

B. Béll:

Kontinentalität und Ozeanität in der freien Atmosphäre über Ungarn

Континентальность и океаничность климата в свободной атмосфере над территорией Венгрии. Рассматривается влияние планетарных климатических факторов в высоких слоях атмосферы. Анализируется меридиональный градиент температуры, и изменение континентальности с высотой наблюдавшиеся на северном полушарии в период 1950—1956 гг. и их условия над территорией Венгрии. За рассматриваемый период зона смены океаничности континентальностью располагалась восточнее Венгрии. Поскольку эта зона проникает вглубь континента — как это можно показать для всей тропосферы — благодаря западной циркуляции тропосферы, вследствие адвективных эффектов, можно предполагать, что океанический или континентальный характер климата в Венгрии превалирует в зависимости от изменений интенсивности циркуляции. По данным за 1950—1956 гг. морской характер температурных условий менее устойчив в летние месяцы, так как в это время средняя граница континентальности на высоте, превышающей 850 мб, находится непосредственно вблизи восточной границы Венгрии, в районе Валахской впадины.

*

Eine grundlegende Eigenschaft des Klimas von Ungarn besteht in der relativ grossen Veränderlichkeit im Hervortreten des maritimen bzw. kontinentalen Charakters. Dies erklärt sich dadurch, dass Ungarn — wie es aus den Bearbeitungen der europäischen Kontinentalitätsgrenzen durch mehrere Forscher (*Spitaler, Berg, Köppen, Kakas*) klar hervorgeht —, sich in der Grenzzone der klimatischen Gebiete des Atlantischen Ozeans, des Mittelmeers und des eurasiatischen Kontinentes befindet. Eben aus diesem Grunde bildet es aus dem Gesichtspunkte der richtigen Erkenntnis des Klimas von Ungarn eine wesentliche Aufgabe, dass die Änderungen der Kontinentalität nicht nur in der bodennahen Luftschicht, sondern auch mittels aerologischer Angaben in der freien Atmosphäre untersucht werden. Da der Einfluss der lokalen Faktoren, durch welche die atmosphärischen Vorgänge beeinträchtigt werden, mit zunehmender Höhe abnimmt, und die grossräumigen planetaren Besonderheiten der freien Atmosphäre immer mehr und mehr zur Geltung kommen, muss das Zurgeltungkommen der Kontinentalität im Luftraume über Ungarn von einem hemisphärischen Gesichtskreise aus untersucht werden. In der nachfolgenden Arbeit wollen wir uns nur mit den thermischen Belangen des ozeanischen und kontinentalen Einflusses befassen.

In der klimatologischen Literatur wurden mehrere Parameter für die Charakterisierung der Kontinentalität erarbeitet. Für eine aeroklimatologische Bearbeitung erschien mir am einfachsten die Verwendung des seit mehr als 100 Jahren bestehenden und sehr übersichtlichen Verfahrens von *Dove* (1852): dieselbe besteht in der

Untersuchung der auf die Durchschnittstemperatur der Breitenkreise bezogenen Anomalien der Temperatur.

Durch den verhältnismässig dichten Stationsnetz der Nordhalbkugel wurde es schon in der Vergangenheit ermöglicht, eine Bestimmung der Veränderung der durchschnittlichen Temperatur der bodennahen Schicht (2 m) mit der geographischen Breite vorzunehmen. Es wird wohl genügen, wenn wir in dieser Beziehung nur auf die ältesten Bearbeitungen hinweisen: *Dove* (1852), *Spitaler* (1885), *Batchelder* (1894) usw. Schon auf Grund dieser älteren Bearbeitungen konnte es festgestellt werden (*Róna* 1907, 1909), dass in Ungarn die bodennahe Luftschicht im Winter, im Sommer und auch im Jahresdurchschnitt wärmer ist als der Durchschnittswert der Temperatur für die betreffenden Breitenkreise.

Die diesbezügliche Erklärungen, welche durch unsere Klimaforscher geboten wurden, stimmen darin überein, dass im Winter der Wärmegewinn, welcher durch

