartheta d\varphi$$

az f felületre f_A és f_B falelemekből jutó sugárzás:

$$\frac{\sigma T_A^4}{\pi} \cos \vartheta \sin \vartheta d\vartheta d\varphi \text{ ill.: } \frac{\sigma T_B^4}{\pi} \cos \vartheta \sin \vartheta d\vartheta d\varphi$$

Az (1)-ben szereplő Ω_A és Ω_B kiszámításához szükséges integrálási határokat a 2. ábráról olvashatjuk le. Látható, hogy φ esetén az integrálási határok megegyeznek ($-\pi/2 < \varphi < \pi/2$), és ϑ -nál pedig Ω_A esetén: $\vartheta_o^A(\varphi) < \vartheta < \pi/2$, Ω_B esetén: $\vartheta_o^B(\varphi) < \vartheta < \pi/2$. Továbbá szintén az ábráról:

$$\vartheta_o^A(\varphi) = \arctg(l/h_A \cos \varphi)$$

$$\vartheta_o^B(\varphi) = \arctg(L-l/h_B \cos \varphi)$$

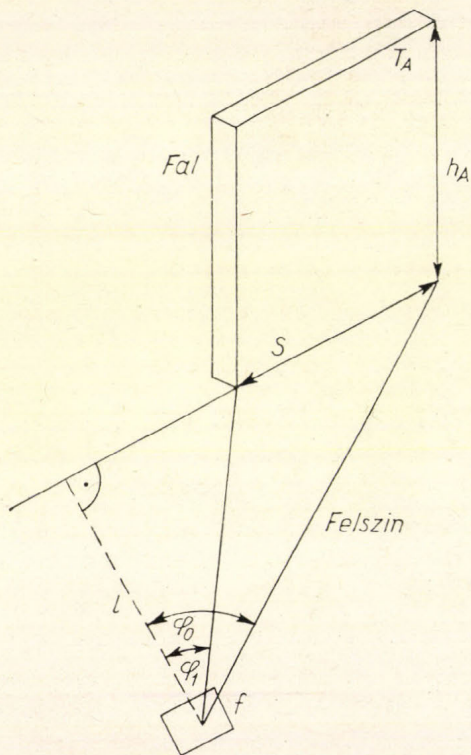
Ezek segítségével az (1) kifejezés:

$$J = \frac{J_0}{\pi} (\pi - \Omega_A - \Omega_B) + \frac{\sigma T_A^4}{\pi} \int_{-\pi/2}^{\pi/2} \int_{\vartheta_o^A(\varphi)}^{\pi/2} \cos \vartheta \sin \vartheta d\vartheta d\varphi +$$

$$+ \frac{\sigma T_B^4}{\pi} \int_{-\pi/2}^{\pi/2} \int_{\vartheta_o^B(\varphi)}^{\pi/2} \cos \vartheta \sin \vartheta d\vartheta d\varphi \quad (2)$$

ϑ szerint integrálva:

$$J = \frac{J_0}{\pi} (\pi - \Omega_A - \Omega_B) + \frac{\sigma T_A^4}{\pi} \int_0^{\pi/2} \left[1 - \sin^2 \arctg \left(\frac{l}{h_A \cos \varphi} \right) \right] d\varphi +$$



4. ábra: A fal helyzete a (7) formula alkalmazásánál

$$+ \frac{\sigma T_B^4}{\pi} \int_0^{\pi/2} \left[1 - \sin^2 \arctg \left(\frac{L-l}{h_B \cos \varphi} \right) \right] d\varphi \quad (3)$$

A φ szerinti integrálokat helyettesítéssel kiszámítva, és új paraméterként bevezetve az $a = l/h_A$ és $b = (L-l)/h_B$ jelöléseket kapjuk, hogy:

$$\Omega_A = \frac{\pi}{2} \left(1 - \frac{a}{(a^2+1)^{1/2}} \right) \text{ és } \Omega_B = \frac{\pi}{2} \left(1 - \frac{b}{(b^2+1)^{1/2}} \right)$$

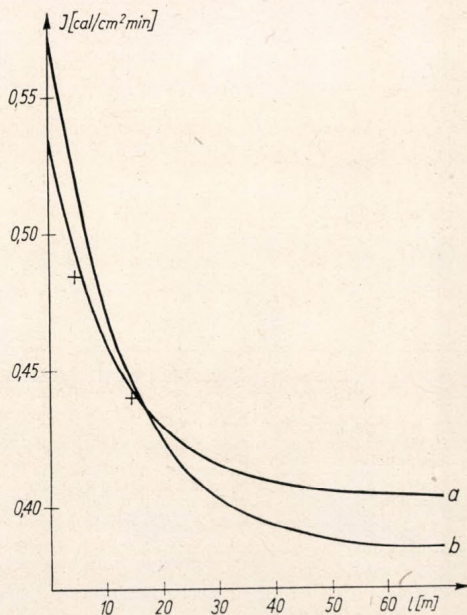
Így a (3) végül az alábbi formában írható föl:

$$J = \frac{J_0}{2} \left(\frac{a}{\sqrt{a^2+1}} + \frac{b}{\sqrt{b^2+1}} \right) + \frac{\sigma T_A^4}{2} \left(1 - \frac{a}{\sqrt{a^2+1}} \right) + \frac{\sigma T_B^4}{2} \left(1 - \frac{b}{\sqrt{b^2+1}} \right) \quad (4)$$

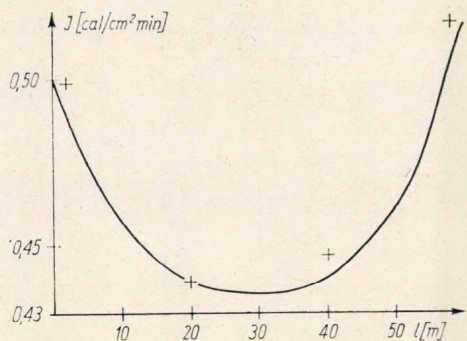
Ha az utcának csak egyik oldala (pl. A oldala) beépített, akkor (4) alakja így módosul:

$$J = \frac{J_0}{2} \left(1 + \frac{a}{\sqrt{a^2+1}} \right) + \frac{\sigma T_A^4}{2} \left(1 - \frac{a}{\sqrt{a^2+1}} \right) \quad (5)$$

Tételezzük fel továbbá, hogy az utca nem végtelen, hanem $2S$ hosszúságú, és szintén csak A oldala van beépítve. Ekkor a (2)-ban a φ szerinti integrál nem



5. ábra: Az (5) formulával számított és a mért értékek egy oldalon beépített utca esetén; + az „a” görbéhez mért értéket jelöli



6. ábra: A (4) formulával számított és a mért értékek. + a mért értéket jelöli

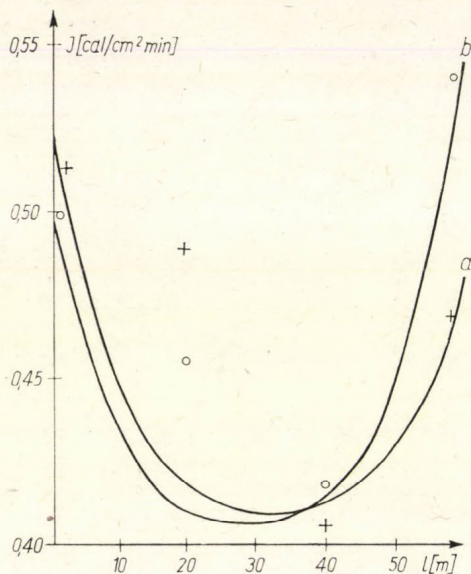
$\pi/2$ -ig, hanem valamely $\varphi_0 = \text{arctg}(S/l)$ értékig fog változni. (3. ábra) Így a (3) kifejezés, nem tekintve a J_0 szabad égbolt sugárzását és Ω_{Bt} , a következő lesz:

$$J = \frac{\sigma T_v^4}{\pi} \left[(\varphi_0 - \frac{a}{\sqrt{a^2+1}} \text{arc tg} \left(\frac{a}{\sqrt{a^2+1}} \text{tg} \varphi_0 \right)) \right]$$

vagy

$$J = \frac{\sigma T_A^4}{\pi} \left[\text{arc tg} \left(\frac{S}{l} \right) - \frac{a}{\sqrt{a^2+1}} \text{arc tg} \left(\frac{Sa}{l\sqrt{a^2+1}} \right) \right] \quad (6)$$

A (6) formula segítségével már figyelembe vehető egy egyedi objektum (2 S hosszúságú, h_A magasságú, T_A hőmérsékletű) hatása, az objektumtól l -távolságra. Ugyancsak a (6) formulával, egyszerű különbségképzés útján akkor is kiszámítható a sugárzó felület módosító hatása, ha a szóbanforgó



7. ábra: A (4) formulával számított és a mért értékek különböző időpontban. (a a délelőtti, b a délutáni görbe. + jelöli az a, o jelöli a b görbéhez mért pontokat)

vízszintes felület nem szimmetrikus, hanem tetszőleges helyen van (4. ábra), pl.:

$$J = \frac{T_A^4}{2\pi} \left[\varphi_0 - \varphi_1 - \frac{a}{\sqrt{a^2 + 1}} \left(\arctg \left(\frac{a \operatorname{tg} \varphi_0}{\sqrt{a^2 + 1}} \right) - \arctg \left(\frac{a \operatorname{tg} \varphi_1}{\sqrt{a^2 + 1}} \right) \right) \right] \quad (7)$$

I. TÁBLÁZAT

Az 5., 6. és 7. ábra görbéihez (a, b) tartozó paraméterek
 T_A, T_B : a falak hőmérséklete, h_A, h_B : falmagasság az utca A és B oldalán,
 L : az utca keresztmetszete, J_0 : sugárzásintenzitás

A mérés időpontja (1972)	Ábra száma	görbe jele	T_A	T_B	h_A	h_B	L	J_0 cal cm ² min
			[°C]		[méter]			
IX. 20. 16 ^h	5.	a	26	—	—	—	—	0,4
IX. 21. 12 ^h 50'		b	37,5	—	—	—		0,385
IX. 20. 17 ^h 30'	6.		16	20	—	—	—	0,42
IX. 21. 9 ^h 45'	7.	a	25	15	14	14	60	0,39
IX. 21. 15 ^h 43'		b	20	31	—	—		—

Összefoglalva: a (4), (5), (6), (7) formula segítségével, városban előforduló bármilyen sugárzó síkfelület módosító hatása kiszámítható egy tetszőleges helyen. Görbe — pl. hengerfelületek esetére — (1)-nek egzakt megoldása nem adható meg, viszont a fenti formulákkal történő közelítés jó eredményre vezethet. (Olyan kis felület-darabokból rakjuk össze a görbe felületünket, amelyek jó közelítéssel síknek tekinthetők.)

Számításaink eredményének összehasonlítása mérésekkel

Az I. táblázatban az utcák paramétereit, a mérések időpontját, és a sugárzás-intenzitást tüntettük fel. Az 5., 6., és 7. ábrán a számított és a mért sugárzás-intenzitások láthatók. Az 5. ábrához a félig beépített utcára vonatkozó (5) formula, a 6. és 7. ábrához a (4) formula alapján végeztük a számításokat.

Látható, hogy a mérés hibájának, vagy a feltételezett modelltől eltérő környezetnek tulajdonítható kisebb eltéréseket nem tekintve, az elméleti és kísérleti eredmények jól egyeznek. Az eredmények szerint a homogén hőmérséklet-closzlás feltételezése általában elfogadható, az egyoldalon beépített utca esetében pedig a fal hatása a faltól 2 h -távolságra a szabad égboltról jövő sugárzásnak kb. 5%-át teszi ki, tehát elhanyagolható.

Köszönetnyilvánítás: A hosszúhullámú sugárzási mező meghatározására az Országos Meteorológiai Szolgálat Központi Légekőrfizikai Intézetének Városklíma Osztálya végzett méréseket. E mérések eredményeit *Gajzágó László* osztályvezető rendelkezésünkre bocsátotta, készséges segítségéért ezúton is köszönetünket fejezzük ki.

HIBAIGAZÍTÁS: Folyóiratunk 1975/3. számának 134., 135. és 136. oldalán a Δ vagy Δ^2 betűk helyett mindenütt a ∇ és ∇^2 jelölés a helyes, kivéve a ΔT_a kifejezést.

Magas szennyező forrás diszperziós modelljei

NÁRAI KATALIN, Központi Légekfizikai Intézet, Budapest

Dispersion Models of High Point Sources. The shape of the smoke-plume emitted by a source is determined in the first place by the vertical lapse rate of the atmosphere. According to this six main forms of plume configuration can be defined for a smoke-plume: 1. lofting, 2. fanning, 3. coning, 4. fumigation originating from inversion breakup, 5. looping, 6. trapping. The frequency of the different forms of plume configuration and the probable degree of air pollution accompanying them were determined the data of five years for Budapest—Pestlőrinc. On the basis of these examinations the critical dispersion model of the high point-source is given.

✕

Дисперсионные модели высоких источников загрязнения воздуха. Форма столба дыма, испускаемого источниками загрязнения воздуха, определяется, прежде всего, вертикальным градиентом температуры. Различаются шесть основных форм распространения столба дыма: 1) рассеивающийся вверх столб дыма, 2) веерообразное распространение, 3) коническое распространение, 4) распространение при прекращении инверсии, 5) извивающееся распространение, 6) распространение под задерживающим слоем. По пятилетним данным повторяемость различных форм распространения и ожидаемая степень сопровождающего их загрязнения воздуха была определена для точечных источников, располагающихся на высотах, превышающих 60 м, на территории Будапешт—Пештлőrинц. По результатам проведенных исследований дается критическая дисперсионная модель высокого точечного источника.

✕

Napjainkban az egyre növekvő energiaigény az erőművek nagyságának és kapacitásának növekedését eredményezi. A levegőtisztasági előírások ugyanakkor megkövetelik, hogy az erőművek által a környezetben okozott kén-dioxid szennyezettség mértéke alacsony legyen. A fenti célkitűzés az erőművek kéményeiből emittált kén-dioxid mennyiségének csökkentésével és a kéménymagasság növelésével érhető el. Mivel alacsony kéntartalmú tüzelőanyag csak korlátozott mennyiségben áll rendelkezésre, valamint a tüzelőanyag kéntelenítési eljárásai és a füstgáz kén-dioxid tartalmának leválasztása rendkívül költséges és a gyakorlatban nem megoldott, ezért az erőmű-méret növekedésével a kén-dioxid szennyezettség mértékének csökkentésére jelenleg a legjobb megoldás a magas kémények alkalmazása.

A magas kémények építése hazánkban is megkezdődött. Míg az 50-es években, vagy korábban épült erőműveink magassága általában a 100 m-t sem haladta meg, addig a 60-as években 200 m magas erőműveket (százhalombattai, Gagarin) építettek. A tervezés alatt álló erőművek (tiszaí, bükkábrányi) kéményei valószínűleg már 200 m-nél magasabbak lesznek.

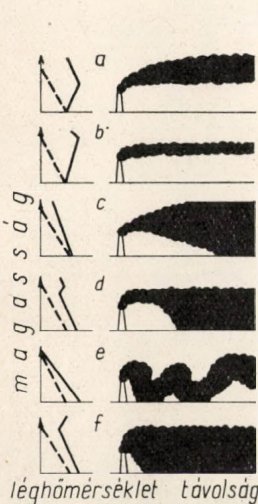
Amerikai kutatók kb. 20 évig tartó részletes vizsgálatokkal jutottak arra a megállapításra, hogy a kéménymagasság növekedésével a maximális talajszinti koncentrációkkal kapcsolatos füstfáklya diszperziós modellje is megváltozik [1, 2]. Jelen tanulmány magas pontforrás diszperziós modelljeinek vizsgálatával foglalkozik.

Magas pontforrásnak nevezzük a környező épületek tetőszintjénél 2 és félszer magasabban kibocsátó szennyező forrásokat. A magas pontforrásból eredő emissziót a környező épületek által keltett mechanikus turbulencia már nem befolyásolja. Ennek következtében a légkör természetes hígító képessége

az év nagy részében optimális. Ide tartoznak általában az erőművek, fűtőművek és ipartelepek 60 m-nél magasabb kéményei. A vizsgálat 60 m és 300 m magasság közötti kéményekre történt.

A füstfáklya terjedési formái és előfordulása

Megfigyelték, hogy a szennyező forrásból kikerülő és a szél irányában elszállítódó füstfáklyának vertikális nézetben – elsősorban a légkör függőleges hőmérsékleti rétegződése szerint – jellegzetes alakja van. A füstfáklya terjedésének az 1. ábrán bemutatott hat fő formáját különböztetik meg [1, 5].



1. ábra: A füstfáklya hat jellegzetes terjedési formája.

a) *Felfelé szóródó (lofting)*: általában napnyugta körül alakul ki, mikor a füstfáklya a talajon vagy a magasabb légrétegben elhelyezkedő inverzió fölé emelkedik. A légszennyeződés hígulása szempontjából a legkedvezőbb típus. Az inverzió megakadályozza, hogy a szennyező anyag elérje a talajt, ugyanakkor az inverzió felett a szennyező anyag erősen felhígul

b) *Legyezőszerű (fanning)*: inverziós rétegben terjedő füst esetén keletkezik. A füstfáklya vertikális kiterjedése nagyon kicsi. Általában éjszaka, derült égbolt és gyenge szél esetén alakul ki

c) *Kúpala k (coning)*: a forrásokból kikerülő füstfáklya vízszintes tengelyű kúpalakot vesz fel, ha a függőleges hőmérsékleti gradiens az izotermikus és az adiabatikus gradiens között van. A leggyakoribb terjedési forma. Felhős, szeles helyzetben, nappal és éjszaka is előfordulhat

d) *Inverzió felszakadásakor keletkező (fumigation, inversion breakup)*: lefelé terjeszkedő füst. Általában hajnalban fordul elő, rövid ideig (30–45 perc) tart. Ilyenkor a forrás felett inverzió van, alatta pedig a kezdődő besugárzás hatására a talajközeli légréteg labilizálódik

e) *Kígyózó (looping)*: labilis légrétegződés esetén a füst kígyózó mozgással terjed. Rendszerint meleg napokon, derült égbolt és gyenge, vagy mérsékelt szélsébség esetén fordul elő. A füstfáklya forrás közelében rövid ideig érinti a talajt

f) *Záróréteg alatti (trapping)*: a talaj fölött 700–1400 méter magasságban kialakult vastag stabilis légréteg esetén alakulhat ki. A stabilis réteg megakadályozza a füst felfelé szóródását, záróréteget alkot. A füst egyenletesen keveredik a talaj és a záróréteg között

Az 1959–1963. évi adatok alapján Budapest-Pestlőrinc területére meghatároztuk a füstfáklya e hat terjedési formájának évi átlagos előfordulási gyakoriságát. Óránkénti rádiószondás adatok hiányában az alsó 300 m-es légrétegre kétóránként megállapított stabilitási paramétereket [6] korrigáltuk a napi négy rádiószondás felszállás (6, 12, 18, 24 GMT) adatai alapján [1, 3].

I. TÁBLÁZAT

A különböző magasságú forrásokhoz tartozó ipari paraméterek

Forrás magassága [m]	Forrástorok átmérője [m]	Kiáramló füstgáz		Környező levegő hőmérséklete [C°]
		sebessége [m/sec]	hőmérséklete [C°]	
60	2,4	7	200	10
100	4,0	10	200	10
200	8,0	15	200	10
300	12,0	20	200	10

A meghatározás 100 m, 200 m és 300 m magas szennyező forrásokra történt. A különböző magasságú forrásokra felvett átlagos ipari paramétereket az I. táblázat tartalmazza. A 60 m magas pontforráshoz tartozó ipari adatokat a későbbiekben használtuk fel.

A füstfáklya hat fő terjedési formájának évi átlagos előfordulási gyakoriságát a forrásmagasság függvényében a II. táblázatban tüntettük fel. A táblázatból látható, hogy legnagyobb gyakorisággal – az év óráinak kb. felében – a füstfáklya kúpalakban terjed. A forrásmagasság növekedésével a kúp alakú terjedés évi óraszám csökken, elsősorban azért, mert a magasban levő inverziós réteget

II. TÁBLÁZAT

Különböző magasságú pontforrásokból eredő füstfáklya terjedési formák évi átlagos gyakorisága (1959 – 63)

Füstfáklya terjedési formája	h = 100 m		h = 200 m		h = 300 m	
	óra	%	óra	%	óra	%
Felfelé szóródó	605	6,9	2146	24,5	3162	36,1
Legyezőszerű	2453	28,0	1463	16,7	806	9,2
Kúpalakú	5107	58,3	4599	52,5	4284	48,9
Inverzió felszakadása	105	1,2	70	0,8	18	0,2
Kígyózó	464	5,3	350	4,0	280	3,2
Záróréteg alatti	26	0,3	132	1,5	210	2,4

a füstfáklya magasabb forrás esetén gyakrabban áttöri, és nem terjed alatta kúpalakban. 100 m magas pontforrás esetén a füstfáklya kúpalakú terjedése után legnagyobb gyakorisággal legyezőszerűen terjed. Mivel a forrásmagasság növekedésével a füstfáklya gyakrabban kerül az alsó inverziós réteg fölé és felfelé szóródó füstterjedés alakul ki, ezért nagyobb magasságoknál a legyezőszerű eloszlás gyakorisága csökken. 200 m és 300 m magas pontforrások esetén a felfelé szóródó füstterjedés gyakran fordul elő. Inverzió felszakadásakor keletkező terjedés elsősorban 200 m-nél magasabb pontforrásoknál alakul ki nagyon ritkán. A kígyózó terjedés gyakorisága a magasság növekedésével csökken, mert a füstfáklya gyakran emelkedik a talaj fölött kialakuló vékony labilis réteg fölé. A forrásmagasság növekedésével megnövekszik a záróréteges helyzetek előfordulása.

A szennyezés várható mértéke a különböző terjedési formák esetén

Felfelé szóródó füstterjedés esetén a magas pontforrás a talajközeli réteget nem szennyezi, mivel az inverziós réteg megakadályozza, hogy a szennyező anyag elérje a talajt.

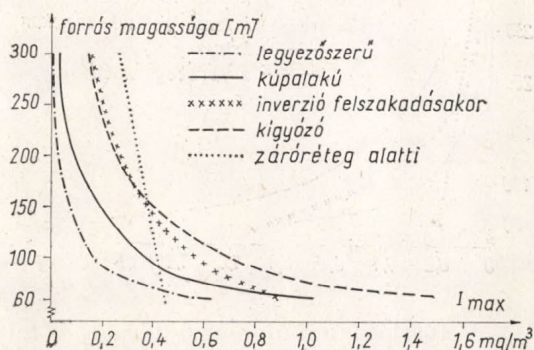
A füstfáklya legyezőszerű, kúpalakú és kígyózó terjedése esetén a talajközelen várható I_{\max} [mg/m³] maximális koncentráció meghatározására az

$$I_{\max} = \frac{2 E}{\pi e u_h H^2} \frac{\sigma_z}{\sigma_y} \quad (1)$$

egyenlet szolgál, ahol

- E [mg/sec] — az emisszió mértéke,
 e [—] — a természetes logaritmus alapja,
 u_h [m/sec] — a forrás magasságában az átlagos szélesség,
 H [m] — az effektív kéménymagasság [4],
 σ_y [m] és σ_z [m] — a turbulens szóródás szélirányra merőleges horizontális és vertikális komponense, mely a forrástól való távolságtól és a légkör függőleges hőmérsékleti rétegződésétől függ.

A maximális koncentráció a forrástól azon távolságban alakul ki, ahol $\sigma_z = 0,707 H$.



2. ábra: A különböző füstterjedési típusok esetén várható maximális koncentráció a forrásmagasság függvényében

A magas pontforrásból eredő füstfáklya inverzió felszakadása esetén a következő egyenlettel meghatározott maximális koncentrációt okoz [1, 2]:

$$I_{\max} = \frac{E}{\sqrt{2\pi \sigma_{yf} u_h H_f}} \quad (2)$$

ahol $\sigma_{yf} = \sigma_y + 0,47 H$ és $H_f = (2,15 \sigma_z + H) 1,1$.

A maximális talajközeli koncentráció a magas pontforrástól 5–50 km közötti távolságban egy aránylag szűk sávban, 30–45 percig marad fent.

Záróréteg esetén a maximális talajközeli koncentráció a kéménytől 3–10 km-ig terjedő távolságban, 2–5 órataratamban várható. A maximális koncentrációt az

$$I_{\max} = \frac{E}{\sqrt{2\pi \sigma_{yt} Z u_h}} \quad (3)$$

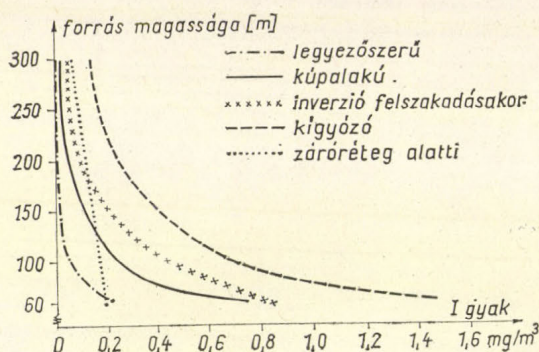
egyenlettel határozzuk meg [1, 2], ahol

$$\sigma_{yt} = \sigma_y + \left(\frac{Z}{1,1} - 2,15 \sigma_z \right) 0,47,$$

Z [m] — a felső stabilis réteg talajszint feletti magassága.

A továbbiakban meghatároztuk 60–300 m magasság közötti pontforrásokra a füstfáklya különböző terjedési formái esetén a forrás 50 km-es környezetében várható maximális koncentráció értékét. A számítást az I. táblázatban feltüntetett ipari adatokra és 10^6 mg/sec emisszióra végeztük el. A kapott eredményt a 2. ábrán mutatjuk be. Látható, hogy a forrás magasságának növekedésével a maximális koncentráció csökken. Különösen nagy ez a csökkenés — a záróréteg alatti helyzet kivételével —, ha a forrásmagasságot 60 m-ről 100 m-re növeljük. 60 m magas pontforrás esetén kigyózó terjedésnél alakul

ki a legnagyobb koncentráció. Légszennyeződési szempontból 60 m-es forrásnál legkedvezőbb típus a záróréteg alatti füstterjedés. A forrásmagasság növekedésével — a különböző füstterjedési formáknál kapott maximális koncentráció értékeket összevetve — először az inverzió felszakadása, majd a záróréteg esetén kialakuló koncentrációk nagysága nő. 160 m-nél magasabb pontforrásnál már záróréteges helyzetben várható a legnagyobb koncentráció.



3. ábra: A különböző füstterjedési típusok esetén a legnagyobb gyakorisággal várható koncentráció a forrásmagasság függvényében

A füstfáklya különböző terjedési formái esetén a 2. ábrán megadott maximális koncentráció értékek a forrásmagasság és a terjedési típus szerint a forrástól különböző távolságban alakulnak ki. A forrástól legkisebb távolságra a füstfáklya kigyózó terjedés esetén éri el a talajt. A forrásmagasság függvényében a forrástól 0,8–4,0 km közötti távolságra várható a maximális koncentráció. Záróréteg esetén 3 km, inverzió felszakadása alatti terjedésnél 5 km távolságban léphet fel a 2. ábrán megadott koncentráció. A füstfáklya kúpalakú terjedésekor a forrásmagasság szerint a forrástól 2–20 km közötti távolságban alakul ki a maximális koncentráció. A füstfáklya levegyzőszerű terjedés esetén a forrástól nagy távolságban éri el a talajt. Míg 60 m magas forrásnál 6 km-re várható a maximális koncentráció, addig 300 m magas forrás esetén 50 km-nél nagyobb távolságban.

A különböző füstfáklya terjedési típusokra megadott maximális koncentráció a legkedvezőtlenebb meteorológiai feltétel esetén alakulhat ki, mely egy év folyamán általában kis gyakorisággal vagy egyáltalán nem fordul elő. Emiatt a füstfáklya terjedési formáinak légszennyezettségi viszonyait jobban jellemzi a forrás 50 km-es környezetében a legnagyobb gyakorisággal várható koncentráció érték nagysága (3. ábra). A 2. és 3. ábra összevetésekor kitűnik, hogy egyes terjedési típusok esetében a maximális koncentrációnál jelentősen kisebb a legnagyobb gyakorisággal előforduló koncentráció érték. A magas pontforrás a környezetét általában a füstfáklya kigyózó terjedése esetén szennyezi leginkább, legkevésbé pedig fölfelé szóródó és levegyzőszerű füstterjedésekor.

Magas pontforrás kritikus diszperziós modellje

A hazánkban érvényben levő levegőtisztaság-védelmi előírások szerint a szennyezőanyagoként — a terület védettségi kategóriájának megfelelően — megállapított levegőminőségi norma nem léphető túl. Ez azt jelenti, hogy a magas pontforrás várható maximális koncentrációja a területen már meglévő szennyezettségi szint, az ún. alapterhelés figyelembevételével, nem lehet

nagyobb a levegőminőségi normaértéknél. A maximális koncentráció — az effektív kéménymagasság függvényében — a füstfáklya különböző terjedési típusainál alakul ki. Vizsgálataink alapján átlagos kibocsátási paraméterek esetén, 60–160 m magasság közötti forrásokra a kígyózó terjedéses diszperziós modell és 160 m-nél magasabb pontforrásokra a zárórteges modell tekinthető a kritikus diszperziós modellnek.

Hazánkban a jelenlegi gazdasági fejlettség mellett a levegőtisztasági előírások még magas pontforrások esetén sem tarthatók mindig be. Egyes külföldi országokban olyan normaértékeket adnak meg, melynek túllépését az év kis részében megengedik. Extrém magas koncentrációkat adó meteorológiai helyzetekben vagy a termelés csökkentésével, vagy alacsonyabb kéntartalmú tüzelőanyag használatával akadályozható meg a magas szennyezettségi szint kialakulása.

Ha a levegőminőségi norma túllépését évi 100 órában engedjük meg, vagy a normát oly módon tartjuk be, hogy magas koncentrációkat adó meteorológiai helyzetekben, összesen 100 órában az emissziót csökkentjük; akkor vizsgálataink alapján magas pontforrásokra a kígyózó terjedéses modell lesz a kritikus diszperziós modell.

A levegőminőségi norma 10%-os túllépése azt jelenti, hogy egy évben 876 óra tartamban alakulhat ki norma feletti koncentráció. A magas pontforrás környezetében levő adott helyen — egyenletes szélirány eloszlást feltételezve, valamint a szennyező anyagnak a szélirányra merőleges szóródását és a forrástól különböző távolságban kialakuló magas koncentrációját figyelembevéve — azonban egy évben legfeljebb 1–2 nap tartamban várható a levegőminőségi normánál nagyobb koncentráció. 10 százalékos túllépés esetén — a különböző terjedési formák gyakorisága és a várható koncentráció nagysága alapján — a terjedés kúpalakú modelljét alkalmazzuk.

IRODALOM

- [1] *Carpenter, S. B. et alii* (1971): Principal Plume Dispersion Models: TVA Power Plants. *APCA*, Vol. 21, No. 8, pp. 491–495.
- [2] *Carpenter, S. B. et alii* (1973): A Simplified Technique Used to Evaluate Atmospheric Dispersion of Emissions from Large Power Plants. *Journal of the Air Pollution Control Association*, Vol. 23, No. 5, pp. 388–394.
- [3] *Cassidy, A. B. and Mencher, S. K.* (1973): The world's largest chimneys and their efficiency as an air pollution control device as determined by mathematical modeling. *VDI-Berichte* 200, pp. 27–31.
- [4] *Nárai K.* (1974): Effektív kéménymagasság meghatározása. *Időjárás*, 78. évf., 4. szám, 240–246 o.
- [5] *Slade, D. H.* (1968): *Meteorology and Atomic Energy*. pp. 58–60.
- [6] *Szepesi D.* (1967): Légszennyező anyagok turbulens diffúziójának meteorológiai feltételei Magyarországon. *Országos Meteorológiai Intézet Hivatalos Kiadványai XXXII. kötet*, 108–168 o.

Sztratoszférikus háborgások 1972 telén

BORBÉLY EDIT, Központi Légekfizikai Intézet, Budapest

Stratospheric Disturbances in Winter of 1972. The stratospheric warming of January and February 1972 causing a very great rise in temperature over mid-latitudes is dealt with in the study. The greatest rise (41,4°C at the 10-mb level) took place over Budapest, but it could be traced in the rocket measurements of Volgograd as well as in the radiosonde measurements of Wien and Berlin. The warming began at high altitudes and was gradually spreading downwards. The rate of spreading at 30–80 km altitudes was 2–3 km/day. During this period the position of the polar vortex became unstable, the vortex split into two parts. During the same period the change in the total amount of ozone was examined as well and a rise at each Middle-European station was observed. A similar change in the horizontal intensity of the geomagnetic field could be traced. From the extraterrestrial factors the 20-cm radio-wave radiation of the sun and the relative number of sunspots showed a reversed connection and a phase lag of 3–7 days. No change due to the warming manifested itself in the ionospheric absorption, only a decrease of 20 decibel occurred with the cooling.

✱

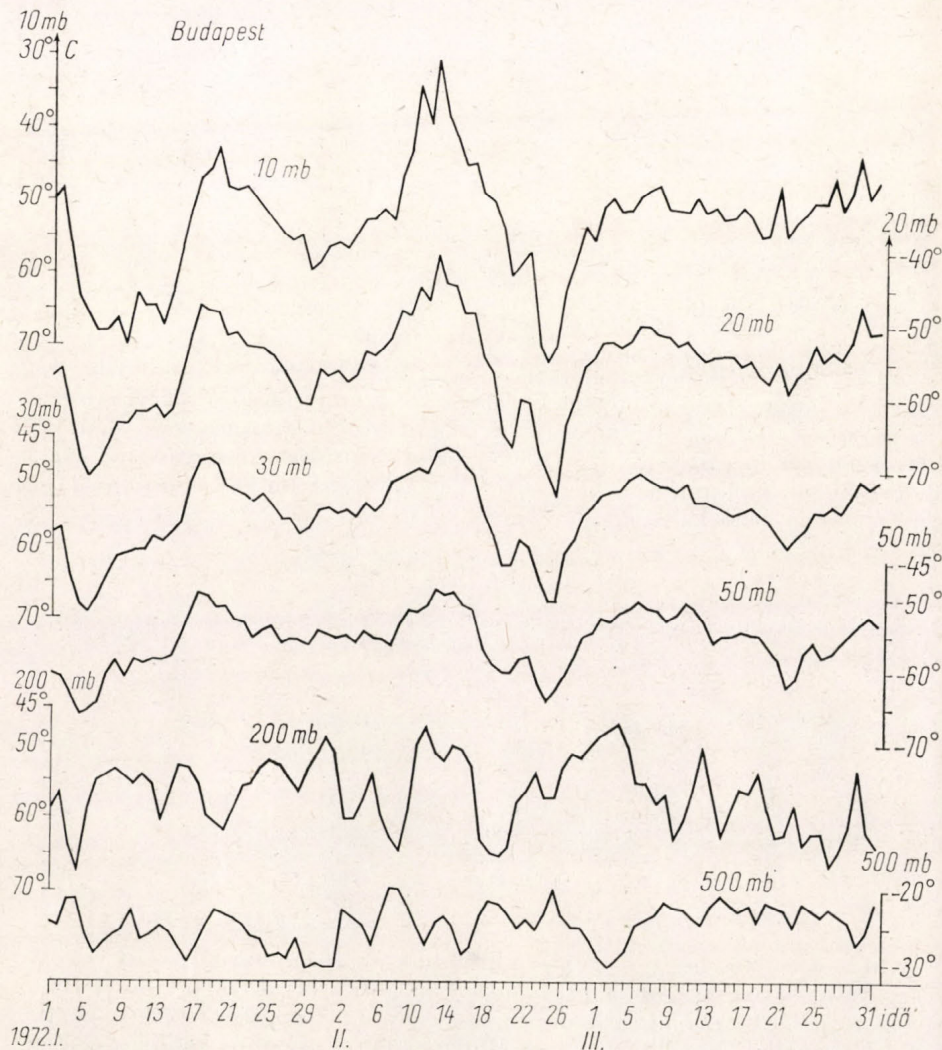
Стратосферные возмущения за зимний период 1972 г. Рассматривается стратосферное потепление, имевшее место в январе и феврале 1972 г. и сопровождавшееся весьма значительными изменениями температуры на средних широтах. Наиболее значительное потепление, составлявшее 41,4 °C на уровне 10 мб, наблюдалось над Будапештом, но оно отмечалось также в результатах ракетных зондирований Волгограда как в радиозондированных данных Вена и Берлина. Потепление началось на больших высотах и постепенно распространялось на более низкие уровни. Скорость его распространения составляла 2–3 км/день на высотах от 30 до 80 км. В это время положение полярного вихря стало неустойчивым. Автором изучались изменения суммарного содержания озона за тот же период и сделан вывод о том, что за время стратосферных потеплений содержание озона было повышенными на всех средне-европейских станциях. Подобное изменение было отмечено в интенсивности горизонтальной составляющей геомагнитного поля. Что касается внеземных факторов, между радиоволнами 20 см Солнца и относительным числом солнечных пятен имеется обратная связь и запаздывание в 3–7 дней. Параллельное изменение, связанное с потеплением, не отмечалось в ионосферном поглощении радиоволн, лишь при похолодании имело место его снижение припл. на 20 децибел.

✱

Az utóbbi évtizedekben a meteorológiai kutatások egy része a *Scherhag* által 1952-ben Berlinben felfedezett sztratoszférikus felmelegedésekre irányult. A zavartalan, háborgásmentes sztratoszféra elvét valló kutatók kezdetben hibás mérésnek tekintették ezt a hirtelen jelentkező és gyors lefolyású felmelegedést, többszöri ismétlődése azonban bizonyosságot szolgáltatott arról, hogy valóban meglévő sztratoszférikus jelenségről van szó. Az ún. berlini effektus többnyire a magasabb földrajzi szélességeken figyelhető meg, előfordulhat azonban közepes szélességeken is. Néhány esetben a budapesti rádiószondás felszállásokban is megtalálható. Plynék voltak pl. az 1972 januárjára és februárjára eső felmelegedések. Az előbbi kisebb mértékű volt, az utóbbi azonban igen nagy hőmérsékleti változásokat hozott létre a sztratoszférában, így ezeket az eseteket választottuk ki tanulmányunk tárgyául.

Elsőként bemutatjuk a troposzféra és a sztratoszféra különböző szintjein a hőmérséklet menetét az említett időszakból (*1. ábra*). A troposzférából az 500 mb-os, a sztratoszférából a 200, az 50, a 30, a 20 és a 10 mb-os szinteket választottuk ki. A troposzférában egyáltalán nem észlelhető felmelegedés, csupán két vagy több kisebb hullám jelentkezik a hőmérsékleti menetben ezen

időszak alatt. A 200 mb-os szinten azonban már megjelenik, bár ebben a magasságban a tropopauza változásai is okozhatnak hőmérséklet növekedést vagy csökkenést. A nagyobb magasságokban különösen a 20 és a 10 mb-os szinten igen jelentős a hőmérséklet változása. A legnagyobb felmelegedést a rádiószondával elért legnagyobb magasságban, a 10 mb-os szinten találhatjuk, ahol az első esetben a legmagasabb hőmérséklet $-43,0\text{ }^{\circ}\text{C}$, a második esetben pedig



1. ábra: A hőmérséklet változása a troposzféra és sztratoszféra különböző szintjein, Budapest fölött

– $30,8\text{ }^{\circ}\text{C}$. Az utána következő lehülés legmélyebb pontja pedig $-59,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ill. $-72,2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Az 50 mb és a 10 mb közötti rétegben január 12–13-án, ill. január 28–29-én kezdődik meg a felmelegedés. Az alacsonyabb szinteken az első esetben nem lehet kimutatni, a második esetben pedig február 7–8-án kezdődik meg az erőteljes emelkedés a hőmérsékletben. A csúcspont január 17–19,

ill. február 11 és 14 közé esik. Az utána következő lehűlés legalacsonyabb értéke pedig január 29., ill. február 24-ére. Vertikális terjedést a rádiószondás adatokból nem lehet megállapítani, mert a sztratoszféra alsó és középső részében csupán 1–2 napos különbség van a felmelegedés megjelenési idejében.

I. TÁBLÁZAT

Az 1972 februárjában bekövetkezett gyors sztratoszférikus felmelegedés jellemzői

Jellemzők	Felmelegedési szakasz				Lehűlési szakasz			
	Magasságok [mb]							
	50	30	20	10	50	30	20	10
Hőmérséklet különbség [°C]	8,3	11,7	20,6	28,9	15,2	20,9	32,9	41,4
Idő különbség [nap]	14	16	14	14	12	12	13	12
Hőmérséklet átl. változási sebessége [°C/nap]	0,6	0,7	1,5	2,2	1,3	1,7	2,5	3,5

Az I. táblázatban összefoglaltuk a sztratoszféra egyes szintjein a legmagasabb és legalacsonyabb hőmérsékleti értékek közötti különbségeket, a februári felmelegedés és lehűlés időtartamát és a hőmérséklet átlagos változási sebességét. Igen jól megfigyelhető a hőmérsékleti változás fokozatos növekedése a magassággal, valamint az, hogy a felmelegedés valamivel lassúbb volt, mint az utána következő lehűlés.

II. TÁBLÁZAT

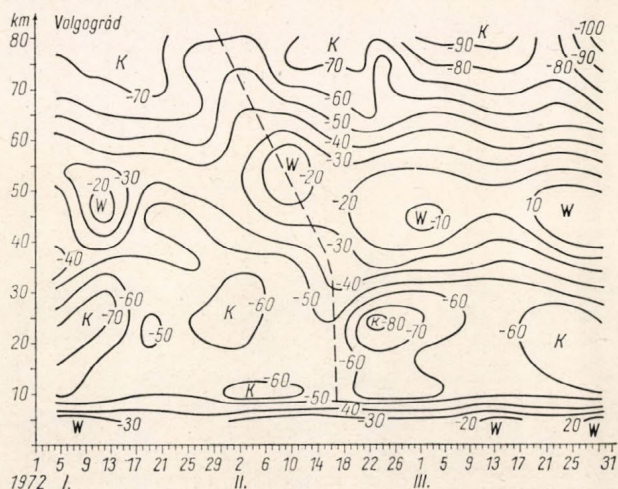
A februári ingások 10 évi középértéke Budapesten, valamint az 1972 februári ingások Budapest Berlin és Bécs felett a sztratoszféra különböző szintjein

Magasságok [mb]	Havi ingások			
	Budapest (1961–1970)	Budapest	Berlin	Bécs
		1972. február		
50	14,7	15,2	16,4	17,0
30	14,1	20,9	24,6	24,0
20	13,2	32,9	38,3	31,5
10	20,7	41,4	34,6	32,6

Abból a célból, hogy összehasonlíthassuk az 1972 februárjában bekövetkező havi ingás nagyságát, a II. táblázatban feltüntettük a budapesti 1961–1970-ig terjedő 10 évi időszak februári, valamint Budapest, Berlin és Bécs 1972 februárjának havi ingásait. A Budapesten és a többi állomáson észlelt 1972. február havi amplitudó minden esetben nagyobb, mint a budapesti 10 évi középérték. Az 50 és a 30 mb-os magasságban az előbbitől való eltérés még nem feltűnően nagy, a 20 mb-os szinten azonban már 19,7 °C, a 10 mb-os magasságban pedig 20,7 °C. Az 1972 februári havi ingás tehát mindkét magassági szinten több mint 2-szer nagyobb, mint a 10 évi középérték.

A 10 mb-nál magasabb szintek vizsgálatához a volgográdi rakétás mérések adatait használtuk fel (2. ábra). A vastag szaggatott görbe a februári leg-

nagyobb felmelegedés idejét jelzi az egyes magasságokban. Igen jól megfigyelhető ebben az esetben is, hogy a felmelegedés a magasabb szinteken korábban jelentkezik és fokozatosan terjed az alacsonyabb szintek felé. A 80 km-es magasságban a január 29 és február 4 közötti időszakban jelenik meg a meleg



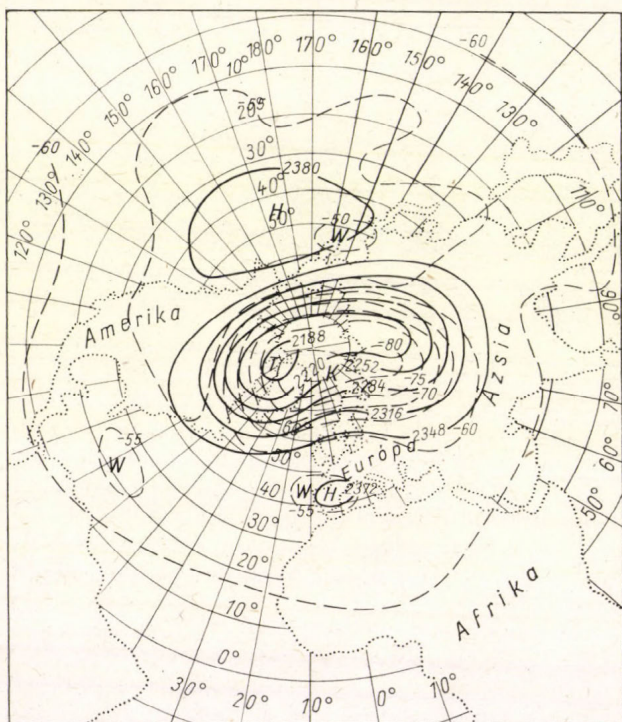
2. ábra: A hőmérséklet időbeli metszete a volgográdi rakétás mérések adataiból; a vastag szaggatott görbe a legnagyobb felmelegedés helyét jelzi különböző magasságokban

levegő, a szokásos -80 , -90 °C helyett, -60 °C a hőmérséklet. A 40–55 km között pedig -10 , -20 . A vertikális terjedés mértéke a 30 és a 80 km között 2–3 km/nap. A 30 km-nél alacsonyabb szinteken Volgograd térségében sem lehet vertikális terjedést megállapítani, mert az atmoszférának ebben a rétegében szinte teljesen egyidejű a felmelegedés. A sztratoszféra is magasan helyezkedik el a felmelegedés idején, kb. 55 km magasságban. Ezen időszak előtt és után kb. 10 km-rel alacsonyabban van.

A sztratoszféra nyomási mezeje az említett időszakban a következőképpen alakul: február elején a polárörvény centruma a 30 mb-os szinten a pólus közelében van, és sűrű izohipszákkal rendelkezik (3. ábra). Ugyanekkor a polárörvény szélén az Atlanti óceán keleti és Európa délnyugati része felett egy magas nyomású képződmény alakul ki, amely később olyannyira megerősödik, hogy a polárörvényt két részre osztja (4. ábra). Majd ezt követően, február 10-én jelentkezik először a 10 mb-os szinten -30 °C-os, 12-én pedig a 30 mb-os szinten is -40 °C-os hőmérséklet Európa fölött. Ez a meleg légtömeg észak felé helyeződik át, és közben kiterjeszkedik, úgy hogy Ázsia délnyugati része fölött is magas a hőmérséklet. A Nimbus IV. mesterséges holdra szerelt Selective Chopper Radiometer (SCR) mérései szerint a felmelegedés a 20 és 2-mb-os szintek közötti rétegben a legerősebb. Február közepétől a pólus közelében elhelyezkedő hideg levegő egyre mélyebben lehúzódik a mérsékelt szélességek felé (5. ábra). A lehűlés mélypontja február 25-én van. A Kelet-Európa felett elhelyezkedő centrumban -80 °C-os a hőmérséklet a 30 mb-os szinten.