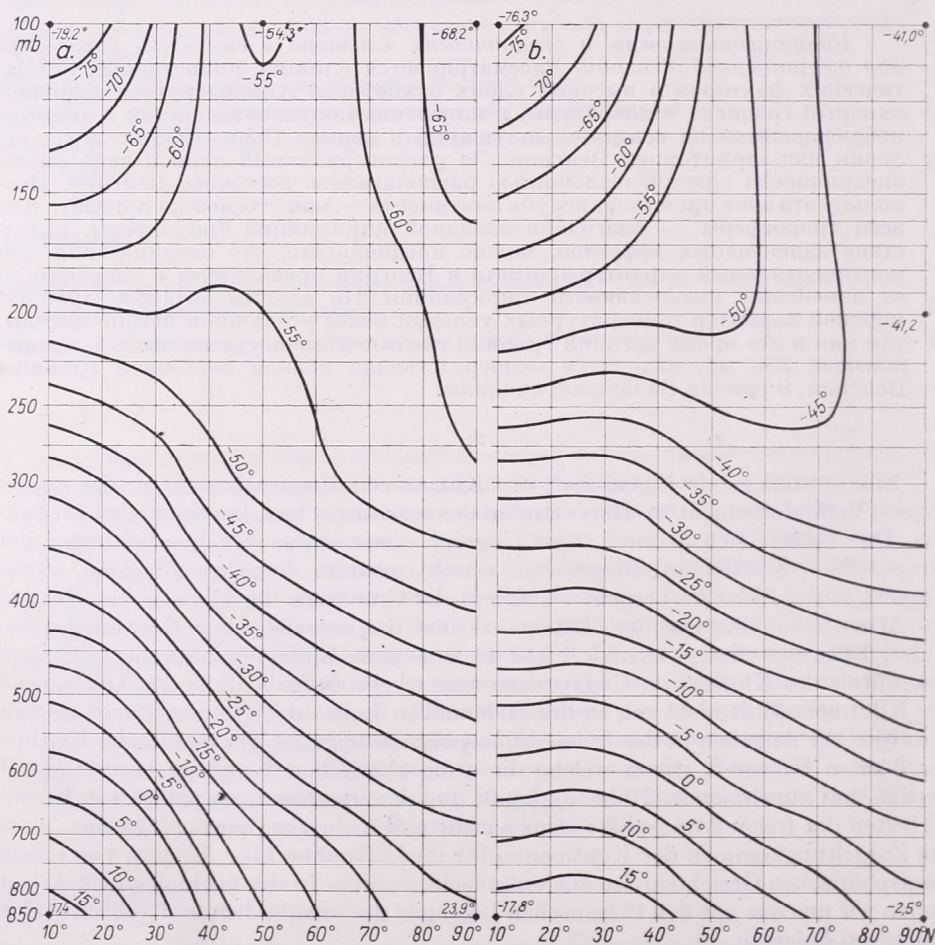


Abb. 1 Isolethen der Durchschnittswerte der Temperatur entlang der Breitenkreise auf der Nordhalbkugel a) Januar, b) Juli (1950—1956).

1. ábra: A szélességi körök átlag-hőmérsékletének (1950—1956) izoplétái az északi félgömbön a) január, b) július.

die Advektion der relativ warmen maritimen Luftmassen gesichert wird, in Ungarn (wenigstens in der bodennahen Luftschicht) den Defizitwert der Strahlungsbilanz übertrifft. Im Sommer hingegen wird durch das Vorhandensein einer Temperatur, die höher als die Durchschnittstemperatur des Breitenkreises ist, erwiesen, dass die Einstrahlung die Überhand über der abkühlenden Wirkung der atmosphärischen Zirkulation gewonnen hat. Zu all dem kommen noch die strömungbeeinflussende Wirkung der Gebirgssysteme und die besonderen Bewölkungsverhältnisse in einer Beckenlage. Mit den diesbezüglichen ausführlichen Untersuchungen befasst sich hierzulande eine reichhaltige Fachliteratur.

Um die auf diese wesentliche Besonderheit unseres Klimas gerichtete Untersuchung auch auf die freie Atmosphäre zu erstrecken, muss vor allem festgestellt werden, inwieweit die aus der Lage Ungarns zwischen dem Equator und dem Nordpol, d.h. aus der geographischen Breite sich ergebenden thermischen Umstände in den höheren Atmosphärenschichten sich modifizieren. Zu diesem Zwecke werden an *Abb. 1* in der durchschnittlichen Meridianebene der Nordhalbkugel die Isoplethen der Mitteltemperaturen von Januar und Juli dargestellt. Zur Konstruktion dieser Kurven die zirkumpolaren Isothermenkarten von *Guterman* und *Hanevskaja* (1963) verwendet, welche auf Grund des ziemlich dichten aerologischen Stationsnetzes der Jahre 1950—1956 (etwa 350 Stationen an der Nordhalbkugel) entworfen wurden. Aus den Abbildungen *1/a* und *b* wird es ersichtlich, dass die kräftigste meridionale Temperaturabnahme in der Troposphäre im Januar zwischen 30° — 40° N, im Juli zwischen 40° — 50° N zu finden ist. Zur Veranschaulichung dieser Umstände werden an *Abb. 2* die auf 10 Breitengrade bezogenen Werte des durchschnittlichen isobaren meridionalen Temperaturgradienten aufgetragen (mit einem positiven Vorzeichen, wenn die Temperatur gegen den Pol abnimmt) für Januar und Juli. Aus den Kurven geht es klar hervor, dass das Maximum der Temperaturgradienten im Winter in der Subtropenzone liegt und mit zunehmender Höhe eine geringe Verschiebung nach den niedrigeren Breiten erfährt. Im Sommer verlagert sich das Maximum nach Norden, in die Zone 40° — 50° N. Da der meridionale Temperaturgradient die Quelle der potenziellen Energie darstellt, durch welche das permanente westliche Strömungssystem der Troposphäre erhalten wird, kann aus der Lage des Maximums und seiner nördlichen Verschiebung der Zusammenhang erkannt werden, der zwischen den meridionalen Temperaturgradienten und dem subtropischen Strahlstrome vorhanden ist. In der polaren Breitenzone (70° — 80° N) kann ein sekundäres Maximum des meridionalen Temperaturgradienten entdeckt werden, welches auf die Energiequelle des subpolaren Strahlstromes hinweist.

Der verhältnismässig hohe Wert des meridionalen Temperaturgradienten im Januar (im Vergleich zu dessen Werte im Juli) steht in Übereinstimmung mit dem Umstände, dass die Zirkulation im Winter kräftiger, im Sommer schwächer zur Ausbildung gelangt. Der in der Troposphäre gegen den Pol gerichtete Temperaturgradient wendet sich um in der Stratosphäre im Juli, indem er sich gegen den Equator richtet. Im Januar trennt im 100-mb-Niveau der Breitengrad 50° N die entgegengesetzt gerichteten Temperaturgradienten von einander, namentlich die Temperaturgradienten der niedrigeren Breiten, welche nach dem Equator weisen, und dieselben der höheren Breiten, welche nach dem Pol weisen.

Ungarn liegt zwischen den Breitengraden 46° — 49° N in der Breitenzone, in welcher der meridionale Temperaturgradient im Sommer den maximalen Wert für die Nordhalbkugel annimmt, im Winter hingegen nahezu den maximalen Wert besitzt (das Maximum befindet sich südlich von dieser Zone). Natürlich kann die zonale Veränderlichkeit des Temperaturgradienten um diesen Durchschnittswert herum (hauptsächlich infolge der Gliederung der Kontinente und Ozeane) eine sehr bedeutende sein.

In der Breitenzone 40—50°N (dies ist die Zone, in welcher der eurasiatische Kontinent seine grösste Erstreckung besitzt) kann die Kontinentalität und Ozeanität sehr gut aus den Veränderungen des Temperaturgradienten belegt werden (Abb. 3). Es ist begreiflich, dass der Gradient über den Kontinenten einen grösseren und über den Ozeanen einen kleineren Wert besitzt. Diese Besonderheit kommt in der gesamten

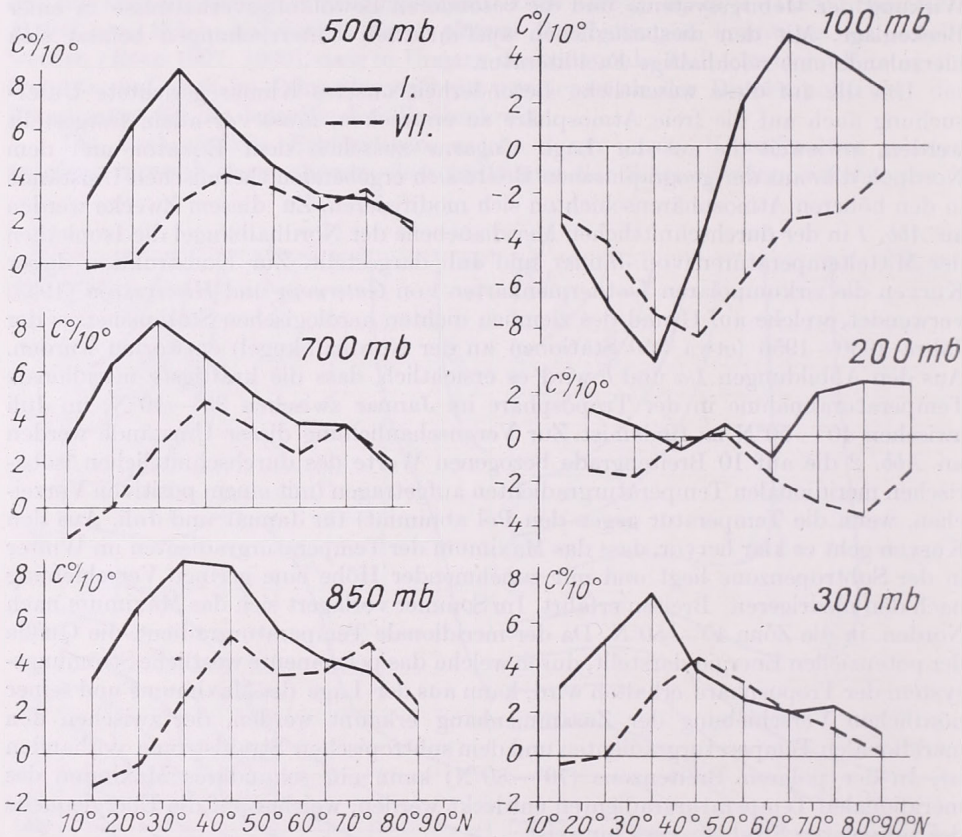


Abb. 2 Veränderung der meridionalen Temperaturabnahme mit der geographischen Breite an der Nordhalbkugel in Einheiten von $C^{\circ}/10$ Br. im Januar (I) und im Juli (VII), für den Zeitraum 1950—1956.

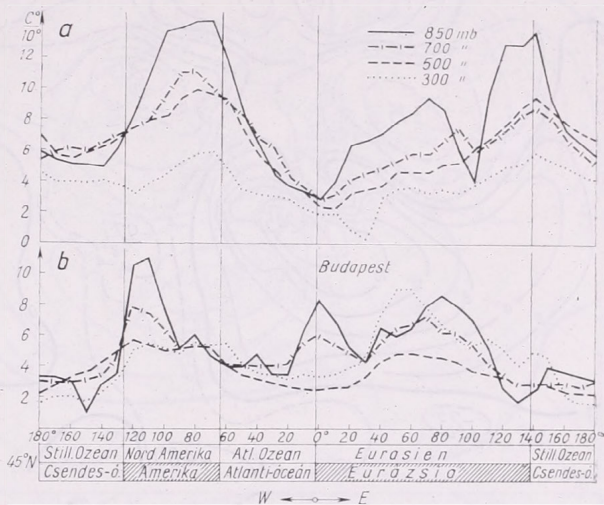
2. ábra: A meridionális hőmérsékletesökkenés változása a földrajzi szélességgel az északi félgömbön $C^{\circ}/10^{\circ}$ egységekben (1950—1956), I. január, VII. július.