Minthogy a hőmérsékleti struktúrának ilyen nagy mértékű átrendeződése ritkán észlelhető Budapest, és egész Európa felett, megkíséreltük más jelenségekkel való összefüggéseit is megkeresni. Több szerző mutatott rá a légkör ózontartalma és a hőmérséklet közötti kapcsolatra. Craig (1965) The Upper Atmosphere Meteorology and Physics c. könyvében közli Normand összeállítását, amely a légkör különböző szintjeinek hőmérsékletei és a teljes ózontarta-

lom értékei közötti korrelációs koeficienseket tartalmazza. Ezek az eredmények megegyeznek *Dobson* (1927) és munkatársa (*Meetham*, 1937) korábbi eredményeivel, és az újabbakkal is (*Ohring* és *Muench*, 1960). Bár a korrelációs koeficienseknek nagy volt a változásuk, sőt esetenként negatív kapcsolat adódott, értékük általában 0,50 volt. Az ózon vertikális eloszlásában *Dütsch* (1962a) talált változásokat a gyors sztratoszférikus felmelegedések idején. Néhány esetben az ózon parciális nyomása 30–50%-os növekedést mutatott a 23 és 25 km-es magassági közben. Ugyancsak *Dütsch* (1962b) és később *London*



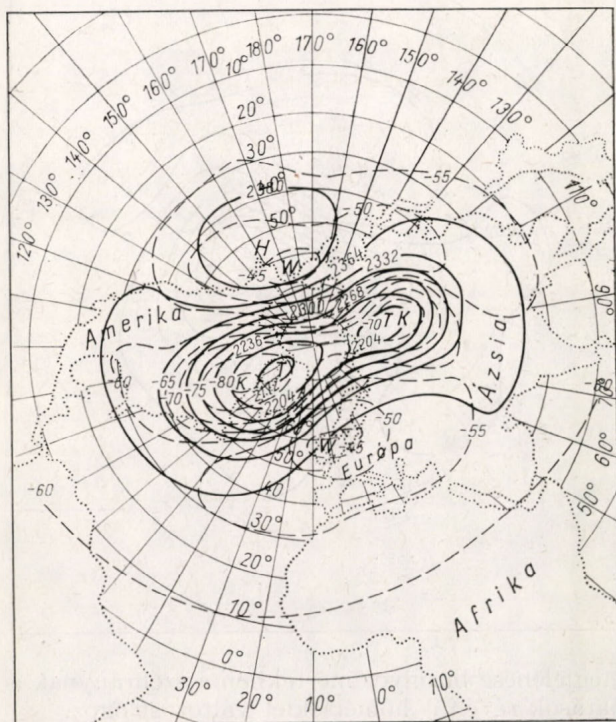
3. ábra: A 30 mb-os szint fél-gömbi magassági térképe 1972. II. 1-én; folytonos görbék az izohipszák, a szaggatott görbék az izotermák

(1963b) jó kapcsolatot talált a magas ózontartalom és az olyan meleg centrum helyzete között, amelynek északnyugati irányú mozgása volt. Igen szoros negatív korreláció mutatkozik (*Normand*, 1951) a teljes ózontartalom és a tropopauza magassága között ($-0,78$), a tropopauza hőmérsékletével és nyomásával pedig szoros pozitív kapcsolat ($+0,38$ és $+0,77$).

A budapesti teljes ózontartalom adatai az általunk vizsgált felmelegedés időszakában a rossz optikai feltételek miatt igen hiányosak, így ezzel a sorozattal az összehasonlítás nem volt lehetséges. Felhasználtuk azonban Belsk, Hradec Kralove és a Berlinhez földrajzilag igen közel fekvő Potsdam ózonadatait, amelyet a 6. ábrán mutatunk be. Mindhárom állomáson a teljes ózontartalom értékeiben igen nagy emelkedés tapasztalható. Belskben 0,420, Hradec Kralovében 0,406, Potsdamban pedig 0,451 cm a csúcserték. Bár az ózontartalom maximuma általában a késő téli, kora tavaszi hónapokban szokott kialakulni, ez a változás nem tartozik az évszakos változások körébe. Itt ui. rövid ideig 8–9 napig tartó hirtelen kiugrás tapasztalható az ózontartalom értékeiben, amelyet utána csökkenés vált fel. Ugyanilyen emelkedést látunk a januári

felmelegedés idején is, bár a hőmérsékleti értékekben akkor nem volt olyan nagymértékű változás, mint februárban.

A teljes ózontartalom értékén kívül a berlini ózonszondás mérésekkel is végeztünk összehasonlítást. A három téli hónap alatt 11 ózonfelszállás volt. Ebből kettő csak a 250 mb-os szintet érte el, egy pedig 26 mb-os csúcsertéssel fejeződött be, így gyakorlatilag 8, ill. a 30 mb-os magasságban 9 adatunk maradt. Ilyen kevés számú mérésből statisztikai karakterisztikák megállapítása nem lehetséges, csupán a két elem menetét rajzoltuk fel a 30, 20 és a 10 mb-os

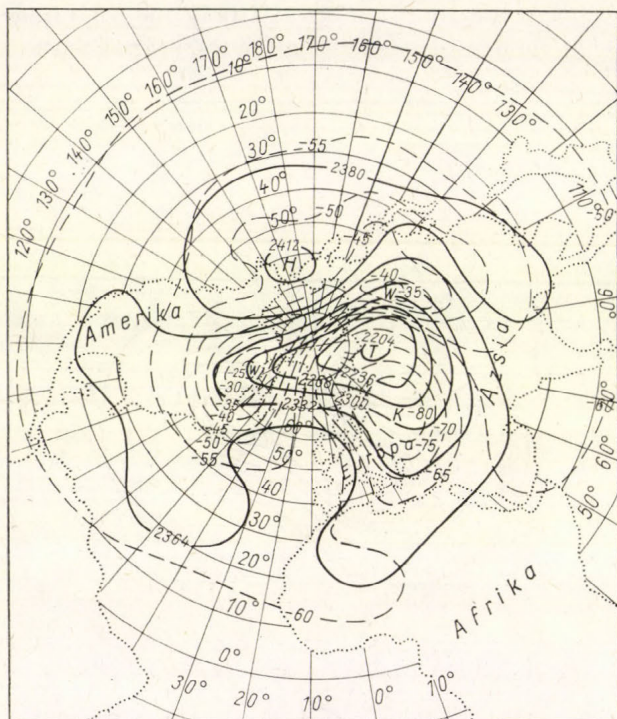


4. ábra: A 30 mb-os szint fél-gömbi magassági térképe 1972. II. 12-én; folytonos görbék az izohipszák, a szaggatott görbék az izotermák

szinteken. A két változó általában egyirányú változást mutat, amely arra enged következtetni, hogy az ugyanazon légrétegben kialakuló hőmérséklet és ózonkoncentráció is érzékenyen reagál egymás ingadozására éppúgy, mint az egész atmoszféra ózontartalma a légkör egy bizonyos rétegének hőmérsékleti változására.

Az ózonszondás mérések megindulása nagyban előrevitte ezeknek a kapcsolatoknak a kutatását. A Monacóban 1968-ban és az Arosában 1972-ben megtartott ózonszimpóziumon számos ilyen tárgyú előadás hangzott el. Az európai ózonszonda hálózat adatai alapján H. U. Dütsch, W. Attmannspacher, K. H. Grasnack és D. Spänkuch, az amerikai adatokból pedig W. S. Hering, J. S. Randhawa, B. K. Mukherjee és Bh. V. R. Murty, C. R. Sreedharan és A. Mani kutatásai a leginkább említésre méltók. A vizsgálatok szerint egyirányú változás található a sztratoszférában az ózonkoncentráció és a hőmérséklet menetében az alacsony és magas szélességeken egyaránt, és több esetben az ózonkoncentrációban időben előbb jelentkezik a változás, mint a hőmérsékletben. Az ózonszondás mérések azt is kimutatták, hogy a tropopauza szintje

alatt, vagy a tropopauza magasságában általában ózon minimum található, ez az ún. „ózon-lyuk”, amelynek a kialakulása horizontális és vertikális áramlási viszonyokkal magyarázható. Az ózon és a hőmérsékleti mező struktúrájában történő változások igen szoros kapcsolatot mutatnak a jetstream és az általános cirkulációs változásokkal is. Az ózonban gazdag és ózonban szegény légtömegek



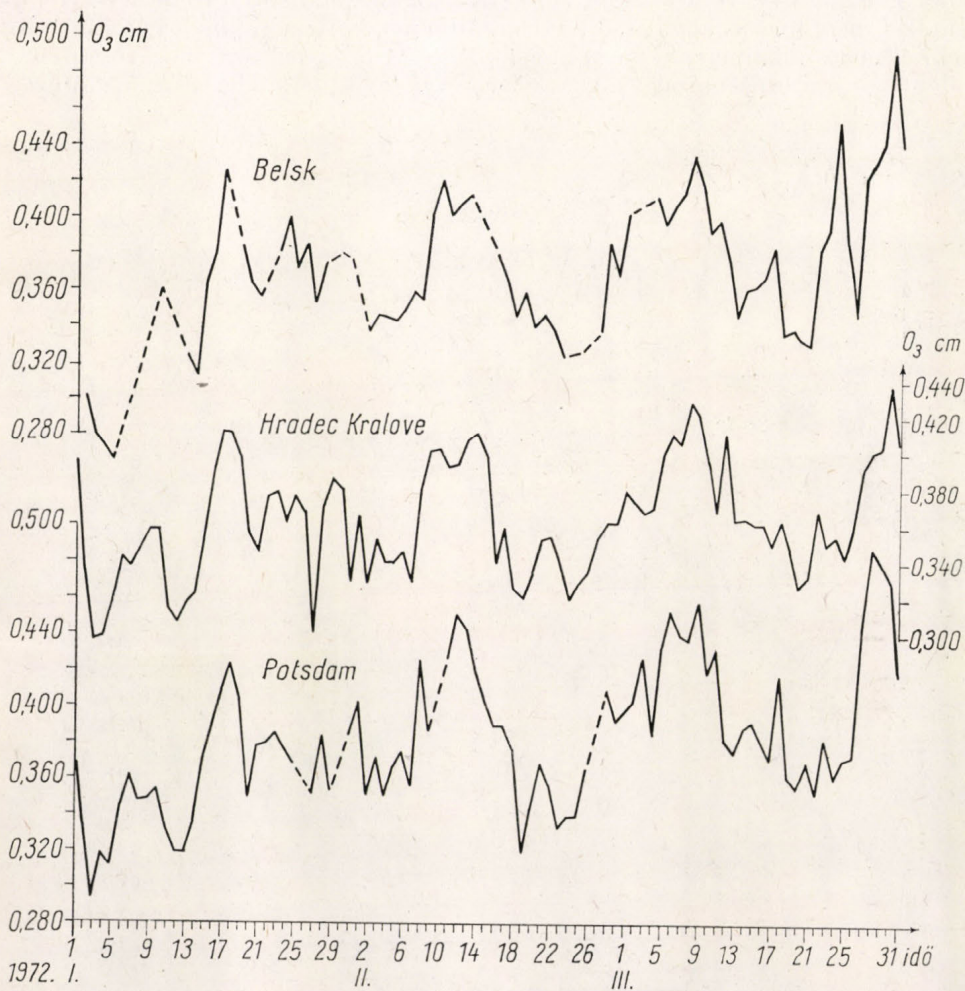
5. ábra: A 30 mb-os szint fél-gömbi magassági térképe 1972. II. 25-én; folytonos görbék az izohipszák, a szaggatott görbék az izotermák

megjelenése bizonyos mértékben a széliránynak is függvénye, amely advektív hatások révén is hőmérséklet változást okoz.

Mintegy a sztratoszférikus felmelegedések okait illetően a Föld légkörében feltárt összefüggések alapján még csak feltételezésekre szorítkozhatunk, sok kísérlet történik olyan kapcsolatok megállapítására is, amelyek napfizikai hatásoknak és egyéb extraterresztrikus tényezőknek az atmoszférára való hatására utalnak. Mivel a Föld és légköre a Napból eredő sugárzástól kapja a meleget, és mivel az ózonképződés elsődleges mechanizmusa a Nap ultraviola sugárzása, kézenfekvő elsősorban a Napban történő változásokat, valamint a Napnak az ionoszférára gyakorolt hatását figyelembe venni. A Nap hatásai közül a napfoltszámok és a különböző rádiósugárzások, az ionoszférikus változások közül pedig az ionoszférikus abszorpció valamint ezeknek a földi mágneses erőterben létrehozott változásai számottevők. Megkíséreltük ezért a földi mágneses erőter horizontális intenzitását, a relatív napfoltszámokat (*Wolf-féle szám*), a Nap 20 cm-es rádiósugárzását és az ionoszférikus abszorpció változásait is hozzárendelni a meteorológiai tényezőkhöz (7. ábra). A könnyebb összehasonlítás érdekében felrajzoltuk erre az ábrára a berlini 30 mb-os szint hőmérsékletét (*a. görbe*), valamint a Berlinhez közeli Potsdam ózonadatait is (*b. görbe*). Felette a mágneses erőter horizontális intenzitása (*c. görbe*), majd sorrend-

ben a relatív napfoltszámok (*d. görbe*), a Nap 20 cm-es rádiósugárzása (*e. görbe*), és az ionoszférikus abszorpció (*f. görbe*) változásai találhatók. Mindegyik adatsort 3 napos átkaroló közepeléssel simítottuk.

A földi mágneses erőter horizontális intenzitásának értékeit a Magyar Állami Geofizikai Intézet Tihanyban működő Földmágneses Intézetének mé-

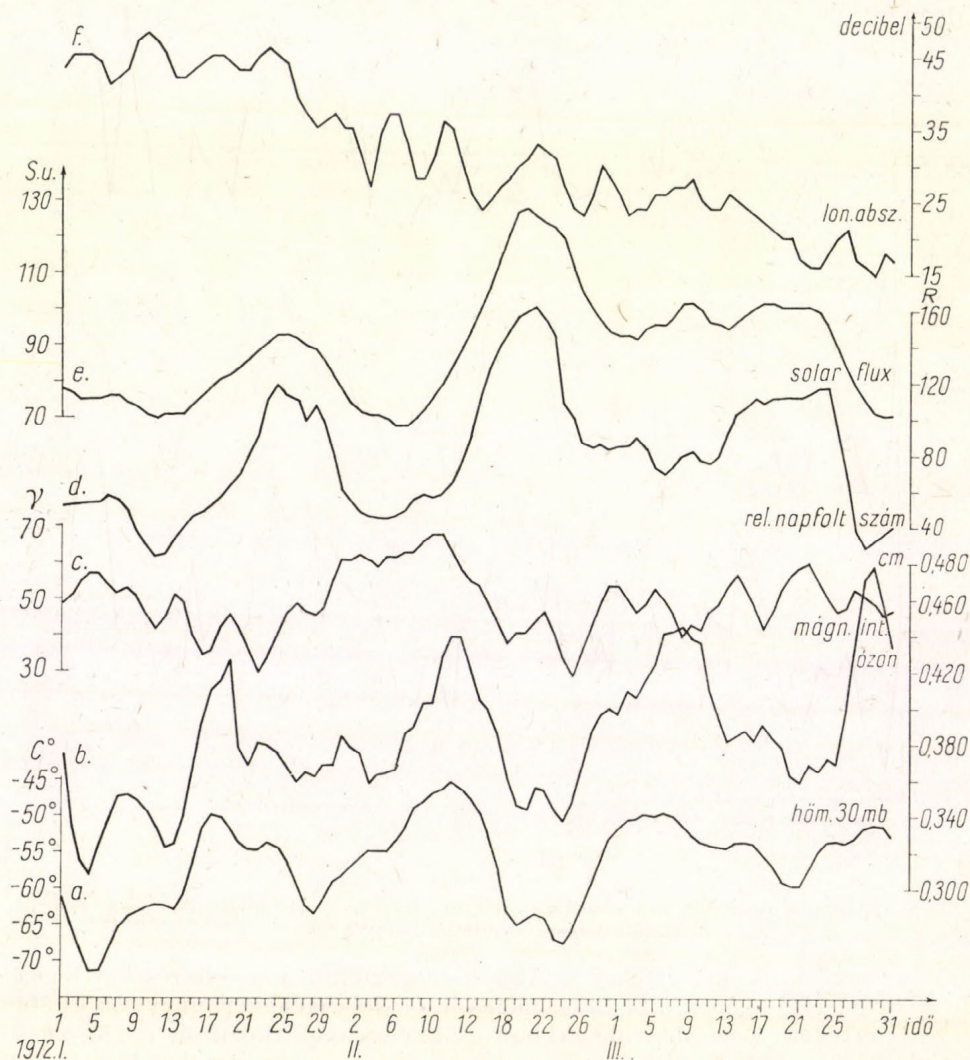


6 ábra: A teljes ózontartalom változása Belsk, Hradec Kralove és Potsdam állomásán; a görbék szaggatott része az adatok hiányát jelzi

réseiből vettük. A skálaértékek a 21350 γ alapértéktől való eltéréseket fejezik ki. Február első felében, kb. 16-ig magas intenzitásértékek vannak, 55 és 70 γ közötti értékek, a későbbi időszakban csökkenés mutatkozik és a 25–26-án kialakult igen erős lehűlés idején a mágneses intenzitás is a legalacsonyabb értékét veszi fel (30 alatti értéket). A két jelenség maximumának megjelenése között 1–2 nap telt el, azaz a mágneses intenzitásban előbb kezdődik meg a csökkenés, mint a hőmérsékletben, a mélypont kialakulásában viszont egy-két napos késés mutatkozik. A két jelenség kapcsolatára már *Scherhag* (1953) is

rámutatott. A földmágneses karakterszámok hirtelen emelkedését tapasztalta a sztratoszférikus felmelegedések idején.

Igen nagy változásokat találtunk továbbá a Nap 20 cm-es (1500 MHz) hullámhosszúságú rádiósugárzásában és a napfoltok számában is az említett időszak folyamán. A Nap rádiósugárzását az ún. solar unit egységben közlik, ahol 1 sugárzási egység = 10^{-22} W/m²Hz. Mindkét adatsort a Heinrich – Heintz Intézet megfigyelési anyagából vettük. Mindkét esetben, a januári és a februári felmelegedés alkalmával is a hőmérséklet és az ózon változásához viszonyítva ellentétes változás mutatkozik a solar fluxban. Ugyanilyen irányú változást



7. ábra: Teresztrikus és extrateresztrikus tényezők változása 1972 telén; (a. görbe: a 30 mb-os szint hőmérséklete a berlini adatok alapján; b. görbe a teljes ózontartalom változása Potsdamban; c. görbe: a földi mágneses erőter horizontális intenzitása; d. görbe: relatív napfoltszámok; e. görbe: a Nap 20 cm-es rádiósugárzása; f. görbe: az ionoszférikus abszorpció)

mutat a napfoltszámok menete is. Az ellentétes menet teljesen érthető, ha meggondoljuk, hogy a napfoltszámok növekedése a Nap ultraviola sugárzásának csökkenésével jár, amely az ózonképződésre is csökkentő hatással van. A változások azaz a növekedés ill. csökkenés ideje nem egyezik meg minden elemnél. A hőmérséklet és az ózon maximuma között nincs nagy eltérés, ± 2 nap a szélső értékek beállási ideje között a különbség, vagy éppen egyidőben történik. A napfoltok és a Nap rádiósugárzása, mint már említettem, ellentétes fázisban kapcsolódik a hőmérséklethez és az ózonhoz. Az előbbieket időbelileg korábban észlelhetők és a maximumok ill. minimumok közötti különbség 3–7 nap.

A teljes ózontartalom és a napfoltok közötti kapcsolatra Humpreys már 1910-ben utalt, később *Dobson* és *Harrison* (1926), *Cabannes* és *Dufay* (1927), valamint *Fowle* (1929) foglalkoztak a két jelenséggel. Ezeknek a vizsgálatoknak eredményei azonban bizonytalanok voltak, mivel rendszeres ózommérésekkel akkor még nem rendelkeztek. Később *Willett* 26 év adatai alapján már komolyabb statisztikai számításokat végzett, amely a napfoltok és a teljes ózontartalom évi középértékeire vonatkozott. Az eredmények szerint másfél-két évi eltolással igen erős negatív korreláció adódott a két változó között. Ezeket az eredményeket később *London* és *Oltmans* (1973) felülvizsgálta és bár megerősítette azt a tényt, hogy a két elem között szoros kapcsolat van, a statisztikai számítások szerint azonban a másfél–két évi fáziskésés nem minden esetben mutatható ki. Néhány olyan eset is előfordult, hogy ellentétes irányú késés volt, azaz az ózon változott először és ezt követte a napfoltok változása, amely a szerzők szerint is nehezen képzelhető el, ill. ebben az esetben más tényező okozhatta az eltérést. A kutatók eddig általában az időbelileg hosszabb periódusokat, pl. a 11 évi napfolt-ciklusokkal kapcsolatos változásokat vizsgálták. A teljes ózontartalom és a napfoltszámok naponkénti változására, valamint ezeknek a sztratoszférikus felmelegedésekkel való kapcsolatára vonatkozó irodalmi utalásokat nem találtam.

Végezetül foglalkoztunk még az ionoszférikus abszorpció (2614 MHz) változásával is, amelyet a 7. ábra legfelső, *f. görbéje* mutat be. A többi elemtől eltérően az ionoszférikus abszorpcióban nem található meg azok a hullámok, amelyek a sztratoszférikus felmelegedéssel való kapcsolatot tisztán kimutatnák. Csupán annyi látható, hogy az 1972. év januárjában magas az ionoszférikus abszorpció, középértékben 44 decibel. Az utána következő időszakban fokozatosan csökken, átlagértéke 22 decibel. Az ionoszférikus abszorpcióval az utóbbi időszakban igen sokan foglalkoztak. A Kozmikus Meteorológia kijeji értekezletén *D. Tarasenko* és *G. Entzian* (1973) a tavaszi átváltódással való kapcsolatára mutatott rá, és az ott bekövetkező felmelegedésnél hasonlóképpen kb. 20 decibellel változott meg az ionoszférikus abszorpció értéke. *Bossolasco* és *Elene* (1963), majd *E. Jones* és *W. Beynon* (1967) az abszorpció és a 10 mb-os szint hőmérséklete közötti korrelációval foglalkozott. Eredményeik szerint a két adatsor közötti korrelációs koefficiens igen kicsiny. *J. Taubenheim* (1971) szerint a téli időszakban az ionoszférikus abszorpció változása inkább a sztratoszféra szélrendszerével mutat kapcsolatot, mint a hőmérséklettel. *H. Schwenck* (1968) vizsgálatai alapján az ionoszférikus abszorpció növekedését sok esetben sztratoszférikus nyomásnövekedés kíséri. Igen részletesen tanulmányozta ezt a kérdést *J. C. Patel* és *K. M. Kotadia* (1972). Eredményeik szerint az ionoszférikus abszorpció növekedési tendenciát mutat a sztratoszférikus felmelegedés bizonyos eseteiben, nem lehet azonban törvényszerűnek tekinteni ezt a kapcsolódást. További megállapításai még, hogy az ionoszféri-

kus abszorpció napi változásai szabálytalanok, ellentétben a 10 mb-os szint hőmérsékletének, valamint a napfoltszámoknak fokozatos növekedéséhez ill. csökkenéséhez viszonyítva. *E. A. Lauter* és *B. Schäning* (1970) vizsgálataiból ismeretes, hogy az ionoszférikus abszorpció változékonysága erősen csökken a földrajzi szélesség csökkenésével. *K. H. Grasnick* és *G. Entzian* megállapította, hogy ugyanez figyelhető meg az ózon változékonyságában is a magas és közepes szélességeken. Az egyenlítő felé haladva csökken és el is tűnik a különbség a nyári és téli változékonyság között. A téli magas atmoszférában sokkal több a háborgás termikusan és dinamikailag egyaránt. Ezek a háborgások felfelé és lefelé is terjedhetnek, különösen erős esetekben a 100 km-es magasságig is felhatolnak. Mindkét elem menetében felfedezhető egy 2,2 éves ritmus, amelyet vagy a Nap vagy belső atmoszférikus folyamatok azaz planetáris hullámok okozhatnak. A gyors sztratoszférikus felmelegedés tehát más meteorológiai elemek változásával is együtt jár, ezért fokozott figyelemmel kísérik világszerte ezeknek a megjelenését. Tisztázatlan azonban még az a kérdés, hogy melyik jelenség az elsődleges, és melyek azok, amelyek következményei az előbbieknek. A kapcsolat bonyolultságára mutat az, hogy bármilyen sok oldalról közelítik meg és bármilyen sokféle kapcsolatot állapítanak meg, nem lehet törvényszerűségeket kimondani, mert a folyamat kialakulása és lejátszódása minden esetben egymástól eltérő.