Troposphäre zur Geltung. Die Maxima über den Kontinenten verschieben sich mit der westlichen Zirkulation nach der östlichen Küstenzone, wo auch die gradientenvergrössernde Wirkung der kalten Meeresströmungen zur Geltung gelangt. Das Minimum wird aus den inneren Gebieten der Ozeane infolge der westlichen Zirkulation und der Anwesenheit der warmen Meeresströmungen (Golfstrom) ebenfalls nach Osten verschoben. So hat man über Ungarn (Budapest 19° E) in dem unterdurchschnittlichen Werte des meridionalen Temperaturgradienten im Winter noch den nach Osten hin zwar abnehmenden, aber noch nachweisbaren Einfluss des Atlantischen Ozeans zu erkennen. Im Sommer besteht, neben des Maximums, der sich im Inneren des eurasiatischen Kontinents befindet, auch noch eine Verschiebung des

Maximums des Gradienten nach den westlichen Küstengebieten. Das über West-Europa gut erkennbare Maximum kann durch die Küstengliederung des Kontinents gut erklärt werden und es kann bis zur Höhe von etwa 3000 m (700 mb) verfolgt werden. Wie ersichtlich, dringt die ozeanische Wirkung weniger in das Innere des eurasiatischen Kontinents ein als im Winter, über Ungarn entspricht der Gradient im Sommer dem Durchschnittswerte des Breitenkreises.

Abb. 3 Veränderung des meridionalen isobarenischen Temperaturgradienten zwischen den Breitenkreisen 40° — 50° N in Einheiten von $C^{\circ}/10^{\circ}$ Br. im Januar (a) und im Juli (b), für den Zeitraum 1950—1956.

3. ábra: A meridionális izobárikus hőmérsékleti gradiens változása a 40° — 50° N szélességi körök között $C^{\circ}/10^{\circ}$ egységekben, az 1950—1956 időközből számítva, a) január, b) július.



Im folgenden werden zur Untersuchung der Kontinentalität an der Nordhalbkugel die auf den Durchschnittswerten der Breitenkreise bezogenen Isanomalien für die Isobarenfläche 700 mb und für die Stratosphäre (200 mb) dargestellt (Abb. 4, 5 und 6). Die Karten für das Meeresniveau sind auf Grund der Isothermenkarten von Tschelpanova—Sirova (1959) für den Zeitraum 1881—1935 entworfen worden, für die aeroklimatologischen Karten dienten die erwähnten Isothermenkarten von Guterma und Hanevskaja (für den Zeitraum 1950—1956) als Grundlage.

Die an den Abbildungen sichtbaren Kurven liefern eine gute Trennung der im Winter negativen, im Sommer positiven Anomalien an den Kontinenten, sowie der im Winter positiven und im Sommer negativen Anomalien an den Ozeanen.

Beschränkt man sich auf den Raum des Atlantischen Ozeans und Eurasiens, so ersieht man aus den Karten für Januar, dass das Maximum der für Kontinenten kennzeichnenden negativen Anomalie sich nicht im mittleren Teile der Kontinentalmasse befindet, sondern über Ost-Asien, in der Umgebung des Breitenkreises 50° N. Der durchschnittliche Wert des Maximums nimmt mit der Höhe ab, am Boden beträgt er -20 Grade, in 850 mb -17 Grade, in 700 mb -13 Grade, in 500 mb -10 Grade und in 300 mb nur -5 Grade (betreffend der hier nicht abgedruckten Karten siehe Hanevskaja 1968), und endlich in 200 mb nur -6 Grade.

Das Maximum der über dem Atlantischen Ozean liegenden positiven Anomalie im Januar befindet sich im Meeresniveau um den Breitenkreise 70° N, und oberhalb von 850 mb wieder in der Umgebung des Breitenkreises 50° N, ebenfalls von den Inneren Räumen des Ozeans nach Osten zu verschoben, in der Nähe der europäischen Küste. Nach oben zu fortschreitend, nimmt der Wert des positiven Maximums ab: im Meeresniveau besitzt es einen Wert von 25 Graden, in 850 mb hat man 12 Grade, in 700 mb 8 Grade, in 500 mb nur mehr 4 Grade, und in 200 mb einen Wert von nahezu 0 Graden.

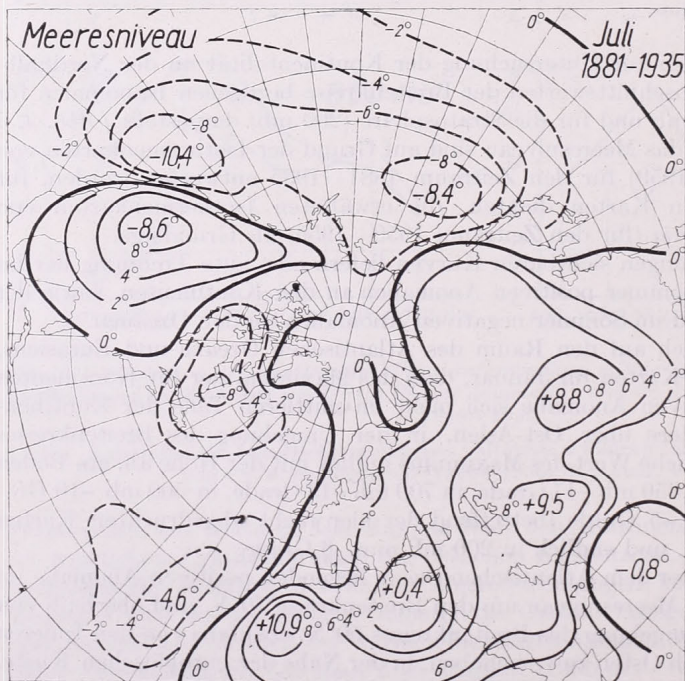
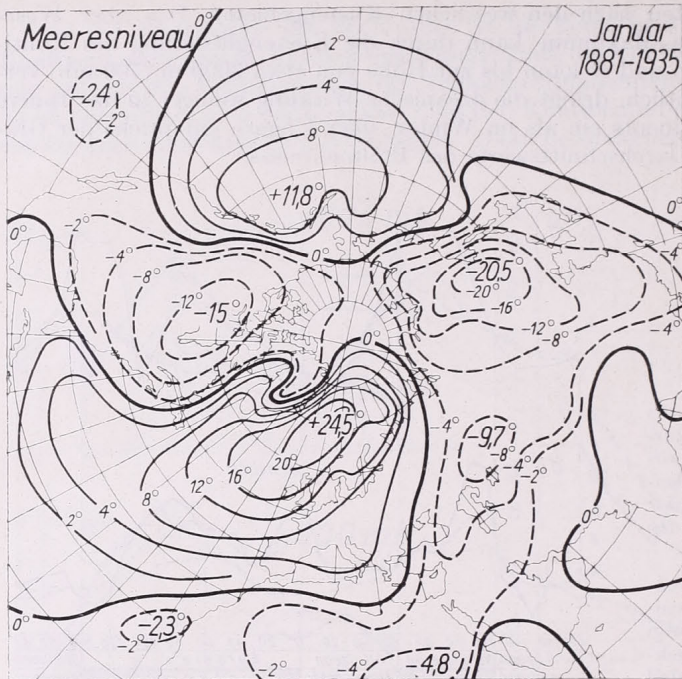