IRODALOM]

- Attmannspacher, W.*, 1969: Ozone and temperature change in the Upper Stratosphere, *Annales de Geophysique*, Tome 25. N° 1. 301–306.
- Borbély, E.*, 1974: A sztratoszféra téli felmelegedése Budapest felett. Előadva az 1974. évi Közművelődési Meteorológiai Szimpóziumon.
- Bossolasco, M. és Elena, A.*, 1963: Absorption de la couche D et temperature de la mesosphere. *C. R. Acad. Sci. Paris* 256. 4491, 1963.
- Cabannes, J. és Dufay, J.*, 1927: Les variations de la quantité d’ozone contenue dans l’atmosphère, *J. de Physique* 8. 353–364.
- Craig, R. A.*, 1965: The Upper Atmosphere. *Int. Geoph. Series*, Vol. 8. 176–215.
- Dobson, G. M. B. és Harrison, D. N.*, 1926: Measurements of the amount of ozone in the earth’s atmosphere and its relation to other geophysical conditions. *Proc. Roy. Soc. Lond.* 110. 660–693.
- Dobson, G. M. B. et al.*, 1927: Measurements of the amount of ozone in the earth’s atmosphere and its relation to other geophysical conditions, part II. *Proc. Roy. Soc. A.* 114, 521–541.
- Dütsch, H. U.*, 1962a: Mittelwerte und wetterhafte Schwankungen des atmosphärischen Ozongehaltes in verschiedenen Höhen über Arosa. *Archiv Meteor., Geoph., Biokl. A.* 13, 167–185.
- Dütsch, H. U.*, 1962.b. Ozone distribution and stratospheric temperature field over Europe during the sudden warming in January/February 1958. *Beitr. Phys. Atmos.* 35, 87–107.
- Dütsch, H. U.*, 1968: 1½ Years of routine observations of vertical ozone distribution near Zürich, Switzerland. *Symposium sur l’ozone atmosphérique, Monaco.* 189–200.
- Fowle, F. E.*, 1929: Atmospheric ozone: Its relation to some solar and terrestrial phenomena. *Smithsonian Misc. Collections* 81. (11). 1–27.
- Grasnick, K. H.*, 1968: Some coupling phenomena between the upper stratosphere and the mesosphere during stratospheric warmings. *Symposium sur l’Ozone Atmosphérique, Monaco* 297–298.
- Grasnick, K. H. és Entzian, G.*, 1973: Variations of the total amount of ozone and the behaviour of some ionospheric parameters in the winter time upper atmosphere. *PAGEOPH*, Vol. 106–108. 1312–1317.
- Hering, W. S.*, 1968: Ozone potential temperature and atmospheric transport processes. *Symposium sur l’ozone atmosphérique, Monaco.* 189–200.
- Humphreys, W. J.*, 1910: Solar disturbances and terrestrial temperatures. *The Astrophys. J.* XXXII. (2) 97–111.
- Jones, E. S. O. és Beynon, W. J. G.*, 1967: Some aspects of meteorological and ionospheric variations. *Proc. Conf. Propagation Studies of Lower Ionosphere. Ottawa* 2, 646–648.

- Lauter, E. A. és Schäning, B., 1970: On the low latitude boundary of the winter anomaly of ionospheric absorption. *J. of Atm. Terr. Physys.*
Vol. 32. 1619–1623.
- London, J., 1963b: Ozone variations and their relation to stratospheric warmings. *Meteor. Abh. Univ. Berlin*, 36, 299–310.
- London, J. és Oltmans, S., 1973: Further Studies of Ozone and Sunspots, *PAGEOPH* Vol. 106–108. 1302–1307.
- Meetham, A. R., 1937: The correlation of the amount of ozone with other characteristics of the atmosphere. *Quart. J. Roy. Meteor. Soc.* 63, 289–307.
- Mukherjee, B. K. and Murty, B. V. R., 1973: High level Warmings and total Ozone over a Tropical Region. *Pure and Applied Geoph.* Vol. 106–108. 1018–1026.
- Normand, S. Ch., 1951: Some recent work on ozone. *Quart. J. Roy. Meteor. Soc.* 77, 474–478.
- Ohring, G. and Muench, H. S., 1960: Relationships between ozone and meteorological parameters in the lower stratosphere. *J. Meteor.* 17. 195–206.
- Patel, J. C. és Kotadia, K. M., 1972: Stratospheric warming and ionospheric absorption. *Annales de Geophysic*, Tome 28. N° 4. 803–807.
- Randhawa, J. S., 1973: Ozone and Temperature Change in the Winter Stratosphere. *Pure and Applied Geoph.* Vol. 106–108. 1490–1497.
- Schwentek, H., 1968: Ähnlichkeiten im jahreszeitlichen Verhalten der Stratosphäre und der D und E-Schicht der Ionosphäre.
Zeitschrift f. Geophys. 34. 123–126.
- Spänkuch, D. Döhler, W. and Kubasch, H., 1973: Statistical Characteristics of the Vertical Ozone Distribution in Mid-Latitudes. *Pure and Applied Geoph.* Vol. 106–108. 1208–1218.
- Sreedharam, C. R. Mani, A., 1973: Ozone and Temperature Changes in the Lower Stratosphere. *Pure and Applied Geoph.* Vol. 106–108. 1576–1580.
- Tarasenko, D. – Entzian, G., 1973: Szezonnie peresztrojki i zimnie vozmuseniyija v sztratoszfere i mezoszfere v szravnyenyii sz javleniyjami v nyizsnyej ionoszfere. *Trudü. Mezsd. Szimp. Kozm. Met.* 1973. 61–68.
- Taubenheim, J., 1971: Some new aspects of the winter anomaly of ionospheric absorption. *J. Atmosph. Terr. Phys.* 33. 1481–1486.
- Willett, H. C., 1962: The relationship of total atmospheric ozone to the sunspot cycle, *J. Geophys. Res.* 67 (2) 661–670.
-

A Velencei-tó időjárási veszélyjelentő rendszere

BÖJTI BÉLA, Viharjelző Obszervatórium, Siófok és
KEMÉNY ANDRÁS, Szerelőipari Tervező Vállalat, Budapest

Weather Warning System of the Lake Velence. The results of the synoptical-climatological examinations needed to the establishment of a warning system of the Lake Velence are published and the building up of the system is given. The results of the warnings of the test-year 1974 are evaluated.

✕

Система предупреждения штормов на озере Веленце. Описываются результаты синоптико-климатологических исследований, проведенных в связи с созданием системы штормовых предупреждений на озере Веленце. В заключение рассматриваются результаты опытных предупреждений за 1974 г.

✕

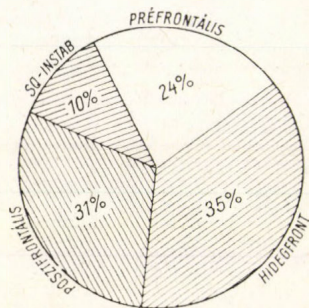
Az Építésügyi és Városfejlesztési Minisztérium 1970-ben elkészítette a Velencei-tó távlati fejlesztési tervét. A Dunántúl keleti részén fekvő tó területe 25,3 km², ebből náddal fedett rész 15,0 km². A tó újholocén eredetű, felszíni kéregmozgások következtében kb. 10–12 ezer évvel ezelőtt keletkezett. Átlagos vízmélysége 1,6 m, átlagos iszapvastagsága 30 cm. Első térképe 1793-ból ismert a heiligenburgi apátságából.

A tó távlati fejlesztési terve tartalmazza az élet- és vagyónbiztonságot szolgáló időjárási veszélyjelentő szolgálat megindításához szükséges kutatási feladatok elvégzését és operatív megszervezését is. Jelen tanulmány rövid áttekintést nyújt a veszélyjelentést megalapozó kutatások eredményeiről, majd ismerteti a szolgálat operatív rendszer-tervét.

A kutatómunka első fázisaként elkészült a tó környezetének általános éghajlati leírása. A Velence-tavi Intéző Bizottság megbízása alapján készült tanulmány a napsütés, a szél, a hőmérséklet és a csapadék részletes éghajlati elemzését tartalmazza [1]. Ez a munka a viharjelzést ellátó szinoptikus tájékoztatásának megalapozásán túl tervezői feladatokhoz is nélkülözhetetlen.

A viharjelzést közvetlenül szolgáló tájékozódás céljából a tó tágabb környezetében fekvő 10 szinoptikus és éghajlati állomás 1960–1964 közötti 5 év észlelési anyaga alapján megvizsgáltuk a veszélyes szélviharokat okozó légköri objektumok szinoptikus-klimatológiai sajátosságait.

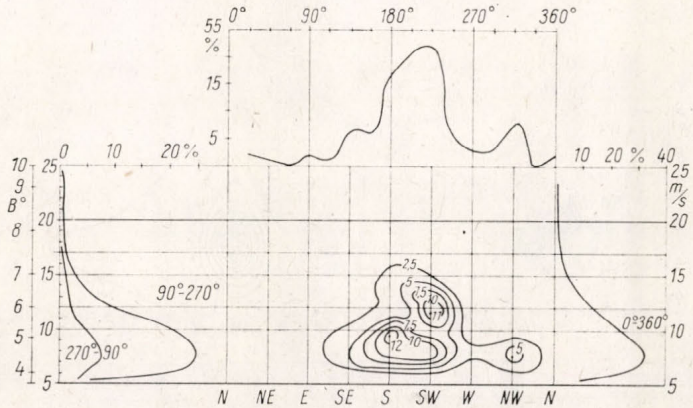
Veszélyjelzés szempontjából a kritikus szélerősséget kiváltó időjárási helyzeteket, illetve objektumokat az alábbi 4 kategóriába soroltuk: instabilitási vonal, pefrontális szélerősödés, hideg front és posztfrontális szél. E kategóriák relatív gyakoriságát a vizsgált időszakból az 1. ábra tünteti fel. Mint az ábrá-



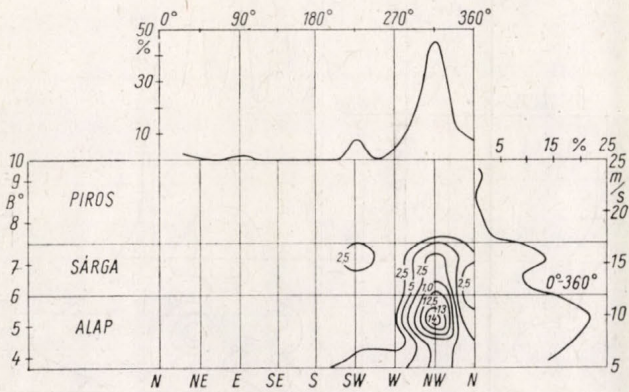
1. ábra: Erős szelét okozó időjárási helyzetek relatív gyakorisága a Velencei-tónál (1960–1964)

ból kitűnik, a hirtelen kitörő viharok (instabilitási vonal és hideg front) az erős szelek 45%-át teszik ki, míg a fennmaradó 55% a pre- és posztfrontális szelek fokozatosan erősödő kategóriájába tartozik.

A viharos szeleket kiváltó objektumok 62%-ában a szélsébség maximuma nem haladta meg a 12 m/sec-ot, 30%-ában 12–17 m/sec közé esett, 8%-ában ezt meghaladó értéket ért el. A viharos szelek gyakoriságának maximuma júniusra, minimuma szeptemberre esik.



2. ábra: A prefrontális szelek szinoptikus-klimatológiai jellemzői a Velencei-tónál (1960–1964)



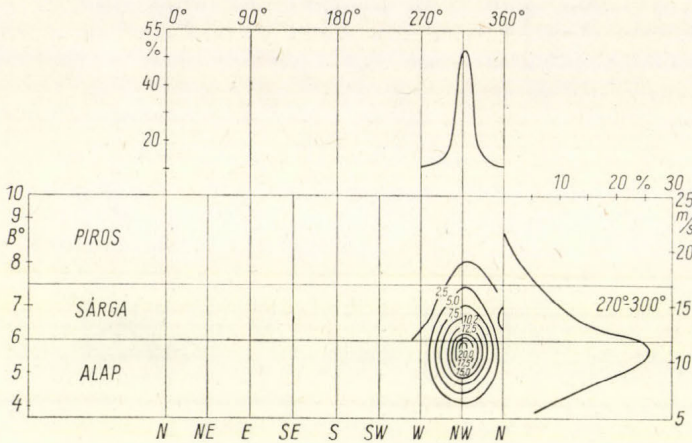
3. ábra: A hideg frontokat kísérő szelek szinoptikus-klimatológiai jellemzői a Velencei-tónál (1960–1964)

A 2. ábra a prefrontális szelek szinoptikus-klimatológiai jellemzőit mutatja be. Az ábra felső részén a szélirányok, bal- és jobboldali részén a szélsébségek relatív gyakorisága látható, míg az ábra középső része a különböző szélirányokhoz tartozó szélsébségek relatív gyakoriságának izopletháit mutatja be. Ez az ábrázolás jól szemlélteti a fokozatosan erősödő prefrontális szél sebességének a széliránytól függő valószínű változását. Az ábra baloldali részén a szélsébségek gyakoriságát a legnagyobb és legkisebb iránygyakoriság szerint is feltüntettük.

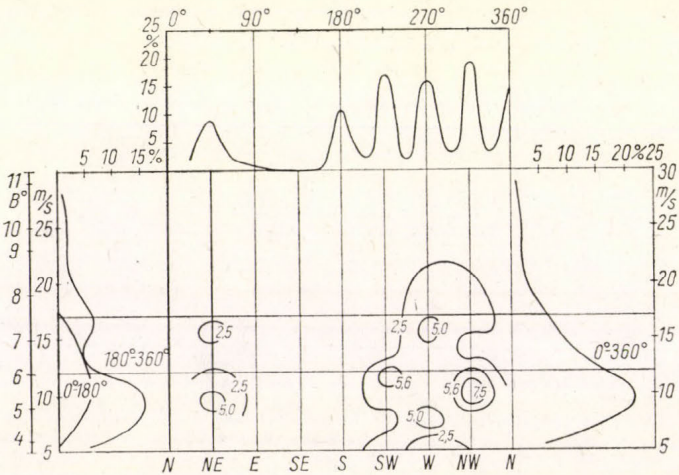
A 3. ábra a hideg frontok átvonulása során észlelt szélviszonyok jellemzőit szemlélteti. Az ábra szerkezete az előző ábrához hasonló, azzal a különbséggel, hogy a baloldali részen a Beaufort-skála szerinti riasztási fokozatokat tüntettük fel. Szembetűnő a hideg frontok átvonulását kísérő erős szelek gyakoriságának a NW irány körüli koncentrált eloszlása. Bár kis gyakoriságot mutat

nak, de a riasztás szempontjából figyelmet érdemelnek a SW irányú erős szél-
lökések is.

Az előző ábrán feltüntetett irány- és sebességeloszláshoz hasonló képet
mutat a 4. ábrán látható posztfrontális szél. A két ábra összevetéséből kitűnik,



4. ábra: A posztfrontális szelek szinoptikus-kli-
matológiai jellemzői a Velencei-tónál (1960 –
1964)



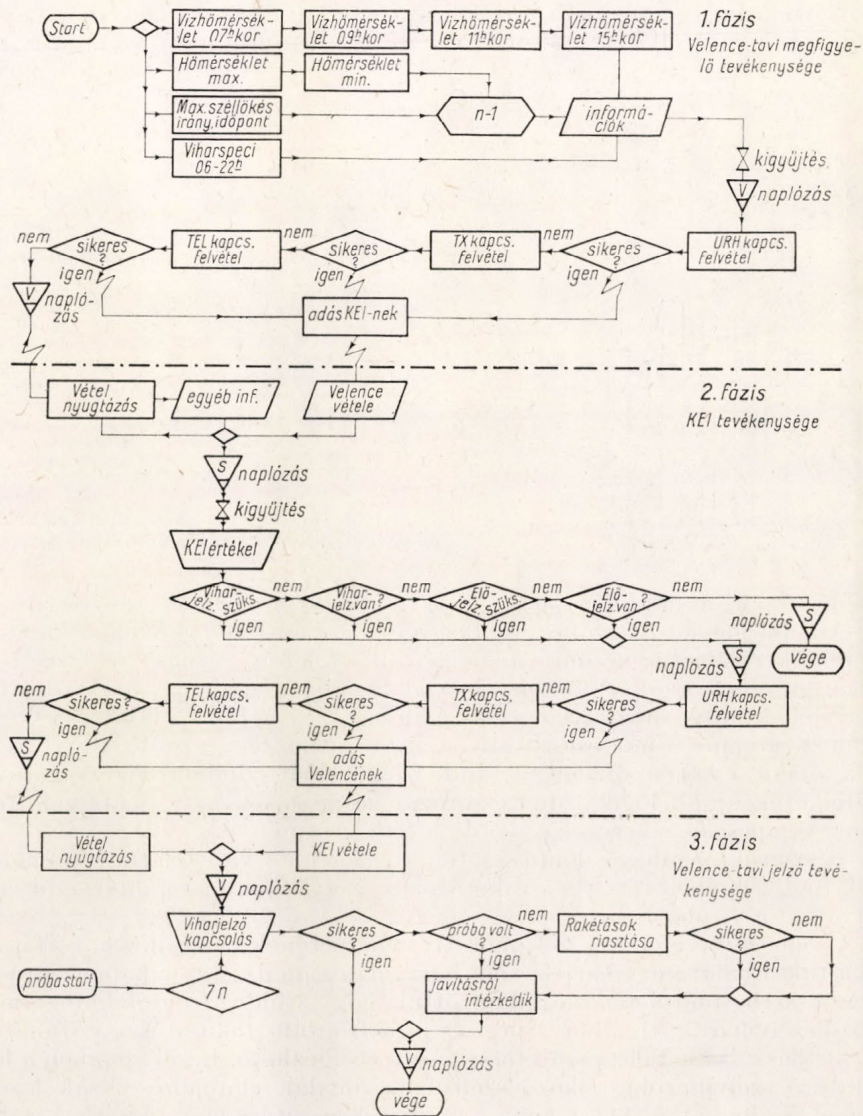
5. ábra: Az instabilitási
vonalak átvonulását ki-
sérő szélviharok szinop-
tikus-klimatológiai jel-
lemzői a Velencei-tónál
(1960 – 1964)

hogy a fokozatosan erősödő posztfrontális szél sebessége és gyakorisága meg-
haladja a hideg frontok átvonulását kísérő viharos szelek megfelelő jellemzőit.

Alapvetően eltérő sajátosságok jellemzik az instabilitási vonalak átvonu-
lását kísérő szélviharokat. Az 5. ábra szerint a legerősebb szélviharok a W –
NW irányból érkező objektumok esetén kell számítani. A vizsgált kategóriákon
belül az e típusba tartozó szélirányok és szélességek mutatják a legsze-
lyesebb eloszlást.

A velencei-tavi veszélyjelentő szolgálat meteorológiai megalapozását célzó
előkészítő munkák után került sor a jelző-riasztó berendezés felállítására. Az
Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság egy svájci gyártmányú Eichenberger
Electric AG 270.000 candellás fényjelző berendezést állított fel Agárdon. A be-
rendezés műszaki tervét és üzemeltetésének rendszerét az ÉVITERV Szerelő-

ipari Vállalat dolgozta ki [2]. A tanulmány tartalmazza a viharjelzési rendszeren belül adódó lehetséges variációk mindegyikét, „igen – nem” logikai döntésekig lebontva. A rendszer felépítését a 6. ábra szemlélteti. Ezen a folyamatábrán a „start” és a „vége” jelek között az adott légköri állapot meghatározá-

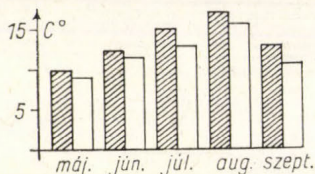


6. ábra: A Velencei-tó veszélyjelző rendszerének felépítése

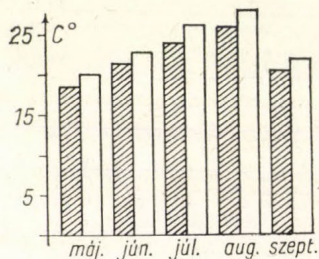
sához, valamint a szükséges jelzés módosításához tartozó valamennyi utasítás közvetlenül meghatározható. Az ábra szerint a folyamatnak két „vége” lehetséges. Egyik esetben a KEI siófoki obszervatóriumának értékelése alapján nem szükséges a jelzés módosítása, a folyamat az obszervatóriumi értékeléssel végződik. A jelzés módosításának szükségessége esetén a folyamat a riasztás

helyén végződik. A rendszer magába foglalja a telemetrikus mintavételezés, a gépi válogatás, az adatkigyűjtés és utasítás-végrehajtás lehetőségeit is.

A folyamatábra három, funkciójában egymástól eltérő fázisra bontható. Az első fázis a meteorológiai megfigyelő méréseit, adatkigyűjtését és az adatok továbbítását tartalmazza. A megfigyelő kigyűjti az előző napi hőmérsékleti szélső értékeket, a maximális szélőkést, az adott időpontok vízhőmérsékleti adatait, valamint elkészíti a „VIHAR SPECT” táviratot. A kigyűjtött infor-



7. ábra: A minimum-hőmérsékletek előrejelzett (vonalkázott rész) és mért átlagértékei a Velencei-tónál (1974)



8. ábra: A maximum-hőmérsékletek előrejelzett (vonalkázott rész) és mért átlagértékei a Velencei-tónál (1974)

mációkat eseménynaplóba rögzíti, majd továbbítja a síófoki obszervatóriumnak. Az információtovábbítás elsődleges eszköze az URH telefon, a kapcsolatfelvétel sikertelensége esetén a telex, végül a telefon. A második fázis a KEI tevékenységének logikai döntéssorozatát foglalja magába. A harmadik fázisban a velence-tavi megfigyelő veszi és nyugtázza a KEI adását és elvégzi a megfelelő üzemmód-módosítást. Itt a folyamathoz egy „próba-start” csatlakozik, amely a kétnaponként tartandó üzempróbát szimbolizálja. A kapcsolatfelvétel után újabb logikai döntéssorozat határozza meg a megfigyelő tenni-valóit. A kapcsolat sikeressége esetén a tény eseménynaplóba rögzíti, és a folyamat lezárul. Nemleges döntés esetén kiválasztja a kapcsolatfelvétel módját, ennek függvényében riasztja a rakétásokat, vagy a javításról intézkedik, majd a folyamatot naplózással zárja.

A velence-tavi viharjelzés operatív rendszerének összeállítása során megvizsgáltuk a balatoni viharjelzésnél használatos módszerek alkalmazhatóságát [3]. Az összehasonlításból megállapítottuk, hogy a hideg frontok kategóriájába tartozó szélviharok, továbbá a pre- és posztfrontális fokozatosan erősödő szélviharok riasztása a Velencei-tó térségére is elvégezhető. Ezzel szemben a hirtelen kitorró szélviharokat okozó szélroham-vonalak előrejelzése csak kísérleti jelleggel kezdhető meg [4]. A helyi szélviharok riasztása már a kísérleti szakaszban sem végezhető el a lokális skálán rendszeresen végzett meteorológiai megfigyelések nélkül.

A síófoki Előrejelző Obszervatóriumból a Velencei-tóra 1974-ben kiadott kísérleti riasztások száma 22 vörös és 27 sárga volt. Ezek 59,3%-a bevált, 40,7%-a az előírt szélkategóriáktól 2 m/sec-ot meghaladó értékkel eltért. Ha az egyes szélerősség-kategóriák szigorú határértékeitől eltekintünk, akkor a beváltás 79%-ra emelkedik, így a biztonsági riasztás csak 21%. Megjegyezzük,

hogy a kísérleti évben június hónap volt a legviharosabb, az összes riasztás 32,9%-a erre a hónapra esett.