Abb. 4 Temperaturanomalien bezogen auf Durchschnittswerte der Breitenkreise im Meeresniveau im Januar und im Juli

4. ábra: A szélességi körök átlagaira vonatkoztatott hőmérsékleti anomáliák a tengerszinten, januárban és júliusban.

Somit dringt der ozeanische Einfluss, der sich in der Richtung nach einer Milderung des Winters ausübt, weit in das Innere des Gebietes von Europa ein. Den Grund der Verschiebung der Anomalien nach Osten findet man teilweise in der permanenten Zirkulation der gemässigten Breiten, teilweise in den an der Westküste des eurasischen Kontinents auftretenden warmen bzw. an der Ostküste auftretenden kalten Meeresströmungen.

Die Karten für Juli beweisen vor allem, dass die über den Ozeanen negativen und über den Kontinenten positiven Anomalien Maxima besitzen, welche in absolutem Wert geringer sind als im Winter und mit der Höhe ebenfalls abnehmen. Das Maximum der positiven Anomalien beträgt auf dem eurasischen Kontinente am Boden 10 Grade, in 850 mb 9 Grade, in 700 mb 8 Grade, in 500 mb 4 Grade, doch hat man in 300 mb wieder einen höheren Wert: 6 Grade, und in 200 mb sogar 8 Grade. Das Maximum der negativen Anomalien über dem Atlantischen Ozean beträgt im Meeresni-

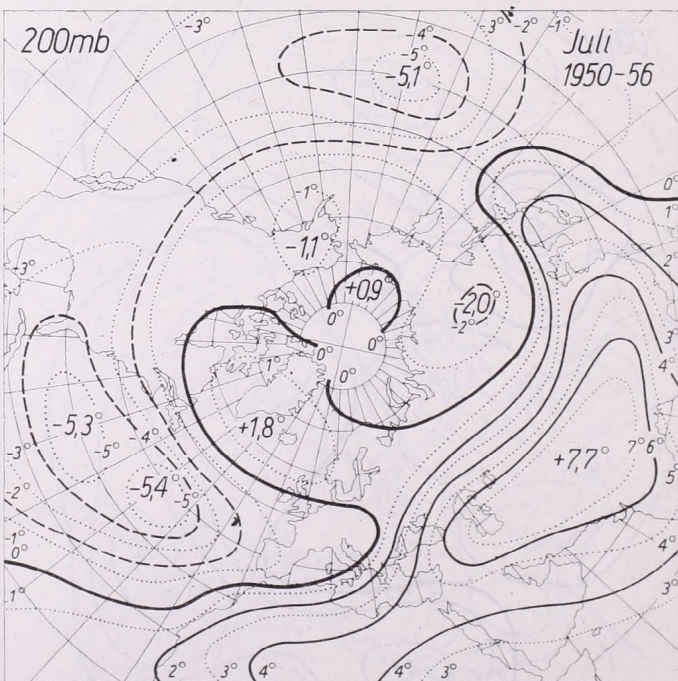
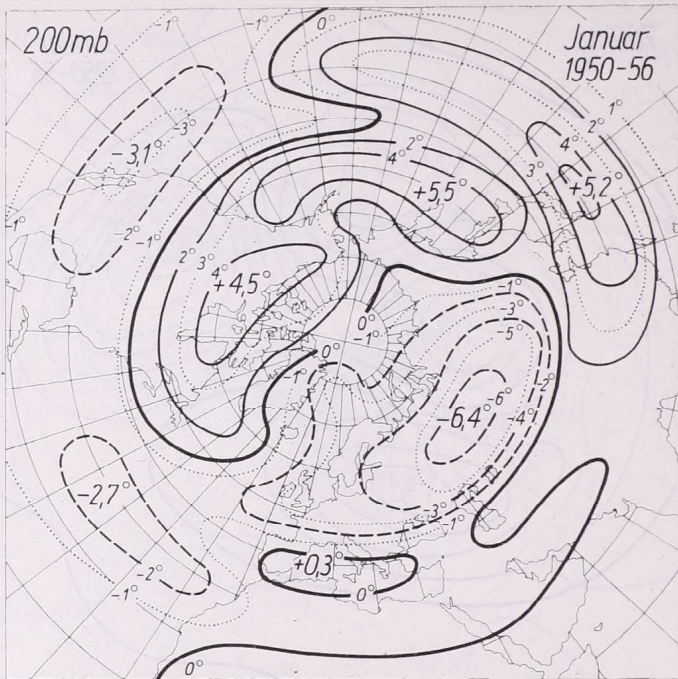


Abb. 6 Temperaturanomalien bezogen auf Durchschnittswerte der Breitenkreise im Isobarenniveau 200 mb im Januar und im Juli.