A hőmérsékleti szélső értékek előrejelzett és mért értékeinek havi átlagait a 7. és 8. ábrán tüntettük fel. A vonalkázott rész az előrejelzett, a világos rész a tényleges havi átlagértékeket ábrázolja. Az ábrákból kitűnik, hogy az előrejelzések átlagos hibája az előírt 2°-os intervallum körül mozog, így a balatoni viharjelzésben használt hőmérséklet-előrejelzési módszerek a Velencei-tó térségére is alkalmazhatók. Mivel a minimum hőmérséklet előrejelzett értékei az egész időnyben rendszeresen meghaladják a valóságos minimumokat, az az előrejelzett maximumok pedig rendszeresen alatta maradnak a valóságos értékeknek, a hőmérséklet előrejelzése tapasztalati úton is javítható. Az előrejelzések értékeléséhez a VITUKI agárdi állomásának adatait használtuk fel.

A fenti vázlatos áttekintésből kitűnik, hogy a velencei-tavi viharjelző rendszer szakmai megalapozását célzó munka első fázisa sikeresnek minősíthető. Az elért eredmények alapján remélhető, hogy országunk e rohamosan fejlődő üdülési tájegységének meteorológiai kiszolgálása megfelel a korszerű követelményeknek.

IRODALOM

- [1] Götzné Szalay Gabriella: A Velencei-tó környezetének általános éghajlati leírása. VIB, Budapest, 1972. Kézirat.
 - [2] Kemény András: A Velencei-tavi viharjelzés elemző tanulmányterve. ÉVITERV, Budapest, 1974. Kézirat.
 - [3] Böjti Béla: Az erős szelek és szélviharok riasztásszerű előrejelzési módszereink kidolgozása. VIB, Budapest, 1973. Kézirat.
 - [4] *Sturmwarnung am Balatonsee*. Selbstverlag des Ungarischen Meteorologischen Dienstes. Budapest, 1966.
-

Anticiklon orrhelyzetek felismertetése mátrixokkal az 500 mb-os izobárfelületen

BARTHA IMRE, Viharjelző Observatórium, Siófok

Recognition of Anticyclone Nose Positions with Matrices on the 500 mb Surface. An objective method is presented for the recognition of the so-called nose positions of the Azores anticyclone causing fierce and lasting squalls in the vicinity of the Lake Balaton. Identifying matrices are used to the averaged 500 mb absolute topographies. The two-parameter method used can be applied for differentiation in the intensity scales of squalls of the type examined. The theoretical considerations are demonstrated by the presentation and evaluation of experimental results.

×

Распознавание положения гребней антициклона на изобарической поверхности 500 мб при помощи матриц. В работе описывается объективный метод распознавания так называемых Азорских антициклонических гребней, вызывающих длительные и сильные шквалы в районе Балатона. Предлагаемый метод основывается на применении матриц для картосредненной абсолютной топографии 500 мб. Двухпараметровый метод позволяет также различать степень интенсивности шквалов изучаемого типа. Теоретические соображения иллюстрируются эмпирическими результатами и их оценкой.

×

A viharállapot tartamának előrejelzése a balatoni viharjelzési gyakorlat egyik legnehezebb feladata. A probléma megoldásának feltétele a viharos szelek szinoptikus tulajdonságainak tanulmányozása. Ezzel kapcsolatban két fontos szempont emelhető ki: egyrészt fel kell ismerni azokat a szinoptikus helyzeteket, amelyek a tartós viharállapotot létrehozzák, másrészt el kell dönteni, hogy milyen erősségű és tartamú a várható szélvihar.

A balatoni viharjelzési gyakorlatban két erősségi fokozat megkülönböztetése szükséges: a) $12 \leq V_{\max} \text{ [m/s]} \leq 17$; b) $V_{\max} \text{ [m/s]} > 17$. A hagyományos szinoptikus gyakorlatban objektív módszerek ismerete nélkül mindkét feladat nagy mértékben függ a szinoptikus tapasztalatától és ily módon elkerülhetetlenül fennáll a szubjektivitás.

A tartósan erős és viharos szelek az azokat kiváltó légköri mechanizmusok alapján külön kategóriát alkotnak [1]. Ide sorolhatók a pre- és posztfrontális szelek. A prefrontális gradiens szél objektív értékeléséhez és előrejelzéséhez a [2] tanulmány a viharjelzési gyakorlatban eredményesen alkalmazható módszert ír le.

A viharos erejű és tartós posztfrontális gradiens szél az azóri anticiklonok orrhelyzeteinek következménye. A [3] tanulmány szerint az azóri orrhelyzetek szignifikáns nyomásképekkel párosulnak és több típusba sorolhatók. A várható szél erőssége és tartama ezektől a típusoktól függ. Ezért a viharállapot erősségének és tartamának előrejelzése a posztfrontális anticiklon orrhelyzet-típusok helyes felismerésén alapul.

A szinoptikus gyakorlatban a talajközeli izobármező konfigurációja alapján szubjektíve azonosnak ítélt orrhelyzetek a Dunántúl térségében különböző erősségű szélebségeket okozhatnak. Ez a tapasztalat arra a feltevésre vezetett, hogy a hibát a típus helytelen felismerése okozza. E hiányosság szükségessé teszi típusfelismertető eljárás kidolgozását [4].

Az időjárás adott időtartamra érvényes előrejelzésének összeállításához gyakran felhasználják az analógia (hasonlóság) elvét. Ennek a metodikának

az alapja az a feltevés, hogy a kiindulási meteorológiai mezők vagy makrofolymatok hasonlósága esetén az időjárás meghatározott valószínűséggel hasonlóan alakul [5].

A szinoptikus meteorológiában *Multanovszkij* alkalmazta első ízben az analógia elvét távelőrejelzések összeállításának céljaira [6]. A szinoptikus analógia elvét a későbbiekben is gyakran alkalmazták, elsősorban távelőrejelzési célokra, de az analógia kritériumok többé-kevésbé szubjektívek maradtak. *Vitelsz* az analógiák értékelésének általános elvével objektív kritériumot dolgozott ki [5]. Ez a kritérium a kiindulási feltétel során megadott karakterisztikák értékeinek eltérése azok több éves amplitudójától. Az analógia mértékét az eltérések százalékban kifejezett értékei szolgáltatták. Később *Bagrov* új analógia-kritériumot vezetett be. Az általa javasolt ϱ paraméter egy minőségi korrelációs együttható, amelynek értéke -1 -től $+1$ -ig változhat. Ha $\varrho = 0$, akkor a mezők között nincs analógia, $\varrho \neq 0$ esetben fennáll valódi ($\varrho > 0$) vagy fordított ($\varrho < 0$) kapcsolat. Bár a ϱ paraméter alkalmasnak bizonyult a felhasználásra, hiányossága, hogy nem jellemzi a meteorológiai mezők geometriai struktúráját, vagy a szinoptikus objektumok rendellenességeinek állapotát. E hiányosságok miatt a gyakorlatban a fenti paraméter alkalmazásával párhuzamosan továbbra is használatban maradtak a vizuális karakterisztikák.

Az analógiák kiválasztása során figyelembe kell venni azt a körülményt, hogy a középértékek nem mindig használhatók eredményesen a különböző elemek vagy mezők típusainak meghatározására. Ezért a közepes helyzetek analógiájába be kellett vonni olyan paramétereket, amelyek az adott elemek pontosan meghatározott térbeli vagy időbeli eloszlását is tartalmazzák [5].

Az analóg-jelleg mértékének meghatározására *Zverjev* és *Pegy* [7], valamint *Vaszjukov* [8] a ϱ_{φ} és ϱ_{λ} paramétereket ajánlotta. Ezek a paraméterek a geopotenciál-mezők geometriai és fizikai tulajdonságainak leírására alkalmasak, ahol ϱ_{φ} a meridionális, ϱ_{λ} a zónális áramlást jellemzi. Ezek a paraméterek a ciklációs jellemzők, a gerincek és a teknők tengelyeinek elhelyezkedésére utalnak. ϱ_{φ} és ϱ_{λ} értékeit az alábbi formulák adják meg:

$$\varrho_{\varphi} = \frac{n_{\varphi+} - n_{\varphi-}}{n_{\varphi+} + n_{\varphi-}}; \varrho_{\lambda} = \frac{n_{\lambda+} - n_{\lambda-}}{n_{\lambda+} + n_{\lambda-}}. \quad (1)$$

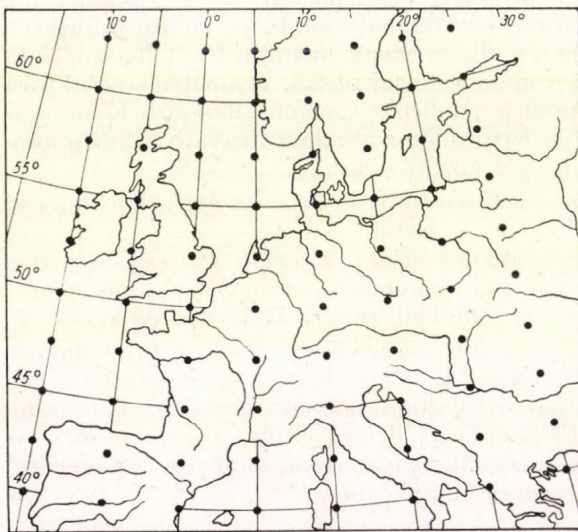
Az (1) formulában szereplő $n_{\varphi+}$, $n_{\varphi-}$ és $n_{\lambda+}$, $n_{\lambda-}$ a vizsgált F elem $\frac{\partial F}{\partial \varphi}$ és $\frac{\partial F}{\partial \lambda}$ gradiensek előjeleinek megegyező (+) és eltérő (-) esetszámait jelentik. A mezők egybeesésekor $\varphi_{\varphi} = \varphi_{\lambda} = 1$, minden más esetben ettől eltérők a -1 és $+1$ értékhatárokon belül.

A [9] tanulmány az analógia-keresés módszerének felhasználásával az azóri orrhelyzetek felismertetésére tett kísérletet. Az orrhelyzetek közepes térképei alapján megállapította azokat a legáltalánosabb sajátságokat, amelyek egy-egy hidegfront betörését követően az 500 mb-os szinten jelentkeztek. A [3] tanulmányban bemutatott 4 orrhelyzet-típus közül az 500 mb-os felületen az A és D bizonyult legalkalmasabbnak az objektív felismertetésre. E két típus a posztfrentális gradiens szél erősségi fokozatainak szignifikáns megkülönböztetésére is alkalmasnak bizonyult. Az A típusú helyzetekben bekövetkező legvalószínűbb maximális szellőkésekre a V_{\max} [m/s] > 17 , a D típusú helyzetekben a V_{\max} [m/s] ≤ 17 kritérium teljesült [3]. A két típus közötti különbségre az 500 mb-os izohipsza teknők tengelyeinek különböző földrajzi elhelyezkedése bizonyult a legjellemzőbbnek. A geopotenciál-mezők teknőinek eltérő földrajzi

helyzete nemcsak a folyamatok időbeliségére, hanem strukturális különbségekre is utal.

Jelen tanulmányunkban az orrhelyzet típusok objektív felismertetésére az 500 mb-os abszolút geopotenciál mezőkben a [8] munkában leírt eljárást alkalmaztuk. Vizsgálati módszerünk a következőkben foglalható össze:

Rögzített szférikus rácshálózat pontjaira képzett geopotenciál gradiensek $\left(\frac{\partial H}{\partial \varphi}, \frac{\partial H}{\partial \lambda}\right)$ előjelét figyelembe vevő szimbólumokkal elkészítettük az A és D típusok közepes 500 mb-os abszolút geopotenciál mezők nivelláló hatás-tól mentes (felismerhető) fix mátrix párjait (\bar{A}_φ , \bar{A}_λ és \bar{D}_φ , \bar{D}_λ). A φ index a



1. ábra: A mátrixokhoz használt szférikus rácshálózat

meridionális, a λ index a zónális áramlást jellemzi. A talajközeli hideg frontok átvonulását követő egyes 500 mb-os izohipsza mezőkhöz is rendeltünk egy-egy φ , illetve λ indexű mátrix-párt (A_φ , A_λ és D_φ , D_λ), amelyeket először az \bar{A}_φ és az \bar{A}_λ , majd a \bar{D}_φ és a \bar{D}_λ megfelelő indexű fix mátrixaira képeztük le. Ezt követően kiszámítottuk a ϱ_φ , ϱ_λ paraméterek értékeit, valamint a $\varrho_\varphi \varrho_\lambda$ szorzat értékeit, majd egy döntési eljárással tipizáltuk a vizsgált 500 mb-os mezőt.

A fent leírt eljárás olyan szférikus rácshálózatra készült, amely a 25 NY-i hosszúságtól a 25 K-i hosszúságig és a 40 É-i szélességtől a 62,5 É-i szélességig terjedt. A rácspontok távolságának a hosszúsági körökön 2,5 fok, a szélességi körökön 5 fok felelt meg.

A viharjelzési gyakorlatban jelenleg használt szinoptikus térképek nem teszik lehetővé ilyen nagy szférikus rácshálózat alkalmazását. Jelen tanulmány célja egy kisebb rácshálózat bevezetése és a [9]-ben kapott döntési eljárás átvitele erre az új rácshálózatra. E kisebb területre érvényes rácsponthálózatot az 1. ábra szemlélteti.

Az A , ill. a D típusú orrhelyzetek analóg-geopotenciál mezőinek felismer-tetése 10×7 -es φ indexű ($\bar{A}_\varphi \neq \bar{D}_\varphi$), és 9×8 -as λ indexű ($\bar{A}_\lambda = \bar{D}_\lambda$) mátrixok-ra épül, amelyeket a 2. ábrán látható tipizáló lapon tüntetünk fel.

A rácshálózat megváltoztatásával módosult a [9] tanulmányban kidolgozott döntési eljárás is. A módosított döntési eljárás a következő:

$$\text{I. „A” típusú azóri orrhelyzet van, ha } \begin{cases} \varrho_{\varphi} \cong 0,22 \\ \varrho_{\lambda} \cong 0,37 \end{cases}$$

vagy $\varrho_{\varphi} \varrho_{\lambda} \cong 0,094$

egyike az \bar{A}_{φ} és az \bar{A}_{λ} fix mátrixokra leképezve teljesül, de nem teljesül

$$\text{sem } \begin{cases} \varrho_{\varphi} \cong 0,32 \\ \varrho_{\lambda} \cong 0,55 \end{cases} \quad \text{sem } \varrho_{\varphi} \varrho_{\lambda} \cong 0,112,$$

ha a \bar{D}_{φ} és a \bar{D}_{λ} fix mátrixokra történik a leképezés.

$\bar{A}_{\varphi} = \begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 & -1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ -1 & -1 & -1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ -1 & -1 & -1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ -1 & -1 & -1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ -1 & -1 & -1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ -1 & -1 & -1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ -1 & -1 & -1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ -1 & -1 & -1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ -1 & -1 & -1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ -1 & -1 & -1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$	$\bar{D}_{\varphi} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ -1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ -1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ -1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ -1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ -1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ -1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$	$\bar{A}_{\lambda} = \bar{D}_{\lambda} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$
$\varrho_{\varphi} = \frac{n_{\varphi+}}{35} - 1$	$\varrho_{\varphi/A} =$	$\varrho_{\varphi} \cdot \varrho_{\lambda/A} =$
$\varrho_{\lambda} = \frac{n_{\lambda+}}{36} - 1$	$\varrho_{\varphi/D} =$	$\varrho_{\varphi} \cdot \varrho_{\lambda/D} =$
	<p>"A" TÍPUSÚ AZÓRI ORRHELYZET: <input type="checkbox"/> IGEN <input type="checkbox"/> NEM</p>	
	<p>"D" TÍPUSÚ AZÓRI ORRHELYZET: <input type="checkbox"/> IGEN <input type="checkbox"/> NEM</p>	

2. ábra: Tipizáló lap (\bar{A}_{φ} , \bar{D}_{φ} , \bar{A}_{λ} , \bar{D}_{λ} mátrixok; ϱ_{φ} , ϱ_{λ} , paraméterek; $n_{\varphi+}$ a leképezés alkalmával megegyező jelek száma; $n_{\lambda+}$ -nál a +1 jelek száma)

II. „D” típusú azóri orrhelyzet van, ha

$$\text{sem } \begin{cases} \varrho_{\varphi} \cong 0,22 \\ \varrho_{\lambda} \cong 0,37 \end{cases} \quad \text{sem } \varrho_{\varphi} \varrho_{\lambda} \cong 0,094$$

nem teljesül az \bar{A}_{φ} és az \bar{A}_{λ} fix mátrixokra leképezve, de teljesül

$$\text{akár } \begin{cases} \varrho_{\varphi} \cong 0,32 \\ \varrho_{\lambda} \cong 0,55, \end{cases} \quad \text{akár } \varrho_{\varphi} \varrho_{\lambda} \cong 0,112$$

egyike is, ha a \bar{D}_{φ} és a \bar{D}_{λ} fix mátrixokra történik a leképezés.

III. Amennyiben a megvizsgált mezőre sem az I., sem a II. nem teljesül, akkor nem A és nem D típusú helyzetről van szó.

Az A típusú orrhelyzet objektív felismertetéséhez szükséges, hogy a mezőhöz rendelt mátrixok elemeire a megfelelő indexű fix mátrixokra történő leképezéssel kölcsönösen megegyező jelek száma ($n_{\varphi+}$ és $n_{\lambda+}$) meridionális áramlásnál $\cong 63\%$, zónális áramlásnál $\cong 68\%$ legyen. A D típusú orrhelyzet felismertetési feltétele, hogy meridionális áramlásnál $\cong 61\%$, zónális áramlásnál $\cong 77\%$ legyen a leképezéskor kölcsönösen megegyező jelek száma.

Az operatív gyakorlatban az azóri orrhelyzetek A és D típusú 500 mb-os mezőinek felismertetési menete az alábbiak szerint történik:

I. A szolgálat napi térképein folyamatosan követni kell a hideg frontok

nyugatról keletre történő áthelyeződését az *I. ábrán* bemutatott, szférikus rácshálózattal lefedett földrajzi térségben.

2. A felismertetés azon az 500 mb-os térképen történik, amely a talajközeli hideg frontnak a vonatkoztatási helyen történő átvonulását időben közvetlenül követi.

3. Az *I. ábra* alapján készült átlátszó szférikus rácshálózatot rá kell helyezni a 2. pont szerint választott 500 mb-os térképre. Ezen a geopotenciál mezőn a hosszúsági és szélességi körökön vett rácspontokra a következő utasítással megadott hozzárendeléseket végezzük el:

$$H_{i+1,j} - H_{i,j} \begin{cases} > 0, \text{ akkor } +1 \\ = 0, \text{ akkor } 0 \\ < 0, \text{ akkor } -1, \end{cases} \quad (2)$$

ahol i a szélességi, j a hosszúsági körök indexeit jelöli. Hasonlóan történik a $H_{i,j+1} - H_{i,j}$ különbségek meghatározása is. Ekkor a rácshálózatban előáll a szélességi körökön vett φ indexű és a hosszúsági körökön vett λ indexű ún. „helyzet” mátrix.

I. TÁBLÁZAT

Az objektív döntési eljárás eredményei (1973–74. viharjelzési idényben előfordult esetek alapján)

Balatoni posztfrontális időjárási helyzet	Azóri anticiklon orrhelyzet	Típus		Nem azóri anticiklon orrhelyzet	Szubjektíve	
		A	D		azóri	nem azóri
db 44	27	18	9	17	4	13
% 100	61	67	33	39	23	77

4. A φ indexű helyzet-mátrix minden egyes elemét először a *2. ábrán* feltüntetett \bar{A}_φ fix mátrix megfelelő elemeivel kell összehasonlítani, majd az azonos jeleket össze kell számolni. Ugyanez a művelet elvégzendő a \bar{D}_φ fix mátrixon is. Mivel a λ indexű fix mátrixok ($\bar{A}_\lambda = \bar{D}_\lambda$) minden eleme $+1$, így az összehasonlítás az adott helyzet-mátrix $+1$ elemeinek számbavételére korlátozódik.

5. A q_φ , q_λ és a $q_\varphi q_\lambda$ paraméterek értékeinek kiszámítása a *2. ábrán* bemutatott tipizáló lapon történik. Végül az előbbieken már ismertetett objektív döntési eljárással tipizáljuk a kiválasztott 500 mb-os geopotenciál mezőt.

A tipizálás eredményessége a geopotenciál mező és a frontok pontos analizését követeli meg. A felismertetés időigénye manuális eljárással kb. 15 perc. Az ismertetett módszer alkalmazható az objektív eljárással készült 500 mb-os előrejelzési térképekre is.

A fent leírt eljárást az 1973–74-es viharjelzési idény megfelelő szinoptikus helyzeteiben próbáltuk ki. Ebben az időszakban 44 posztfrontális helyzet fordult elő. Ebből a 44 helyzetből mind objektív, mind szubjektív döntéssel kiválasztottuk az azóri orrhelyzeteket. Az eljárás eredményeit az *I. táblázat* tartalmazza.

A továbbiakban összehasonlítást végeztünk a posztfrontális gradiens szél erősségi fokozata, valamint az A és D típusú helyzet között. A típusok azonosítása szubjektív és objektív módszerrel történt. Az erősségi fokozatok prognózisa és az objektív döntési eljárás kapcsolatát a *II. táblázat* tünteti fel.

A táblázatból megállapítható, hogy a különböző erősségi fokozatok prognózisa objektív döntési eljárással 11%-kal jobb beválást adott, mint szubjektív döntések esetében. Az objektív döntési eljárás javára a legnagyobb százalékos eltérés (34%) a *D* típusú orrhelyzeteknél mutatkozik, ami arra utal, hogy ezeknek a helyzeteknek megítélése szubjektív módon a legkritikusabb.

Az előrejelzési feladatba beépített objektív döntési eljárás értéke nemcsak a százalékos beválástól, hanem annak információtartalmától is függ. Ezért megvizsgáltuk döntéseinket az információnyereség szempontjából is, az ún. *Shannon* -féle entrópia segítségével [10].

Az entrópia definíciója:

$$S = - \frac{1}{\ln 2} \sum_{i=1}^n p_i \ln p_i \text{ [bit]}, \quad (3)$$

ahol p_i a lehetséges események alapvalószínűsége.

II. TÁBLÁZAT

Az erősségi fokozatok (szubjektív) prognózisa és az objektív döntési eljárás kapcsolata

Azóri anticiklon orrhelyzet típusok	Eset-szám	Szubjektív				Beválás (%)	Objektív				Beválás (%)
		V_{\max} [m/sec]					V_{\max} [m/sec]				
		≤ 17		> 17			≤ 17		> 17		
		igen	nem	igen	nem		igen	nem	igen	nem	
A	18	—	—	17	1	94	—	—	17	1	94
D	9	2	—	2	5	44	7	2	—	—	78
A+D	27	2	—	19	6	78	7	2	17	1	89

E vizsgálat eredménye arra vezetett, hogy a legnagyobb információnyereség a *D* típusú helyzetek felismertetéséből származik, ami a típus szubjektív felismerésének elégtelenségeire utal. Annak a szubjektív eldöntése ugyanis, hogy a várható szélesség milyen fokozatot ér el, közel áll (44%) egy két- esélyes véletlen döntéshez.

Ha szubjektív döntéseinket a *D* típusnál a továbbiakban két esemény véletlen bekövetkezéseként értelmezzük, akkor az entrópia maximális ($S = 1$), a bizonytalanság a legnagyobb. A keresett információnyereséget (I) az objektív döntési eljárás figyelembevétele előtti (S) és utáni entrópia (S_{obj}) különbsége adja:

$$I = S - S_{\text{obj}} \text{ [bit]}, \quad (4)$$

így a feltételezett információnyereség $I = 1,00 - 0,76 = 0,24$ bit az objektív döntés javára.

A fenti példa azt igazolja, hogy az objektív döntési eljárás hatékony eszköze a típus-felismertetésnek és a gyakorlat számára fontos szélerősségi fokozatok megkülönböztetésének.