6. ábra: A szélességi körök átlagaira vonatkoztatott hőmérsékleti anomáliák a 200 mb izobárszinten januárban és júliusban.

besteht im Sommer ein gleichsinniger, im Winter aber ein gegensätzlicher Temperaturunterschied zwischen Kontinenten und Ozeane, welche unter der gleichen geographischen Breite liegen. Dies ist offenbar eine Folge des Umstandes, dass im Januar die Maxima der Anomalien in der gemässigten Zone und in den Tropen von einander getrennt sind und die vorhergenannten auf einer verhältnismässig hoher Breite (50°N) auftreten. Im Sommer hingegen haben die Anomalien über dem Ozean bzw. über dem Festlande das gleiche Vorzeichen, sie verschmelzen sich untereinander und die Extremwerte findet man auf einer niedrigeren Breite (etwa 30°N). Diese charakteristische jahreszeitliche Verschiebung kann gut über den maritimen Gebieten des Atlantischen Ozeans und über den grossen Festlandmassen Eurasien—Afrika in der ganzen Troposphäre beobachtet werden. Im Interesse der Lückenlosigkeit bemerken wir, dass das Vorhandensein eines Gebietes in der Polarzone mit einer im ganzen Jahre negativen Strahlungs-

bilanz ebenfalls günstig für eine ähnliche jahreszeitliche Verschiebung der Anomalien längs der Meridiane ist, doch kommt dieser Einfluss infolge der Schnee- und Eisfelder des Polargebietes, sowie infolge des mehr einheitlichen, vorwiegend maritimen Charakters der Zone nördlich des Breitenkreises 70°N weniger zur Geltung.

An den Abbildungen 4, 5 und 6 kann in der räumlichen Verteilung der Anomalien eine charakteristische vierfache Polarität erkannt werden, durch welche die abweichenden Wärmehaushaltsverhältnisse der zwei grossen Ozeane und der zwei grossen Kontinente der Nordhalbkugel wiederspiegelt werden. Diese vierfache Polarität ist für die Troposphäre charakteristisch, nach oben verwischt sie sich allmählich und ist in der Stratosphäre nicht mehr zu erkennen.

Die Veränderung der Kontinentalität mit der Höhe kann auch an solchen Breitenkreisen mit Erfolg untersucht werden, von welchen Ozeane und Kontinente durchquert werden. Die Auswahl des betreffenden Breitenkreises wird entweder durch die günstige Lage der Beobachtungsstationen oder aber durch die besonderen geographischen Umstände des gewählten Zonalschnittes bestimmt. So hatte *Flohn* (1943) auf Grund der Angaben von 8 aerologischen Beobachtungsstellen entlang des Breitenkreises 64°N die Ozeanität bzw. Kontinentalität der freien Atmosphäre bis zu einer Höhe von 8 km untersucht. Unter anderem konnte es festgestellt werden, dass das Vorhandensein eines im Winter kräftigeren und im Sommer schwächeren ozeanischen und kontinentalen Regimes in der Höhe von 8 km noch nachweisbar ist.

Nach dieser hemisphärischen Übersicht der kontinentalen und ozeanischen Einflüsse wollen wir die Gegenwirkung der maritimen und kontinentalen Einflüsse auf dem Breitengrade von Budapest eingehender untersuchen: diese Breitenlage repräsentiert in der freien Atmosphäre auch den gesamten Luftraum von Ungarn recht gut.

Budapest liegt unter dem Breitengrade 47,5°N, in derjenigen Zone der Nordhalbkugel, in welcher die durchschnittliche Strahlungsbilanz im Winter negativ, im Sommer dagegen positiv ausfällt, und für das ganze Jahr einen negativen Wert besitzt. Aus der von dieser Zone südlich liegenden und im ganzen Jahre sich einer positiven Strahlungsbilanz erfreuenden subtropischen Zone verfrachtet die allgemeine Zirkulation im Durchschnitt des ganzen Breitenkreises Wärmeenergie in der Richtung des polaren und subpolaren Raumes und liefert hierdurch einen Nachschub zum Ausgleich der negativen Komponente der Wärmebilanz.

Dieser Breitenkreis ist nicht nur aus dem Gesichtspunkte der erwähnten Wärmeübertragung geeignet um auch ausserhalb der Grenzen des ungarischen Beckens eine eingehendere Untersuchung der Kontinentalität zu unternehmen, sondern auch deshalb, weil annähernd die Hälfte der Erstreckung dieses Breitenkreises (54 %) am Festlande, und die andere Hälfte an den Ozeanen liegt, und was für unsere Gesichtspunkte besonders wichtig ist: die von maritimen Gebieten freie Landmasse des eurasiatischen Festlandes erreicht etwa entlang dieses Breitenkreises ihre grösste west-östliche Ausdehnung zwischen den beiden Ozeanen.