IRODALOM

- [1] *Götz G. – Tanczer T.*: Szélviharok a nyári évszakban a Balaton térségében. Időjárás, 69. évf. 2. sz. Budapest, 1965.
- [2] *Bodolai I. – Jakus E.*: Módszer a prefontális szél helyi előrejelzésére. Időjárás, 73. évf. 6. sz. Budapest, 1969.
- [3] *Böjti B.*: A Balatonon viharos időjárási helyzeteket kiváltó anticiklon-orrhelyzetek jellemzői. Módszer a viharállapot kategorikus előrejelzéséhez. Beszámolók az 1972-ben végzett tud. kutatásokról. OMSZ. hiv. kiadványok.
- [4] *Szarimszakov, T. A.*: Nyekotoriie szoobrazsenija o dalnyejszej rabot v oblaszti esiszlennovo modelirovanija i tipizacii atmoszfernih processzov. Meteorologija i Gidrologija N° 12. 1969.
- [5] *Lenova, G. V.*: Ob ocenke szhodsztva szinopticeszkih polozsenij i szposzobah podbora analogov. Obninszk, 1968. GURSZ – GNIC.
- [6] *Multanovszkij, B. P.*: Osznovnüe polozsenija szinopticeszkovo metoda dolgozrocsnüh prognozov pogodü. 1. Izd. CUEGMSZ. M. 1933.
- [7] *Belov, P. N.*: Prakticeszkie metodü esiszlennovo prognoza pogodü. Gidrometeoizdat, Leningrád. 1963.
- [8] *Vaszukjov, K. A. – Zverev, N. I. – Peggy, D. A.*: Iszpolzovanie principa analogicsnoszti prognoze szinopticeszkih processzov i pogodü na pjaty szutok. Trudü CIP. 116.
- [9] *Bartha I.*: Anticiklon-orrhelyzet típusok felismertetése számítógéppel az 500 mb-os szint abszolút topográfia térképein. Beszámolók az 1972-ben végzett tud. kutatásokról. OMSZ. hiv. kiadványok.
- [10] *Koppány Gy.*: Az analógiák extrapolációjának felhasználása a havi és évszakai előrejelzések készítéséhez. Időjárás, 78. évf. 2. sz. Bpest, 1974.
-

ГИРС, А. А.: **Макроциркуляционный метод долгосрочных прогнозов** (*A hosszútávú meteorológiai előrejelzések makrocirkulációs módszere*). Leningrád, 1974. 486 oldal, 86 ábra, 74 táblázat.

Mint ismeretes, a *Multanovszkij*-féle távprognosztikai iskola az 1920-as években alakult ki, és ennek alapján indult meg a 30-as években a hosszútávú meteorológiai előrejelzések rendszeres készítése a Szovjetunióban. Talán kevésbé ismeretes azonban, hogy ez a távprognosztikai iskola még ma, 40–50 évvel később is, milyen fontos szerepet játszik a Szovjetunió távprognosztikai szolgálatában. A *Multanovszkij* által bevezetett fogalmak, mint természetes szinoptikus körzet, természetes szinoptikus periódus, természetes szinoptikus évszak, a makrofolyamatok fázisai, a légkör ritmikus tevékenysége, képezik alapját annak az iskolának, amely ma a világon leghoszsabb ideje alkalmazott távprognosztikai módszer.

G. Ja. Vangengeim ennek az iskolának egyik legrégebb képviselője és egyben továbbfejlesztője is. *Vangengeim* az egyes körülhatárolt területeken lejátszódó légköri folyamatokat a nagyobb méretű folyamatok egy-egy fejlődési stádiumának tekintette. Törvényszerűségeket keresett az északi félgömb cirkulációs formáinak átalakulásában, amelyek a troposzféra termobarikus hullámainak fejlődését tükrözik. A troposzféra cirkulációs formáit három alaptípusba (W, E és C típus) és kilenc altípusba sorolta. Ezek közül W a zónális áramlás típusa, E és C pedig a meridionális áramlás két különböző típusa.

A. A. Girsz, akinek neve alatt 1960-ban már megjelent egy távprognosztikai kézikönyv „Az időjárás hosszútávú előrejelzésének alapjai” címmel, jelen művét teljes egészében a *Multanovszkij–Vangengeim*-féle iskola ismertetésének szenteli. Néhány alapvető fogalom tisztázása után a 4–6. fejezetekben a *Vangengeim*-féle 3 cirkulációs forma, illetve 9 altípus részletes leírásával foglalkozik. Többek között bemutatja a magassági (500 mb) teknők és gerincek, a talaj menti légnyomás, a hőmérséklet és a csapadék anomáliáinak eloszlását az északi félgömbön az egyes cirkulációs formák esetén, külön a téli és nyári félévre.

A továbbiakban részletesen foglalkozik a cirkulációs formák átalakulásának törvényszerűségeivel (8. fejezet), a makroméretű folyamatok egynemű fejlődésének csoportjaival (10. és 11. fejezet), a *Vangengeim*-féle osztályozás néhány prognosztikai vonatkozásával (13. fejezet), a makrocirkulációs módszerrel készített előrejelzések verifikációjával (15. fejezet).

Különleges figyelmet érdemel a 9. fejezet, amely a különböző időskálákon lejátszódó cirkulációs folyamatok kölcsönhatásával foglalkozik. *Multanovszkij* már 1915-ben meghatározta a természetes szinoptikus periódusok (5–7 nap) fogalmát, *Vangengeim* ezeken belül elemi szinoptikus folyamatokat (3–4 nap) különböztetett meg. *Dzerdzejevskij* az utóbbiakat elemi cirkulációs mechanizmusoknak nevezte. Felismerhetők hosszabb, 10–40 napos időszakok, amelyekben belül a folyamatok viszonylag egységesek és a W, E, ill. C cirkulációs formák közül egy dominál. További egységes időszakokat képeznek: a természetes szinoptikus évszakok (2–3 hónap), az éven belüli fejlődési stádiumok (5–6 hónap), a cirkulációs korok stádiumai (5–6 év) és a cirkulációs korok (10–30 év). Mindegyik periódus egy nagyobb időskálájú periódusnak egy-egy fejlődési fázisa.

Bár a könyvben leírt makrocirkulációs távprognosztikai módszer alkalmazása elsősorban a Szovjetunióban terjedt el, több vonatkozásban mégis figyelemre méltó. Egyrészt az egységes makrofolyamatokkal jellemzett periódusok fogalma megtalálható más országok távprognosztikai iskoláiban is, pl. a *Baur* által bevezetett „Grosswetterlage”, a *Namias* által definiált „high index” és „low index.” azaz magas, ill. alacsony cirkulációs indexekkel jellemzett periódusok. Másrészt példa nélkül álló az a töretlen és hosszú fejlődés, amely ezt a távprognosztikai iskolát jellemzi. Végül alapvetően fontos a hosszútávú előrejelzések szempontjából a „természetes szinoptikus évszakok” fogalma, amely szakítást jelent a polgári naptárhoz kötött és az időjárás tényleges szakaszaival mítsem törődő, merev évszakfogalommal.

Koppány György

ХРОМОВ, С. П.—МАМОХТАВА, Л. И.: **Метеорологический словарь** (Meteorológiai szótár). Meteorologiceszkoje Izdatyelsztvo Leningrád, 1974. 568 oldal, 22×15 cm, számos ábra, eg. v. köt., 2,40 rbl.

Egy szakszótár értékének, használhatóságának nyilván legjobb bizonyítéka kelendősege. Az illusztris szerzőpárnak alig két évtized leforgása alatt immár harmadik kiadásban vehettük kézbe orosz nyelvű meteorológiai szakszótárát. Az 1955-ben megjelent 7000 példányos első kiadást nyolc év múlva újabb hatezres második követte, míg most, 1974 végén, a harmadik kiadást már húszezres példányban dobta piacra a leningrádi hidrometeorológiai kiadóvállalat. A példányszámnak ez a tekintélyes többszöröződése jelzi azt az általánosan elismerő fogadtatást, amely a szótár első két kiadásának szakkörökben osztályrészül jutott.

Ezt a harmadik kiadást a szerzők — jelzésük szerint — átdolgozták és bővítették. Az átdolgozást azonban távolról sem az előző kiadás címszavainak megválasztásával vagy értelmezésével szembeni bíráló megjegyzések tették szükségessé. Sokkal inkább a bővítés kényszere. A meteorológiai szakirodalom fogalmköre ui. az utóbbi évtizedben egyre gazdagodott az úrkutatás, a kozmikus meteorológia s nem utolsó sorban a környezetvédelem problematikájának alapvetően meteorológiai fogalmakra is támaszkodó szóhasználatával. A társtudományoknak — mint a geofizika, elektronika, számítástechnika — a meteorológia határterületeit érintő szakirodalma is számos olyan címszónak a fölvetését tette szükségessé, amelyeknek egyértelmű definíciója, bővebb értelmezése föltétlenül helyet kért az új kiadásban.

Ennek a feladatnak a szerzők a tőlük megszokott gondossággal tettek eleget. Egyfelől jó-néhány címszót és szinonímáikat a szakirodalomban újabb teret nyert szóhasználatnak megfelelően átrendezték, másfelől némelyik címszó magyarázatát rövidebbre fogták, másokét bővebben kifejtették; aszerint, hogy időközben a fejlődés, az ismeretanyag gyarapodása vagy a társadalmi igény kielégítésére törekvés melyik fogalomnak jár gyakoribb használatával vagy éppen tette azt túlhaladottá.

A bővítés ellenére a harmadik kiadás három és fél ívvel rövidebb lett elődjénél, noha a címszavak száma sem csökkent, sőt számuk itt túlhaladja a hatezret is. A szerzők, bár az előző kiadások összeállításakor is óvakodtak a szakszótárnak lexikon- vagy ún. zsebkönyvjelleget adni, most mellőzték a meteorológiai műszerek ábráinak közlését. Nem hiányoljuk őket. Még az egyetlen meghagyott műszerábrát, a Szavinov-féle talajhőmérőjét (480. old.) sem hiányolnánk. A szakszótár feladata első renden a meteorológiai, aztán a rokontudományok által használt definíciók és szakkifejezések értelmezése. Ennek pedig a szerzők most is maradéktalanul eleget tettek. Állításunk bizonyítéka — függetlenül a kiadó megítélésétől —, hogy a szótár címszóanyagában a mondott értelemben minden lényeges fogalomnak meghatározását, értelmezését, tömör, precíz magyarázatát megtaláljuk. Erről természetesen a szakma művelőjét csakúgy, mint az orosz nyelvű szakirodalom tanulmányozóját legjobban a szótár használata győzi meg.

A művet a kiadó a tőle megszokott szolid, kissé túl konzervatív külsőben bocsátotta útjára. A könyv technikai szerkesztése ezúttal sem lépett új utakra. Meg kell állapítanunk, hogy az ábrák, főként az elemek eloszlását világtérképen bemutató ábrák, az első két kiadásban tetszetősebbek, áttekinthetőbbek voltak (lásd: felhőzet, esapadék évi eloszlása, klimatológiai frontok elhelyezkedése stb.). A kitűnő szerzőpár különleges gonddal összeállított szakszótára — nézetünk szerint — az ábrák tekintetében is a tartalomhoz méltóbb, vele azonosan magas színvonalú tipográfiai, grafikai megoldást érdemelt volna.

Kakas József

VISSZAPILLANTÁS AZ 50 ÉVES MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG TÁRSADALMI ÉS NÉPGAZDASÁGI KAPCSOLATAIRA A FELSZABADULÁS 30. ÉVFORDULÓJÁN

Ötven évvel ezelőtt 1925. január 25-én 54 különböző korú, állású, származású és világnézetű férfi megalakította a Magyar Meteorológiai Társaságot. Különbözőségeik mellett ugyanis abban a nézetben egyek voltak, hogy létre kell hozni egy olyan új tudományos-társadalmi egyesületet, amely a múltból rájuk maradt, illetve a jövőben rájuk váró feladatok megoldásához alkalmas és – tegyük hozzá – kellemes keretet ad. Így született meg, nem hosszú előkészítő munka után Társaságunk, amely tehát ebben az évben érte el alapításának 50., a felszabadult Magyarország társadalmában annak minden hasonló alkotó elemével együtt pedig a szocializmus építésének 30. évét.

A tárgyi igazsághoz hozzátartozik, hogy a Társaság megalakításának volt egy elodázhatatlan, azonnali megoldásra váró oka is: az 1897-ben *Héjas Endre* által alapított s még 1925-ben is félig magántulajdonban levő „*Az Időjárás*” c. tudományos-szakmai folyóirat megmentése. Az első világháborút követő években egyre romlott a gazdasági helyzet s nemcsak a lapot alapító tulajdonos, de még a többkevesebb anyagi támogatást nyújtó Meteorológiai Intézet sem volt abban a helyzetben, hogy a lap előállításával kapcsolatos költségeket fedezni tudta volna. Ezért is szükség volt a Társaságra. Meg kell állapítanunk, hogy ha nem is könnyen, de ennek a feladatnak maradtalanul megfelelt. Persze csodák akkor sem történtek. A szegény lapalapító és a nagyon elszegényedett „mecénás”, a Meteorológiai Intézet lapfenntartó szerepét átvevő Társaság sem lehetett gazdag s tagjai sem voltak azok. De meg nem szűnő szervező munkával (minisztériumoktól, jelentős anyagi erők birtokában levő testületektől, – OMGE, Mezőgazdasági Kamarák –, sok példányos előfizetésekből és alkalmi felajánlásokból) sikerült évről-évre biztosítani a lap megjelenését.

Két jellemző momentumot emelek ki ezeken az időknél a gondjaiból. Az egyik az, hogy az első 20 év során tartott választmányi üléseken szinte állandó napirendi pont volt *Az Időjárás* folyamatos megjelentetéséhez szükséges minimális összeg előteremtése. A választmány tagjai nem fogytak ki az ötletekből, de sajnos az ötletek javarésze nem hozott pénzt

a Társaság kasszájába. A másik jellemző eset volt, amikor az a gondolat merült fel, hogy olcsóbb nyomdára kell bízni a lap kinyomtatását s az így megtakarítható összegből legalább részben fedezni lehet a szerkesztés költségeit. Ez – legalábbis ami a takarékoságot illeti – jó ötletnek bizonyult: a drága Athenaeumtól a karcagi Kertész Nyomda vette át *Az Időjárás*-t.

Úgy vélem, hogy ez a néhány momentum is kellő élességgel rávilágít azokra a társadalmi-gazdasági körülményekre, amelyek között Társaságunk megszületett s életének első 20 évét leélte. De talán abban is egyetért velem mindenki, hogy ez az első 20 év a szerény anyagi lehetőségek, a nem túlságosan széles társadalmi háttér, a maihoz mérten ugyancsak nagyon szerény nemzetközi kapcsolatok ellenére számos pozitív vonást is mutat. Példát ad a szakmaszeretettől vezetett, szinte hősieznek mondható erőfeszítésre (ebben a régiek voltak nagyok a mához hasonlítva), a Társaság és az Intézet személyi ellentéteit félreretéve zökkenőmentes együttműködésre s nem utolsósorban a szaküléseket követő baráti-családi összejövetelek szakmai vitát, szakmai humort egyaránt magába olvasztó meleg légkörére.

Az alakuló ülés 54 résztvevője közül 25 lett tagja a tisztkarnak, de a többiek is (29-en) mind beléptek a tagok közé s így mind az 54-en alapító tagok lettek. (Megkülönböztetendő ez az alapító tagság attól a címtől, amelyet a később belépő tagok közül azok kaptak meg, akik 100 pengő ún. „alapító-tag díj”-at fizettek be.) Az alakuló ülés tagjai közül hárman ma is közénk tartoznak. *Réthy Antal*, *Hille Alfréd* és *Szilber József*, akik így hárman jól képviselik Társaságunk mindenkori összetételét. Ketten hivatásos meteorológusok is voltak, a harmadikuk pedig – a jogász *Szilber József* – azt példázza, hogy a meteorológiának még a nem természettudományos képzettségű szakemberek közül is sok igaz barátja került ki. Ha időben túllépünk az alapítás évén, 1925-ön s csak azt említjük meg, hogy szakmánk ismert személyiségei közül 1926-ban *Aujeszky László*, 1927-ben *Tóth Géza*, 1929-ben *Kulin István*, 1930-ban pedig *Hajósy Ferenc* lépett a Társaság tagjai közé, akkor az alapítók 54:3-hoz

aránya ugrásszerűen javul – az élők javára. Ami különben természetes is.

Az 1925-ben elfogadott s azóta többször átdolgozott alapszabályok mindegyike – a ma érvényben levő is – határozottan kimondta, hogy „... a Magyar Meteorológiai Társaság célja a meteorológia művelése, a meteorológiai ismeretek és az új kutatási eredmények széleskörű ismertetése, terjesztése.” (Alapszabály, II. r. 2. §.) Ezt a célt valósította meg többek között, amikor pályázatokat hirdetett az agrometeorológia, az erdészeti meteorológia, a szinoptika, és az általános meteorológia, klimatológia tárgyköréből. A pályadíj-nyertes és a díjazott műveket lekötölték, sőt a nagyobb terjedelmű, arra érdemes műveket önálló kiadványként is megjelentették, mint *Róna Zsigmond*: A meteorológiai megfigyelések kézikönyve, *Aujesky László*: Védekezés az időjárási károk ellen, vagy *Réthly Antal* – *Bacsó Nándor*: Időjárás-éghajlat és Magyarország éghajlata c. műveket. Érdekes, hasznos, a maguk idejében hézagpótló kiadványok voltak ezek. Nem látam a kéziratát, tehát nem tudok róla mondani semmi közlelebbit, de nyilván nagy vesztésége hazai meteorológiai szakirodalmunknak az, hogy *Steiner Lajos*: Általános meteorológia c. műve kiadatlan maradt. A szerző tudása, látóköre, kitűnő didaktikai érzéke a maguk stílusa adta a garanciát ahhoz, hogy kitűnő, minden bizonnyal ma is értékes kézikönyv látott volna napvilágot, ha a Társaság éveken át folytatott próbálkozásai sikerrel jártak volna: meg tudta volna szerezni a kiadáshoz szükséges anyagiakat.

Sokkal eredményesebb volt a Társaság meteorológia-művelő tevékenysége a 30-as évek végén, a 40-es évek elején azoknak az értekezleteknek, ankétoknak, vitáiknak a keretei között, amelyeket egy, vagy több minisztérium, a Mérnökegylet, az Öntözésügyi Hivatal és a Mezőgazdasági Kamarák hívtak egybe. Bár a meteorológus előadókat, a vitákban résztvevőket a Meteorológiai Intézet igazgatója jelölte ki és bízta meg a sohasem könnyű, sőt egyes esetekben igen kényes feladatok megoldásával, az sohasem történt a Társaság véleményének meghallgatása nélkül. Ezekben az években *Róna Zsigmond* volt a Társaság elnöke, aki intézeti igazgató korából a meteorológiához kapcsolódó országos feladatokat, mint elnök és *Az Időjárás* szerkesztője pedig a legjobb meteorológiai szakelőadókat és -írókat ismerte kitűnően, tehát igen hasznos, tárgyilagos javaslatot tudott tenni intézeti utódjának. Ezek közül az értekezletek közül szinte az egész ország közvéleménye foglalkozott a parlamenti öntözési-belvízrendezési vita kérdéseivel, amelyek köznyelven szólva akörül forogtak, hogy valóban elsvitatagodott-e az Alföld a belvizek lecsapolása következtében. A legszélesebb hazai szakkörök érdeklődését, sőt aktív részvételét váltotta ki az erdők éghajlati hatásáról megindult vita, amely főleg szaklapok hasábjain

folyt éveken keresztül. Nem kevésbé emlékeztet az a vita, amelyet az akkori Földművelésügyi Minisztérium a 40-es évek elején egymást követő hideg, havas telek halmozódásának árvízvédelmi, mezőgazdasági és egyéb hatásának előzetes megbecslése céljából szervezett. Jelentős érdemei vannak a Meteorológiai Társaságnak abban, hogy ezekben az általános vízrendezési, erdészeti és árvízbecslési-mezőgazdasági vitákban a problémák meteorológiai kapcsolatait legjobban ismerő szinoptikusok, klimatológusok és agrometeorológusok vettek részt s helyzetelemzéseik, meggyőzően és kellő bizonyító anyaggal alátámasztott alkalmazott meteorológiai előadásaik nyomán félreérthetetlen, helyes meteorológiai álláspontot kellett a rokonszámok képviselőinek a maguk szakmai problémáival párhuzamba állítani, egyeztetniük.

A második világháború végén a katonai felszabadítás is több mint fél évig tartott (1944. ősz – 1945. tavasz), a nyomában járó politikai, társadalmi, gazdasági és kulturális átalakulás pedig még több időt vett igénybe. Az igaz, hogy a földosztás 1945 tavaszán – nyarán megtörtént. Kulturális életünk átalakulása tulajdonképpen csak megkezdődött ugyanebben az évben s e terület egyes szektorai (pl. tudományos és irodalmi életünk) évekel később, egynéhány vonatkozásban csak a szubjektívizmusz bukását követően az 50-es évek végén léptek az igazi szocialista átalakulás útjára.

Mindezekből az a lényeg, hogy hazánk felszabadulása valóban 1945. április 4-én fejeződött be, de az ország teljes átalakulásához ez a történelmi dátum a kezdetet jelentette. A magyar meteorológiai szolgálat és vele együtt a Meteorológiai Társaság számára is a kezdet volt ez a nap. Az első években *Az Időjárás*-ban is, az előadótúléken is többnyire a háború éveitől elkezdett s a nyugalmasabb években befejezett tanulmányok láttak napvilágot, illetve hangzottak el. Ezek a tanulmányok sem témában, sem a szerzők személyében nem tértek el lényegesen a háború előttiéktől. Egy számottevő különbség azonban máris mutatkozott: az elnökségi és a választmányi üléseknek az első 20 év során szinte állandó napirendi pontja az *Időjárás* fenntartásához szükséges anyagi eszközök előteremtésének mikéntje, egyik napról a másikra eltűnt. Kezdetben az infláció miatt, később azért mert a kiadás pénzügyi terheit átmenetileg a Meteorológiai Intézet vállalta magára.

Mindettől függetlenül – vagy talán éppen ezért? – új feladatok, új egyesületi munkaformák alakultak ki. A Társaság pályázatokat hirdetett a meteorológia legfontosabb, népgazdasági szempontból legjelentősebb kérdéseit népszerűen tárgyaló dolgozatok írására. Főleg az agro- és orvosmeteorológia köréből érkezett be sok pályamű, amelyek mellett, hogy pályadíjra és jutalomra érdemes is volt közöttük, azt is lehetővé tették, hogy a Meteorológiai

Intézet az 50-es évek elején megjelentethesse népszerű meteorológiai kiadvány-sorozatának köteteit. A Földművelésügyi Minisztérium anyagi támogatásával a Meteorológiai Intézet megszervezte s 1947-ben megtartotta az első agrometeorológiai tanfolyamot, nagy sikerrel. Ez, azonkívül, hogy több mint félszáz mezőgazdasági szakemberrel ismertette meg az alkalmazott meteorológiának ezt az ágát, azt is eredményezte, hogy 1948 elején megalakult Társaságunk Agrometeorológiai Szakosztálya, zömmel a tanfolyam hallgatóiból. A népszerű irodalmi pályázatok, az agrometeorológiai tanfolyam sikere odavezetett, hogy 1950-ben a Társaság 25 éves fennállását ünneplő közgyűlésen (tehát 25 évvel ezelőtt) a meteorológia társadalmi és népgazdasági kapcsolatait egésznapos vita keretében olyan részletesen és eredményesen kiemelezték szakmánk ott jelenlevő legjobb képviselői s ezt az elemzést szinte inspirálták a korábban megismert szovjet természetátalakítási tervek, alapos agrometeorológiai felkészültséget feltételező nagyüzemi mezőgazdasági sikerek, a szintén sokoldalú hidrometeorológiai és hidroklimatológiai előkészítést igénylő óriás méretű duzzasztók, erőművek és öntözőrendszerek üzembehelyezése, hogy a hozott határozatokat tekinthetjük a magyar meteorológia április 4-éjének. Kiemelem ennek az ünnepi közgyűlésnek a jegyzőkönyvéből azoknak az állandó és ideiglenes munkabizottságoknak a felsorolását, amely hűen tükrözi ennek az időnek pezsgő szakmai életét: egy-egy munkabizottság foglalkozott az általános szakmai továbbképzés, az országfásítás, az öntözési meteorológia, a szovjet tudomány és szakirodalom tanulmányozása és terjesztése, az időjárás-módosítás, egy kelet-európai nemzetközi meteorológiai konferencia megrendezése, az észlelők továbbképzése, az egyetemi meteorológiai oktatás és a repülés-meteorológia kérdéseivel, további munkabizottságok pedig a honvédség meteorológiai szolgálatával, a TIT-tel, az ORFI-val fennálló kapcsolatok szakmailag megalapozottabbá és szorosabbá tételét kapták feladatul. Úgy vélem nem nehéz e feladatok népgazdasági jelentőségét felbecsülni.

Mindezen túl volt ennek a közgyűlésnek egy olyan eseménye is, amely végleg levette a mindenkor vezetőrség válláról az anyagi gondok terhét s ami talán még fontosabb, lehetővé tette, hogy a Meteorológiai Társaság a hazai természettudományos egyesületekkel szorosabb szervezeti egységben még eredményesebben foglalkozhassék a meteorológia alkalmazási területeinek problémáival s felkutathasson új alkalmazási területeket is. Ez a jelentős esemény a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségéhez való csatlakozás közgyűlési jóváhagyása volt. Azóta megszaktítás nélkül a MTESz keretei között igyekszik Társaságunk feladatait megvalósítani, minél sokoldalúbb eredményes tudományos-társadalmi munkát végezni. Volt ennek a MTESz-en belü-

li életnek olyan szakasza, amikor felmerült a Társaság akadémiai felügyelet alá helyezésének gondolata. A felügyeleti hatóság megváltoztatásának szükségét előidéző okok és körülmények őszinte, alapos elemzése és megvitatása odavezetett, hogy Társaságunk ellált e szándékától s ma meggyőződéssel mondhatjuk, hogy a MTESz-en belül a többi tudományos egyesülettel és a Szövetség vezető szerveivel jó együttműködésünk feltételeit nem utolsó sorban azok a momentumok biztosítják, amelyek éppen ezeken az ún. „elszakadási” tárgyalásokon kerültek felszínre (1953–54).

(Érdekes, még a Társaság idősebb tagjai előtt is szinte ismeretlen egyesület-történeti tény, hogy a MMT 1925. március 3-án csatlakozott a Tudományos Társulatok és Intézmények Országos Szövetségéhez s ezzel társadalmi-szakmai tekintetben e szövetség gazdájának az egykori Vallás- és Közoktatásügyi minisztériumnak a felügyelete alá került.)

Visszatérve az 1950-es közgyűlést követő idők eseményeihez, megjegyezve, hogy ezekben az években a lendületet csökkentette néhány olyan, az egyesületi demokratizmust sértő intézkedés, amelyet a választmány főtítkári bejelentés formájában kénytelen volt tudomásul venni s a hozott fegyelmi határozatokat (pl. a tagság soraiból való kizárásról) név nélkül rögzítették a jegyzőkönyvben (1951. június 4.), mégis tovább szinesedett a Társaság élete, bővültek ennek az egyesületi életnek a formái. A vitaszellem is erősödött s a szakmai szempontból is hasznos vitaanyagokat az *Időjárás* is leköszölte (1950. 3–4. 91–95.). Akkori közéletünk vezető személyiségei közül néhányan (Veres Péter, Csala István) gyakran vettek részt üléseinken, sőt hozzászólásaikkal eredményesebbé is tették azokat. Közben megindult s nagy sikerrel zajlott le az I. orvosmeteorológiai tanfolyam 1951-ben, amelyet 1956-ban követett a második. 1951-ben megalakult Társaságunk Orvosmeteorológiai Szakosztálya. Nagy érdeklődés kísérte az 1951 végén tartott ún. „klíma-vitá”-t, amelynek szakmai hullámai évekkel később is gyűrűztek. Nemzetközi kapcsolataink is bővültek. 1952. november 26–29-én lezajlott a meteorológiai és hidrológiai kongresszus a szocialista országok képviselőinek részvételével. Két évvel később – bár nem a Társaság rendezésében – sor került az első hazai nemzetközi meteorológiai kongresszusra is, amely a távprognosztika legaktuálisabb kérdéseit vitatta meg. A Társaságban tömörült szakemberek sok rokontudomány területén igen aktívan képviselték a meteorológiát s segítették a helyes meteorológiai álláspont kialakítását pl. az erdő csapadéknövelő hatását megvitató szakülés-sorozat (1952–53). Rendszeres visszatérő eseményei voltak Társaságunk életének az évről évre megtartott magyar–szovjet Barátsági Hónap keretében rendezett szakülések. Így pl. 1955-ben az MMT alapításának 30. évében az ünnepi ülés

általános meteorológiai, agrometeorológiai és orvosmeteorológiai előadásokkal tette szakmai jelentőségűvé is ezt az alkalmat. Rendszeresen résztveszünk küldötteink útján az Alp- és Kárpát-meteorológiai konferenciákon és azokon a nemzetközi eseményeken, amelyek Európa e térségét érintik. Végül: 1954. december 3-án a választmány elhatározta az első vándorgyűlés megtartását Szegeden, amelyre nagy érdeklődés és nagy siker mellett 1955. június 17–18-án került sor. A vándorgyűlések azóta eljutottak a XVII-ig s ezidén az újabb gyakorlatnak megfelelően résztveszünk a XVIII-on, amelyet immár másodízben a Szlovák Meteorológiai Társaságba tömörült kollégáink rendeznek meg Nyitrán. Az a baráti-családi légkör, amely az első 20 év előadó és választmányi üléseit s az azokat követő összejöveteleket jellemezte, ezeken a vándorgyűléseken újraéledt. Vajon nem kellene ezt a részben már feléledt hagyományt kiterjeszteni a szakülésekre, a szakosztályi életre s talán arra is lehet gondolni, hogy továbbfejlesztése is üdvös lenne pl. egy nyugdíjas-klub keretében?

Röviden s a rövidség miatt nem minden jelentős eseményről emlékezve meg, eljuttottam Társaságunk társadalmi és népgazdasági kapcsolatait áttekintő előadásom végére. Úgy érzem – ha nem is bizonygattam ezt mondani-valóim előadása során lépten-nyomon – mai közgyűlésünk minden résztvevőjét sikerült meggyőzőm arról, hogy a Magyar Meteorológiai Társaság a népgazdaság igen sok ágával tart fenn gyümölcsöző kapcsolatot s szakmánk jellegéhez mérten széles az a társadalmi alap is, amelyre támaszkodva tartja és bővíti ezeket a kapcsolatokat.

„Az új Társasággal sokkal többet értünk majd el, mint amilyen célkitűzéssel az az első pillanatban elindult: hogy ti. megmentsé *Az Időjárás-t*,” – mondja az alakuló ülés jegyzőkönyvének egyik mondata. Jó prognosztizőr volt, aki ezt a gondolatot megformálta. Valóban sokkal többet ért el a Társaság, mint amit kezdetben szerényen maga elé tűzött. Az első 20 s az azóta eltelt 30 év, vagyis 50 esztendő a legmeggyőzőbb bizonyítéka ennek!

Kéri M.



ÁRVÍZVÉDELMI KITÜNTETÉSEK

1974 tavaszvégi és nyáreleji időszakában, amikor Közép-Európa időjárása erősen csapadékosra fordult, árvízvédelmi intézkedésekre volt szükség. Ehhez kérte az Országos Vízügyi Hivatal az Országos Meteorológiai Szolgálat segítségét, június 12. és augusztus 1. között. Az igényelt és rendszeresen összeállított információk a Középtávú Előrejelző Osztályon és a Rövidtávú Előrejelző Osztályon külön szolgálat beállítását tették szükségessé. Meteorológus szakembereink áldozatkész munkával igyekeztek segítséget nyújtani a VITUKI operatív

részlegének. Ennek a munkának elismeréseként *Dégen Imre* államtitkár, az OVH elnöke az „Árvízvédelemért” érmet adományozta a példamutató helytállást tanúsító munkatársaknak.

Az érmeket 1975. április 25-én *Czelnai Rudolf*, az OMSZ elnöke ünnepélyesen adta át az oklevelekkel együtt *Bartha Péterné, Bóna Márta, Dunay Sándorné, Kapovits Albertné, Kerényi Nárcisz, Máhr Jenő, Nagy Árpád, Németh Tivadar, Olasz Sándor, Rajkay Ödön, Titkos Ervin, Vadkerti Ferenc* és *Vissy Károly* munkatársainknak.

Tóth P.



INTERKOZMOSZ SZEMINÁRIUM BUKARESTBEN

A kozmikus meteorológia állandó munkacsoportjának 7. ülészakán elhangzott javaslat alapján 1975. márc. 4. és 8. között a Román Szocialista Köztársaság Meteorológiai és Hidrológiai Intézete rendezésében került sor a 7. és 8. téma szemináriumi ülésére Bukarestben. A szeminárium munkájában a rendező szolgálaton kívül a Csehszlovák Szocialista Köztársaság, a Lengyel Népköztársaság, a Német Demokratikus Köztársaság, a Szovjetunió és a Magyar Népköztársaság szakemberei vettek részt.

A szemináriumot bevezető beszédével *dr. Bacsinzki* nyitotta meg, majd a munka *dr. A. Doneaud* elnöklésével folytatódott. A szemináriumon kilenc előadás hangzott el, témájuk szerint három csoportra oszthatók:

- Hidrodinamikai prognózis-modellek és a meteorológiai elemek egyeztetési módszerei,
- A meteorológiai mezők előállítása mesterséges holdak felhőmezőinek segítségével és felhasználásuk a numerikus analízisben.
- A mesterséges holdak és az aerológiai adatok komplex felhasználása a meteorológiai mezők vizsgálatában.

Az első kérdéscsoportból *Besleaga* és *Kluge* előadása emelkedett ki, az előbbi a barotrop és baroklin előrejelzési modellek problémáival, az utóbbi a nyomás és szélmező megegyezésének a problémáival foglalkozott a mezőértékek lokális javítása után.

A második csoportban *Rentea* előadása az adatszegény területek feletti 500 mb-os szint geopotenciál értékeinek javításával foglalkozott és 4 különböző eljárás eredményeinek statisztikai feldolgozását mutatta be. *Bucur* és munkatársai példát mutattak be az abszolút örvényesség megjelenék előállítására a felhőmező *Fourier*-sorba fejtése alapján. *Joana* előadásában egy mezőosztályozási eljárás matematikai modelljét változta fel, amely mind a mezők *Csebisev*-polinomok formájában előállított alakját, mind a mezők között fennálló korrelációs mátrixot figyelembe veszi.

Burcev a harmadik témakörbe tartozó előadásával a meteorológiai információk számszerű

analízisének problémáiról beszélt és az információ pontosságának a kérdését vizsgálta. *Belov* előadása az aszinkron adatok figyelembevételének kérdéseivel foglalkozott a geopoliticiál mezők számszerű analízise esetén és az alkalmazott modellt numerikus kísérleten keresztül mutatta be. *Kluge* e témakörbe vágó előadásában a SIRS adatok optimális interpolációban való felhasználásának elvi modelljét tanulmányozta és rámutatott az eljárás várható hasznára.

Az előadásokat termékeny vita követte. A szeminárium rendezése, a munkakörülmények biztosítása példás volt.

Rákóczi F.

✱

SVERRE PETERSSSEN

1898—1974

1974. december 31-én 76 éves korában elhunyt *Sverre Pettersen*, egyike azon neves meteorológusoknak, akiket Norvégia, közelebbről a „bergeni iskola” bocsátott eredményekben gazdag életútjára. 33 évesen már a bergeni előrejelző központ vezetője, de emellett nemzetközi tevékenysége is olyan aktív, hogy 1939-ben az IMO Tengeri Meteorológiai Bizottságának elnökévé választják. Még ugyanebben az évben átveszi *Rosby*-tól a Massachusetts Institute of Technology meteorológiai katedráját, és megjelenik két jól ismert könyve: „Bevezetés a meteorológiába” ill. „Időjárásanalízis és előrejelzés”, melyek a magyar meteorológusoknak is kézikönyvvé váltak.

A második világháború alatt Angliában élt, s komoly feladatokat kapott a normandiai partaszállás meteorológiai vonatkozású előkészítésében, amelyért később magas kitüntetésben részesült.

A háború után az Egyesült Államokban különböző egyetemeken oktatott, egyúttal az IMO-ban is tevékeny szerepet játszott: 1946-tól 1951-ig az Aerológiai Bizottság elnöke volt. Élete munkásságáért a WMO 1965-ben IMO díjjal tüntette ki. Személyében nemcsak Norvégia, hanem az egész világ meteorológus társadalma egyik legértékesebb tagját veszítette el.

Ambrózy P.

✱

METEOROLÓGUSOK KORMÁNYKITÜNTETÉSE

A Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa felszabadulásunk 30. évfordulója alkalmából kiemelkedő munkájuk elismeréseként *Czelnai Rudolf*nak, az OMSZ elnökének és *Varga-Haszonits Zoltán*nak, a KEI igazgatójának a *Munka Érdemrend* ezüst-, *Bucsy József* osztály-

vezetőnek a *Munka Érdemrend* bronz-fokozatát adományozta.

Bartos István, az OMSZ elnökhelyettese április 2-án nyújtotta át *Czelnai Rudolf* kitüntetését, aki több mint két évtizede igen elismerésre méltó tevékenységet fejt ki mind szervezési, mind kutatási területen, s nemcsak hazai, hanem külföldi szakkörökben is nagy megbecsülést vívott ki magának.

Varga-Haszonits Zoltán hosszú időn át az OMSZ párttitkáraként eredményes harcot folytatott a tudománypolitikai irányelvek megvalósításáért. Igazgatói beosztásában nagy szerepe volt a KEI önálló épületbe költözésében és az ott folyó munka megszervezésében.

Bucsy József neve elválaszthatatlan az immár 25 éve folyó rádiószonda-mérésektől. Élete munkásságának köszönhető, hogy a magaslégköri adatokra a kutató és operatív szolgálat biztosan építhet.

Varga-Haszonits Zoltán és *Bucsy József* kitüntetését az OMSZ-ban április 3-án tartott ünnepség keretében *Czelnai Rudolf*, az OMSZ elnöke nyújtotta át.

Ambrózy P.

✱

A KOZMIKUS METEOROLÓGIAI ÁLLANDÓ MUNKACSOPORT VIII. ÜLÉSE

A szocialista országok Kozmikus Meteorológiai Állandó Munkacsoportjának VIII. ülésére 1975. március 17—25. között Weimarban (NDK) került sor. Az ülést *W. Böhmé* professzor, az NDK Meteorológiai Szolgálatának igazgatója és *Grote* professzor, az NDK Űrkutatási Bizottságának elnöke, a Tudományos Akadémia főtitkára nyitotta meg. Az ülés napirendjén elsősorban az eddigi eredmények értékelése és a munkatervek összeállítása szerepelt.

Az elmúlt év során az egyes témákban végzett munkáról a tagországok jelentései alapján készített összesítést az NDK referensei ismertették. Megállapították, hogy az együttműködés keretében újabb kiemelkedő eredmények születtek mind a műholddal megfigyelt felhőzeti mező, mind a felsőlégkör vizsgálata terén.

G. Bucur, a román delegáció vezetője tájékoztatta a résztvevőket az együttműködés 7. témájában (Meteorológiai mezők analízis módszerének kidolgozása és tökéletesítése meteorológiai műholdak megfigyelései alapján) 1975. március 4—8. között Bukarestben tartott szimpóziumról. A szimpózium felszínre hozta az aerológiai és műholdas megfigyelések együttes felhasználásának fontosságát a számszerű analízisben.

A földi műholdvevő berendezés kidolgozásával foglalkozó szekció munkájáról *L. A. Alexandrov*, a szovjet delegáció vezetője adott áttekintést. Elmondta, hogy az együttműködésben összeállított berendezéssel kapcsolatban igen jó tapasztalatokat szereztek a Szovjetunióban.

A szocialista országok rakéaszondázó hálózatának létrehozására alakult szakértői csoport az üléssel egyidejűleg tárgyalta. Ezen lengyel, mongol, német és szovjet szakemberek vettek részt.

A Munkacsoport nagy figyelmet szentelt annak a kérdésnek, hogy a kutatási eredményeket mielőbb átültessék a gyakorlatba. Ezen a téren máris figyelemre méltó eredmények születtek (monográfiák, módszerek stb.). Határozat született, hogy valamennyi kész eredményt meg kell vizsgálni abból a szempontból, hogy hogyan lehetne azokat alkalmazni az operatív munkában.

A munkaprogram pontosítása és egyeztetése két témacsoportban (műholdas és felsőlégkör) történt. Az 1975. évi tervben a műholdas témakörben csupán a vertikális szondázásra vonatkozó tervekben hajtottak végre csekély módosítást, a felsőlégkör kutatásnál főleg a meteorológiai rakétákkal kapcsolatos kísérletekre állítottak fel új programot.

Megvitták az 1976–80 közötti éveket felölelő távlati terveket. Lényeges változás a tervben, hogy a Nap-Föld kapcsolatokat magában foglaló témák a KAPG koordinálása alá kerültek. Ezzel az együttműködési programban szereplő alproblémák száma ötre redukálódott: 1. A légkör és a földfelszín állapotjelzőinek meghatározása műholdról. 2. Műholdakkal szerzett adatok felhasználása az időjárás számszerű analizisében és előrejelzésében. 3. Műholdakkal szerzett adatok felhasználása az időjárás szinoptikus analizisében és előrejelzésében. 4. Meteorológiai rakéta rendszereknek, a felsőlégkör szondázása eszközeinek és módszereinek kidolgozása. 5. A felsőlégkör állapotának dinamikája és prognózisa műholdas, rakétás és közvetett mérési adatok alapján.

A szovjet delegáció vezetője tájékoztatott a Szovjetunió műholdfejlesztési tervéről. Eszerint 1975–77 folyamán kipróbálják a Meteor műholdrendszer új generációját. Ez a rendszer naponta kétszer biztosít közvetlenül vehető felhőképeket a látható és az infravörös spektrumban, emellett adatokat szolgáltat a vertikális hőmérsékleti profilra 35 km magasságig és a Nap részecskeáramára. A felhőkép-továbbítás már az idén megindul, a hőmérsékleti profilmérés valószerűleg 1977-ben. 1978-tól pedig az első globális GARP kísérlet idejére geoszinkron műhold felbocsátása várható az Indiai-óceán fölé (80°E).

Végül összeállították az 1975–76-os évekre az utazások, munkaértekezletek, szimpóziumok tervét. A magyar delegáció elvállalta a Munkacsoport következő ülésének szervezését.

A megbeszélések légrétegei voltak. A tanácskozások mellett az ülés résztvevői megismerkedhettek Weimar nevezettségével, amelyeket különösen Goethe, Schiller és Liszt neve fémjelez. Közben kirándultak az ősi Wartburg várához, melynek során lehetőség nyílt Erfurt városának megtekintésére is. Meglátogatták to-

vább az egykori náci koncentrációs tábor. Buchenwaldot, ahol megkoszorúzták az elhunyt mártírok emlékművét.

Tánczer T.



A KAPG BIZOTTSÁG X. ÜLÉSE

A szocialista országok tudományos akadémiáinak planetáris geofizikai kutatásokat koordináló szervezete (orosz nyelvű rövidítése: KAPG) 1975. április 11–18. között Várnában tartotta tizedik bizottsági ülését. Az ülésen Magyarországot háromtagú akadémiai delegáció képviselte: *Béll Béla* akadémikus (a delegáció vezetője), *Ádám Antal*, a földtudományok doktora és *Mészáros Ernő*, a földtudományok doktora.

A bizottság két (geofizikai, illetve geodéziai tárgyú) tudományos előadás meghallgatása, valamint szervezési és adminisztratív problémák áttekintése mellett, *Boulanger* (Szovjetunió) a KAPG elnökének elnökletével megvittatta az egyes albizottságok múlt évi beszámolóját, illetve kutatási terveit. A KAPG keretében a következő albizottságok működnek (az albizottság elnöke és a koordináló ország felüntetéseivel): 1. A felső köpeny és földkéreg (*Magnickij*, Szovjetunió); 2. Nap–Föld fizika (*Taubenheim*, NDK); 3. A földkéreg jelenlegi mozgásai (*Vyskočil*, Csehszlovákia); 4. Földrendések tanulmányozása és szeizmikus körzetítés (*Koridalin*, Szovjetunió); 5. Adatsere szolgálát (*Povzner*, Szovjetunió); 6. Geodézia és gravimetria (*Krynsky*, Lengyelország); 7. A légkörfizika és meteorológia problémái (*Mészáros*, Magyarország); 8. Hidrológia (az elnök és a koordináló ország kérdéses).

A 7. Albizottság keretében a következő munkacsoportok vannak (a koordinátor felüntetéseivel): G.1 A légkör általános cirkulációja (*Vitek*, Csehszlovákia); 7.2 Sugárzási folyamatok a Föld-légkör rendszerben (*Paszynski*, Lengyelország); 7.3 Óceánok és a légkör kölcsönhatása (Jelenleg nem működik); 7.4 A légköri ózon kutatása (*Grasnik*, NDK); 7.5 Mezoszférikus felhők tanulmányozása (*Villmann*, Szovjetunió); 7.6 A légköri határreteg tanulmányozása (*Reinhardt*, Lengyelország).

Magyarország a 7.5 munkacsoporton kívül mindegyik munkacsoport munkájában részt vesz. A múltban különösen a 7.4 munkacsoport munkája volt tevékeny. Aktívnak tekinthető továbbá a nemrég alakult 7.6-os munkacsoport is. A 7. Albizottság 1976–80-as elfogadott kutatási terveiben is a fenti munkacsoportok megnevezésének megfelelő főbb témák szerepelnek, amelyek természetesen további témákra oszlanak. A két éves tervek pontosítására a jövő évi, jubiláris (10 éves lesz jövőre a KAPG) lipcei ülésén kerül sor.

A várnai bizottsági ülés alatt a 2. és 7. albizottságok elnökei számos eszmecsere folytattak. Ezek világossá tették, hogy a két albizott-

ság között a jövőben szoros együttműködésre van szükség. Az együttműködés részleteinek kidolgozására szintén a jövő évben kerül sor.

Mészáros E.

✱

AZ RGMT X. ÜLÉSE

A pozsonyi Igazgatói Konferencia határozata értelmében a Távközlési Munkacsoport 1975. április 8–19. között tartotta meg X. ülését az Országos Meteorológiai Szolgálat székházában.

A munkaértekezleten a bolgár, a csehszlovák, a német, a román és a szovjet szolgálatok delegációi vettek részt. A magyar szolgálatot *Mezősi Miklós* vezetésével *Kapovits Albert*, *Lépp Ildikó*, és *Olasz Sándor* képviselte. Ezen kívül még öt távközlési szakértő vett részt a munkában, közöttük a VITUKI szakemberei, *Starosolszky Ödön* és *Vágó József*.

A Munkacsoport ülését *Czelnai Rudolf*, az OMSZ elnöke nyitotta meg, majd ezt követően *W. Cudny* (Lengyelország) az RGMT állandó elnöke tartotta meg beszámolóját az elmúlt közel két év eseményeiről és azokról a nemzetközi értekezletekről, amelyek az RGMT további tevékenységét befolyásolják.

A napirendnek megfelelően a résztvevő szolgálatok delegációi beszámoltak a Globális Távközlési Rendszer (GTS) Európai Meteorológiai Távközlési Hálózat (EMTN) megvalósításában elért eredményekről. Az Offenbach – Prága főtörzs-vonalon 1975 januárjában megindult a rendszeres 1200 Bd-os adatközlés, a Prága – Moszkva szakaszon májusban indult meg a folyamatos adatforgalom. A főtörzs-vonalhoz csatlakozó regionális és nemzeti központok teljes üzemben csak 1977 végén tudnak bekapcsolódni a középsebességű adatforgalomba. Annak ellenére, hogy egyes szakaszokon fokozatos megvalósul a középsebességű adattovábbítás, a jelenleg üzemelő kissebességű (50 Bd) összeköttetések a központok végleges kiépítéséig megmaradnak.