Behufs der Untersuchung der Kontinentalität wurden in Abständen von 10 Graden an 36 Punkten die Abweichungen der Monatsmittel der Temperatur von dem Durchschnittswerte des Breitengrades errechnet. Die so erhaltenen Temperaturanomalien wurden für die Hauptisobarenflächen an *Abb. 7* dargestellt. An der waagerechten Achse wurden die Gradeinteilung für den Breitenkreis 47,5°N und in schematischer Darstellung die kontinentalen und ozeanischen Abschnitte eingetragen. An der vertikalen Achse sind die Monate dargestellt. Durch die Isoplethen werden die auf den Durchschnittswert des Breitenkreises bezogenen Temperaturanomalien in Abständen von 2,5 Graden dargestellt.

Aus der Abbildung ist es gut ersichtlich, dass im Winter die positive Anomalie

über den Ozeanen und die negative Anomalie über den Kontinenten mit der Höhe abnehmen und die Gebiete positiven und negativen Vorzeichens, durch welche die vierfache Polarität zum Ausdruck gelangt, und in welchen das Maximum der Anomalie auf den Januar entfällt, nach oben hin verwischt werden. Im 300-mb-Niveau kann im Januar nur mehr eine zweifache Polarität beobachtet werden. Man kann es auch feststellen, dass die Anomalien aus den mittleren Gebieten der Ozeane und der Kontinente mit der westlichen Zirkulation der Troposphäre nach Osten verschoben werden. Die positive Anomalie über dem Atlantischen Ozean, welche ausser dem besonderen Wärmehaushalte des Meeres auch noch durch den Wärmetransport des Golfstromes hervorgerufen wird, dringt durch die troposphärische Advektion tief in

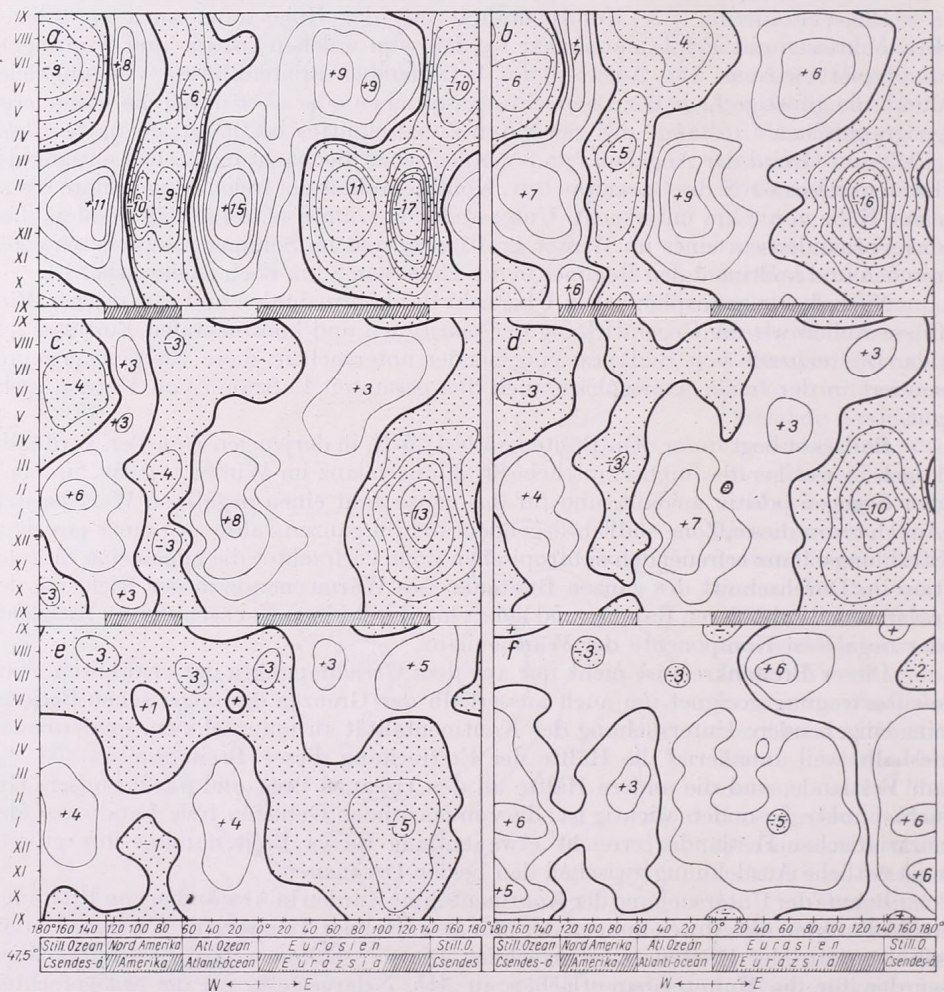


Abb. 7 Isanomalien der Temperatur (... -2,5, 0°, +2,5, ...) für den Breitenkreis 47,5° N im Laufe des Jahres im Meeresniveau (a), und in den Isobarenniveaus 850 mb (b), 700 mb (c), 500 mb (d), 300 mb (e) und 200 mb (f) für den Zeitraum 1950—1956.

7. ábra: A hőmérsékleti izonómáliák (... -2,5, 0, +2,5 ...) a 47,5° N szélességi körön az év folyamán, a) tengerszint, b) 850 mb, c) 700 mb, d) 500 mb, e) 300 mb, f) 200 mb, izobárszinteken 1950—1956.

das Innere des europäischen Festlandes ein und verschwindet erst, im Falle des Breitenkreises $47,5^{\circ}\text{N}$, am Boden bei 30°E , und im 850-mb-Niveau erst bei 70°E , im Raume des Turaner Tieflandes. Diese ozeanische Wirkung kann in 500-mb-Niveau noch in unveränderter horizontaler Ausbreitung erkannt werden, in den oberen Troposphärenschichten erfährt sie aber eine bemerkbare Abschwächung.