A munkacsoport hosszasan foglalkozott az új rendszer technikai problémáival. Különösen nagy nehézséget jelent a számszerű és a grafikus adatok egy rendszeren belüli átvitele. A jelenlegi technikai adottságok miatt pl. a moszkvai WMC nem tudja a megfelelő számú fakszimile térképet a regionális hálózaton továbbítani. A rendszer kialakításának jelenlegi szakaszában nem kis gondot okoz az egyes központok műszaki berendezéseinek kompatibilitása is.

Az európai országoknak komoly feladatot jelent még a Repülésmeteorológiai Távközlési Hálózat (MOTNE) 5. fázisának a megvalósítása, azaz a hálózat adattovábbítási sebességének 100 Bd-ra történő növelése. A MOTNE/SOAS hálózaton, amely Budapest és Prága közvetítésével Bécsen keresztül csatlakozik a fő hűrokhöz, legkésőbb 1976. október 31-ig

megindul a rendszeres 100 Bd-os adattovábbítás.

A jelenlevők tárgyaltak még az előrejelző szolgálatok számszerű és grafikus adatigényének a kielégítéséről, valamint a speciális (hidrológiai) adatok továbbításának a lehetőségéről. Befejezésül az új rendszer operátorainak kiképzéséről folytattak eszmecsereket. A munkacsoport a fentieket összegezve öt részletes ajánlást dolgozott ki.

A Magyarországon első ízben rendezett RGMT ülés résztvevői megtekintették a Központi Előrejelző Intézetet és ott szakmai bemutatáson vettek részt. Egy másik alkalommal kirándultak a Balatonhoz, ahol, többek között, a Siófoki Viharjelző Állomás munkájával ismerkedtek meg.

A tárgyalások eredményesek voltak és mindvégig baráti légkörben folytak.

Lépp I.

✱

LÉGKÖRKUTATÁS REPÜLŐGÉPEL 50 ÉVVEL EZEDELŐTT

Az első világháború a hadvezetés és a gyorsan fejlődő repülő-fegyvernem szükségletei következtében a meteorológiában is fokozott kutatást indított el. Az 1920–25 közötti időszakból elég megemlíteni *Bjerknes* és *Solberg* munkáját a ciklonok életfolyamatáról és a poláris front elméletéről, valamint *Exner*, *Defant*, *Shaw*, *Schmidt* munkáit. *Georgii* már a vitorlázó repülés meteorológiai kapcsolataival is foglalkozott. A Magyar Meteorológiai és Földmágnességi Intézet keretében ebben az időszakban jelent meg *Róna Zsigmond* igazgató tollából a „Meteorológiai megfigyelések kézikönyve” és *Réthly Antaltól* az „Időjárás és éghajlat” című könyv, azonkívül részben tőlük, részben *Steiner Lajostól* és *Marczell Györgytől* számos tanulmány az Időjárásban és a „Meteorologische Zeitschrift”-ben. Ekkor az Intézet személyi állománya erősen lecsökkent. Az 1923-as év végén a Prognózis osztály egy adjunktusból és egy kalkulátorból, az Observatórium pedig (ahová a magassági mérések is tartoztak) *Marczell György* adjunktus személyéből állott. Bár 1913 elején az Intézet megkezdte a szondaléggömbök felbocsátását a nemzetközi napokon, 1914 végén be kellett szüntetni a magassági (pilot) szelmérésekkel együtt.

A magyar repülő-fegyvernem háború utáni maradékainál, ahová 1922-ben fogságból hazatérve mint meteorológiai szakértő kerültem, teljesen sivár állapotot találtam. A repülőgépeket a trianoni béke határozatai értelmében el kellett pusztítani. A személyzet elszéledt. Egy kisebb csoport, mint polgáriasított katonák, a kereskedelmi Minisztérium XI. (Légügyi) Osztálya keretében maradt együtt. Mély elkeseredés fogta el őket, bár vezetőjük *Petróczy István*, aki előbb a Tanácsköztársaság Hadügyi Népbiztossága alá tartozó Légügyi Osztály ve-

zetője volt, mindent megtett annak érdekében, hogy pilótaiban a jobb jövő reményét feléleszse. Neki javasoltam 1924-ben, hogy kérjünk a Nagykövetek Tanácsától két korszerű gépet, amelyekkel mint a Nemzetközi Meteorológiai Szervezet tagja a Szervezet által évi 24-szer megszabott „nemzetközi napon” Magyarországon is magassági kutatást végeznénk. Ezzel lenne Délkelet-Európában is magassági légállapotmérési pont, a repülők pedig korszerű gépeken gyakorolhatnának. Az engedélyt megkaptuk 2 angol Bristol F2B típusú gépre Hispano 300 lóerős motorral, amelynek elvi csúcsmagassága 6000 m volt. Nehezen ment a mérőműszer, a meteorográf összehozása is Bosch-Kleinschmidt darabokból, meg a felfüggesztés kipróbálása is. Mégis 1925. május 14-én megtörtént Szegeden az első felszállás. A repülők örömmel fogadták a gépeket, bár általában csak néhány száz méter magasságig gyakorolhattak rajtuk, viszont a nemzetközi napokon megnyílt az út felfelé. Zárt felhőzet mellett, ha alja nem volt túl alacsonyan, mindig megpróbáltuk a repülést. Hulló csapadéknál vártunk. 1928-tól már Focke CVD géppel repültünk 420 LE-s Jupiter motorral, amely 7000 m-ig is felvitt. Ehhez már oxigén légzőkészülék is kellett. Egyszer fűtőruhát is kipróbáltunk, de csak a Földön. Használatát lemondtuk – félünk tőle, inkább fáztunk. Ejtőernyőt ugyanis vinni kellett. Meteorográfunk is kicserélődött Ascania típusra. Szép időben, ha nem volt különösebb észlelnivaló, vagy ha fáradt voltam, a repülők közül kértem fel valakit a megfigyelői teendőik ellátására vagy később *Tóth Gézát*, az Intézet fiatal aerológusát. Néhány felszállást Szeged helyett Szombathelyen hajtottunk végre.

A meteorográfok hitelesítését, graduálását az Intézet kiváló szondaléggömb szakértője, *Marcell György* végezte, később ő irányította a diagramok kiértékelését is, amelyek az Intézet évkönyveiben megjelentek. Amikor az Intézet 1927-ben újra megkezdte a szondaléggömbök felbocsátását és kiértékelését, mindjárt összehasonlítottam őket a repülő meteorográf kiértékel adataival, és néha bámulsztató egyezést találtam náluk, ami a földrajzi távolság miatt csak véletlenül fordul elő. A legmagasabb repülés csúcspontjában, 1928. november 15-én 7405 m-en a repülő műszere -27° -ot jelzett, a szondáé $-28,7^{\circ}$ -ot írt. Az odafent talált legnagyobb hideg 1929. dec. 17-én 6125 m magasságban a repülőműszer szerint $-38,1^{\circ}$ volt, míg a szonda -39° -ot mutatott. E pár adat szerint is a kétféle módszer eredményei egyformán megbízhatók.

A repülések lefolytatása próbára tette a gépezetet a hozzáértését, mert a jó diagram érdekében sima, egyenletes emelkedés lett volna kívánatos a csúcsmagasságig, amikor a gép már magától imbolyogni kezd. Viszont a felhőn való áthatolásért többször meg kellett küzdeni, mert az akkori gépműszerezettség mellett nem igen

lehetett nyugtalan felhőben egyensúlyt tartani. Nyugodt felhőben is megfordultunk akkor, ha 1000 m-es emelkedés után sem látszott még a teteje. Ha azonban föléje kerültünk, a felhő felső felszínének formái, a pára- és szennyrétegek fekvése, gomolygok képződése, feltörése sok érdekes és tanulások megfigyelésre adott alkalmat, pl. finom hó hullása esomós cirrusfelhőből, amely nem ért le a földre, szép gépárnyék színes gyűrűkbe foglalva, deresedés a számlapokon, jég a gépen. Megfordulás után a pilóták néha akrobatikát csináltak, amit évek óta nélkülöztek, máskor átadták a kormányt, hogy tagjaikat megmozgassák. Egyik alkalommal a pilóta azt hitte, hogy átvettem a kormányzást, pedig a kormányrudam be sem volt csatolva, és a gép szépen lekörözött 6000 m-ről 2000-ig magától, mikor a vezető ismét kézbe fogta.

Ha felhőkön át jöttünk lefelé, nagy kérdés volt, hogy hol vagyunk, mert a felső szél ismeretlen irányba sodorhatott bennünket. Nem mindig sikerült gyorsan megállapítanom, ilyenkor a pilóta keresett egy vasútállomást és előlvasta a nevét, ha nem voltak előtte jege nyék, vagy nem renoválták, ami szintén előfordult. A repülő csak akkor érezheti magát biztonságban, ha ismét a földön áll, mert egyszer éppen le akartunk szállni Szegeden, amikor megindult a hóesés, és a repülőterét eltűnt előlünk. Tiszta szerencse volt, hogy amíg a pilóta körözve nézelődött, kissé megritkult a hó és meglátta a hangárokat.

A felszállások gép- és műszerjavítás miatt 1932-ben szüneteltek, sőt 1933-ban is ritkábban szálltunk fel. Ekkor Focke-Wulf Weihe (Kánya) típusú 2 db 240 LE-s Argus motorú négyüléses gépen mentünk fel 4000 m körüli magasságig, majd 1933. augusztus 31-én a felszállások meg is szüntek. Az addigi felszállások száma 79 volt, amihez több próbafelszállás is járult. A felszállások 10%-a 7000 m-en felüli volt, 27% meghaladta a 6000 m-t, 31% 5000 és 6000 m közötti volt, míg 32 %-uk 5000 m alatt végződött. A fokozódó légiforgalom biztonsági céljaira azonban 1935-ben a Focke-Wulf gépek ismét szolgálatba léptek Budapest repülőterén, még hozzá minden reggel, ami *Steiner Józsefnek*, a Légierők Műszaki Osztálya vezetőjének a megértését tanúsította. A pilótát a Repülő Kísérleti Intézet, a megfigyelőt a Repülő Időjelző Központ rendelte ki. Az eredményeket a repülő időjelző szolgálat kiértékelés után a repülés hírlélozatán azonnal ki sugározta külföld számára. A diagramokat a Központi Meteorológiai Intézet tárolja. Ezek a felszállások többségükben 4000 m körüli magasságig történtek, s csak 1943. dec. 16-án álltak le a légiveszély növekedése miatt.

Ezzel végleg megszakadt a meteorológusok és repülők együttműködése a magassági légköri kutatásokban. Helyére később a sokkal magasabbra, 25–30 km-ig hatoló, naponta kétszer, majd négyszer végzett rádiós légállá-

pot- és rádiós szelvényes lépett az Országos Meteorológiai Szolgálat Központi Meteorológiai Intézetének a gondozásában.

Hille A.

✕

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG XLIII. RENDES KÖZGYŰLÉSE

A Magyar Meteorológiai Társaság fennállásának 50. évében, hazánk felszabadulásának 30. évfordulója alkalmából, 1975. április 10-én tartotta 43. rendes közgyűlését a MTE SZ Anker közli színházában.

Béll Béla, az MTA levelező tagja, a Társaság elnöke az alábbi szavakkal nyitotta meg a közgyűlést:

„A Magyar Meteorológiai Társaság 43-ik rendes közgyűlését abban az évben tartjuk, amelyben hazánk felszabadulásának 30., az MTA alapításának 150., Társaságunk megalakulásának pedig 50. évfordulóját ünnepeljük. Ezen örvendetes évfordulók tudományunknak az elmúlt három évtizedben bekövetkezett hazai fejlődésére, elmélyülő tudományos kapcsolataira, egyre növekvő társadalmi és népgazdasági jelentőségére, egyúttal bővülő feladataira hívják fel figyelmünket, de emlékeztetnek hagyományainkra, tiszteletre méltó elődeinkre és a múlt bűvölt törekvéseire is.

Az elmúlt három évtized fejlődési folyamatát a 30 év előtti mélypontban csak remélni lehetett, elképzelni alig. A fejlődés fontosabb fázisai között a teljesség igénye nélkül felsorolhatjuk a meteorológiai állomáshálózat kiépítését, korszerűsítését, obszervatóriumok, kutatóintézetek létesítését, egyetemi tanszkek létrehozását, nemzetközi kapcsolatok kiépítését, korszerű adatfeldolgozási és tájékoztatási rendszer kifejlesztését és olyan szolgálati és kutató bázis kialakítását, amely a nemzetközi szakkörök elismerését, hazai vonatkozásban pedig a társadalom megbecsülését érdemelte ki.

A meteorológia a hazai tudományos életben, a társadalomnak és a népgazdaságnak nyújtott szolgáltatásai vonatkozásában is elismerésre méltó fejlődésre tekinthet vissza az elmúlt 30 év tükrében annak a megértő támogatásnak eredményeként, amelyet tudományunk szocialista államrendszerünkől kapott. Ebben a vonatkozásban a Magyar Meteorológiai Társaság közgyűlésén elismeréssel emlékezünk meg a MTE SZ vezetőségének támogatásáról, tag-egyesületeinek együttműködési készségéről, amellyel Társaságunk hazai és nemzetközi kapcsolatainak társadalmi szinten történő kiépítésében segítségünkre voltak és vannak.

Társaságunk 50 évvel ezelőtt rögzített célkitűzései ma is követendő utat jelölnek ki számunkra, amely örvendetes szélesedett és határozottabbá vált a meteorológiai társadalmi kapcsolatainak fejlesztése területén. Ebben a szerteágazó feladat körben egyre inkább fontossá válik a társtudományokkal való kapcsolatok élővé tétele, elsősorban szakosztályaink és vidéki csoportjaink munkája révén. Másik fontos társadalmi feladatunk az utánpótlás megnyerése mind a hivatásos meteorológuspályán, mind a meteorológiai természettudományok iránt lelkesedők baráti köre számára. Pécsi és szegedi csoportunk kezdeményezői ifjúsági körök, klubok életrekeltségével, ifjúsági pályázatok kiírásával ezt a célt szolgálják.

Közgyűlésünk nem vállalkozhat arra, hogy az 1975. év jelentős évfordulóival kapcsolatos áttekintést maradéktalanul megtegye, és a jelen bázisán a jövő feladatait megfogalmazza. A meteorológia sokoldalú társadalmi és tudományos kapcsolatai és felhasználási lehetőségeinek feltárása több fázisban és szélesebb fórumon valósíthatók meg. Ezért jelen közgyűlésünkön *Kéri Menyhért* társelnök a meteorológiai társadalmi kapcsolataiban bekövetkezett fejlődéséről ad áttekintést, a főtítkári beszámolóban pedig arról adunk számot, hogy az elmúlt évben – a megelőző évtizedek törekvéseinek folytatásaként – Társaságunk hogyan vette ki részét ebből a munkából.

A Magyar Meteorológiai Társaság 50 éves történetének, a hazai meteorológiai kutatással kialakult kapcsolatának méltatására a novemberben sorra kerülő „Meteorológus Napok” programjában kerül sor, amelyet Társaságunk az MTA Meteorológiai Tudományos Bizottságával és az Országos Meteorológiai Szolgálattal közösen szervez.

Az 1975-ös év ilyen módon alkalmat ad Társaságunk 50 éves tevékenységének tükrében a meteorológiai társadalmi kapcsolatainak értékelésére, a magyar tudományos életben betöltött szerepének szolgáltatásaiban is tükröződő fejlődésének bemutatására és a jelen korszerű bázisán a további feladatok megfogalmazására. Abban a meggyőződésben, hogy a meteorológia fejlődésében az ország felszabadulása és az ezt követő három évtized döntő fontosságú, a jövő feladatainak kijelölésében pedig meghatározó jelentőségű volt, a Magyar Meteorológiai Társaság 43. rendes közgyűlését megnyitom.”

Ezután az elnök átadta a szót *Kéri Menyhért* társelnöknek, aki „A meteorológia társadalmi-népgazdasági kapcsolatai a felszabadulás óta” című ünnepi előadásában az elmúlt három évtized alatt megtett utat tekintette át. Az előadás szövegét teljes terjedelmében Krónika rovatunk elején közöljük.

A napirend következő pontja a „beszámoló” volt a 42. közgyűlés óta végzett társasági munkáról, amelyet *Szakály József* főtítkári terjesztett elő. Áttekintésében megemlékezett a XV. Meteorológiai Világnap alkalmából tartott ülésről, továbbá a társasági szakülésekről, a vidéki csoportok munkájáról, valamint a környezetvédelmi szakcsoport tevékenységéről. Részletesen elemezte a Társaság nemzetközi kapcsolatainak alakulását, majd a társasági

vezetőszervek és bizottságok munkáját ismertette.

A közgyűlés egy perces néma felállással, kegyelettel emlékezett meg *Bacsó Nándor* egyetemi tanárról, a Tudományos Tanács volt tagjáról és *Egerszegi Sándor* Kossuth-díjas kutatóról, a Választmány volt tagjáról, akiktől az elmúlt év folyamán vettünk örökre búcsút.

A beszámolóban a főtítkár szolt az MTESZ központi szerveivel, a társegyesületekkel, az MTA X. Osztálya Meteorológiai Tudományos Bizottságával és az OMSZ-szal fennálló kapcsolatok alakulásáról is.

A továbbiak során az 1975. évi munkaterv részletes ismertetése következett, kiemelve a Szlovák Meteorológiai Társasággal közösen rendezendő IV. (XVIII.) Vándorgyűlést, valamint a Társaság alapításának 50., a MTA alapításának 150. évfordulója alkalmából rendezendő ülést, amelyhez majd a „Meteorológus Napok” csatlakoznak tudományos programmal.

Örvendetes tényként vette tudomásul a közgyűlésen megjelent tagság azt, hogy a szegedi, de különösképpen a pécsi csoport igen gazdag programot állított össze és ily módon nyújtanak lehetőséget arra, hogy újabb érdeklődők kapcsolódhassanak be a meteorológia területén folyó tudományos-társadalmi munkába. Ennek jelentőségét különösen az húzza alá, hogy többségében fiatalokról van szó, akik mint középiskolások most kerülnek közelebbi kapcsolatba szaktudományunkkal, vagy már mint egyetemi hallgatók orientálódnak a meteorológia felé.

Az elmúlt év pénzgazdálkodásáról *Gaál Elek* a Gazdasági Bizottság elnöke adott részletes áttekintést, majd ismertette az 1975. évi költségvetési tervet.

A közgyűlés ezután a főtítkár javaslatára *Mezősi Miklóst*, az OMSZ műszaki vezetőjét a Választmány tagjává választotta a korábban megüresedett helyre.

A hozzászólások során *Czelnai Rudolf*, az OMSZ elnöke javaslatot terjesztett elő külföldi tiszteleti tagok felvétele ügyében. Hivatkozva az alapszabály vonatkozó pontjára, javasolta, hogy *Ju. A. Izrael* professzort, a Szovjetunió Hidrometeorológiai Szógalatának vezetőjét és *D. A. Daviest*, a Meteorológiai Világszervezet főtítkárárt a közgyűlés válassza meg a Magyar Meteorológiai Társaság külföldi tiszteleti tagjává. Indoklásában részletesen ismertette a Társaság által is jól ismert és nagyrabecsült jelöltek életrajzát, szakmai tevékenységét és a magyar meteorológiai szakkörökkel fennálló kapcsolatait.

A közgyűlés egyhangúan megválasztotta nevezetteket a Társaság külföldi tiszteleti tagjává és úgy határozott, hogy a tiszteleti tagság ünnepélyes bejelentésére az 50. évforduló alkalmából rendezendő emlékülésen kerül sor.

A beszámoló megvitatása során *Ambrózy Pál*, *Czelnai Rudolf*, *Dobosi Zoltán*, *Flórián*

Endre, *Jeney Csaba*, *Koppány György* és *Proball Ferenccel* egészítették ki javaslataikkal a Társaság munkaprogramját annak érdekében, hogy a meteorológiai szaktudomány társadalmi és népgazdasági kapcsolatainak további fejlődését a Magyar Meteorológiai Társaság a maga lehetőségeivel és eszközeivel is elősegíthesse.

Az elnök zárószavában megállapította azt, hogy a Társaság eredményes évet zárt a közgyűléssel, és azt a véleményét fejezte ki, hogy az éves tervek és a távlati elképzelések megvalósítása a biztosítéka annak, hogy a Társaság eredményesen valósítja meg azokat a célkitűzéseket, amelyeket az alapszabályban maga elé tűzött.

Szakály J.



ELŐADÓULÉS AZ MMT-BEN

1975. május 8-án „Meteorológia és a mezőgazdasági termelés” címmel *Varga-Haszonits Zoltán* a Központi Előrejelző Intézet igazgatója, az MMT Agrometeorológiai Szakosztályának elnöke tartott előadást az MMT-ben. A rendkívül nagy anyagot fellelő előadás három, egymáshoz szorosan kapcsolódó témával – az agrometeorológia feladataival, szervezési kérdéseivel és oktatásával – foglalkozott. Bevezetőjében az előadó áttekintette az agrometeorológia és a társtudományok kapcsolatát. Rámutatott arra, hogy az agrometeorológia kialakulását megelőzte az éghajlat megismerése. A mezőgazdaság szempontjából azonban nem elegendő az éghajlat ismerete, tudni kell azt is, hogy a különböző éghajlati tényezők hogyan hatnak a mezőgazdasági termelésre. Az agrometeorológia legfontosabb feladata a mezőgazdasági termelés segítése, azaz elősegíteni az éghajlathoz való alkalmazkodással elérhető potenciális előnyök minél teljesebb kiaknázását. E feladatok maradéktalan elvégzéséhez szükséges elveken alapuló, speciális agrometeorológiai megfigyelésekre van szükség. Nélkülözhetetlenek a módszertani kutatások, mert csakis a tudományos kutatás során feltárt módszerekkel válik lehetővé a föld – növény – levegő rendszer valóságghú visszatükrözése. Végezetül *Varga-Haszonits Zoltán* érintette az agrometeorológia oktatásával kapcsolatos kérdéseket. Kihangsúlyozta, egyrészt hogy a témával foglalkozó meteorológusoknak szüntelenül bővíteni kell agronómiai ismereteiket, másrészt a mezőgazdasági szakembereknek nemcsak meteorológiai ismeretekre van szükségük, hanem képeseknek kell lenniük arra, hogy a meteorológiai információkat helyesen használják fel, vagyis operatív döntéseik meteorológiai szempontból is megalapozottak legyenek.

A tartalmas előadást követő igen élénk vitában *Dunay S.*, *Gaál E.*, *Götz G.*, *Jeney Cs.*, *Salamon P.*, *Szakály J.* valamint *Szuróczy Z.*, és az ülésen elnöklő *Kéri M.* fejtette ki véleményét.

Bozó P.

AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT HIVATALOS LAPJA
A szerkesztésért felel: dr. Szepesiné Lőrincz Anna

Szerkesztőség: 1024 Budapest, Kitaibel Pál utca 1.
Levélcím: 1525 Budapest, Pf. 38. Tel.: 353-500

Kiadja a Lapkiadó Vállalat, Budapest VII., Lenin körút 9—11. Telefon: 221-285. Levélcím: 1906 Budapest, Pf. 223.
Felelős kiadó: Siklósi Norbert igazgató



75.0628 Athenaeum Nyomda, Budapest — Íves magasnyomás
Felelős vezető: Soproni Béla vezérigazgató

Előfizetés: egy évre 48 Ft, a Meteorológiai Társaság tagjainak 24 Ft. Befizetés a 232-90 171-2494 tagdíjbefizetési számlán
Megrendelhető: az Országos Meteorológiai Szolgálat Pénzügyi Osztályán, 1024 Budapest, Kitaibel Pál utca 1. Levélcím:
1525 Budapest, Pf. 38. Megjelenik kéthavonként. Egyes szám ára 8 Ft.

INDEX: 26.361