Im Sommer, besonders ausgesprochen im Juli, sind die positiven Anomalien über den Kontinenten und die negativen Anomalien über den Ozeanen bedeutend schwächer, als die maximalen Abweichungen im Januar (das Verhältnis der Amplituden beträgt im 850-mb-Niveau 1:2). Entsprechend geringer ist im Juli das Eindringen der ozeanischen Anomalien in das Gebiet von Europa. Der ozeanische Einfluss hört im 850-mb-Niveau in 30°E , an der Leeseite der Ostkarpathen, in der Walachei schon auf.

Beschränkt man sich auf das Gebiet von Budapest (19°E), dann liefert die *Abb.*, an welcher die Anomalien im Meeresniveau dargestellt werden, eine Rechtfertigung für die Behauptung unserer Klimatologen, wonach die Monatsmittel der Temperatur im Winter, im Sommer, und im Laufe des ganzen Jahres höher sind als die Durchschnittswerte des Breitenkreises. Aus der Abbildung ersieht man es in anschaulicher Weise, dass die positive Anomalie im Winter eine Folge der maritimen Wirkung ist, welche sich infolge der Advektion auch auf den Kontinent ausbreitet (indem der absolute Wert der Anomalie von Westen nach Osten abnimmt). Im Sommer hingegen kann die positive Anomalie durch die günstige Strahlungsbilanz des eurasiatischen Kontinents erklärt werden, welche sich auch auf Ungarn erstreckt (der absolute Betrag der Anomalie von den westeuropäischen Küsten nach Osten zu ansteigt). Es wird auch ersichtlich, dass die beiden Einflüsse sich im April und im Oktober ablösen.

Die für das ganze Jahr bezeichnende positive Anomalie gelangt in den Angaben aus dem Zeitraume 1950—1956 vom 850-mb-Niveau aufwärts im Juli und August nicht mehr zur Geltung, weil in dieser Höhe der ozeanische Einfluss gegenüber des Strahlungseinflusses des Festlandes eine Oberhand nach Osten zu gewinnt. In den höheren Schichten erstreckt sich der ozeanische Einfluss auch auf die übrigen Sommermonate, in 500 mb ist die Temperatur über Budapest im Zeitraume Mai—August kühler als der Durchschnittswert für den Breitengrad.

Im April und im Oktober weist die Veränderung der Anomalien entlang des Breitenkreises einen Übergang zwischen den beiden Typen auf. Im April ist der Luftraum des Atlantischen Ozeans wärmer (Winter-Typ), doch ist auch der eurasiatische Kontinent wärmer (Sommer-Typ). Das Maximum der positiven Anomalien über dem Festlande (im Raume der Turaner Tiefebene) und dessen östliche Ausbreitung (über die Wüste Gobi) kann nicht durch eine Verschiebung des ozeanischen Einflusses erklärt werden, dies ist ohne Zweifel eine Auswirkung der kontinentalen Erwärmung. Das Wellental, durch welches der Übergang zwischen der Wirkung der Wärmespeicherung des Ozeans und der der kontinentalen Erwärmung angedeutet wird, kann zwischen den Meridianen 10° — 20°E in der ganzen Troposphäre beobachtet werden. Über Budapest ist etwa bis zu einer Höhe von 500 mb die Mitteltemperatur des Aprils höher als der Durchschnittswert, oberhalb von 500 mb hat man eine negative Anomalie.

Im Oktober hat man über dem Atlantischen Ozean und in Eurasien in der Höhe die grösste Anomalie entlang des Meridians 20°W in der ganzen Troposphäre. Vermutlich ist dies der durch die warme Meeresströmung (Golfstrom) verstärkten ozeanischen Wirkung und der Abnahme der Wärmeverräte des Festlandes zuzuschreiben und so steigt die Mitteltemperatur des Oktobers über 850 mb bis zum Meridian 80°E über den Durchschnittswert des Breitenkreises. Über Budapest besitzt die ganze Troposphäre eine positive Anomalie im Oktober.

Aus einigen Hinweisen war es bereits ersichtlich, dass durch die Temperaturanomalien eines Breitenkreises nicht nur die verschiedenen Wärmehaushalte des Meeres und der Kontinente, sondern auch die Einflüsse der Meeresströmungen und der Zirkulation widerspiegelt werden. In Bodennähe und im Meeresniveau sind sowohl die Westküsten von Nord-Amerika, als auch die von Europa in allen vier Jahreszeiten wärmer, und die Ostküsten der Kontinente kälter als der Durchschnittswert des Breitenkreises 47,5°N. In dieser Erscheinung kann den warmen Meeresströmungen an den Westküsten und den kalten Meeresströmungen an den Ostküsten eine wesentliche Rolle zukommen.

Will man die Untersuchung der Temperaturanomalien auf das Gebiet von Budapest begrenzen, so wird aus Abb. 7 ersichtlich, dass im Januar und im Durchschnitt des ganzen Jahres über Budapest nahezu die ganze Troposphäre (bis etwa 400 mb, d.h. bis rund 7 km Höhe) wärmer als der Durchschnittswert für den Breitenkreis ist und diese Erscheinung mit zunehmender Höhe abnimmt. Im Juli hingegen begrenzt sich die aus den bodennahen klimatologischen Angaben schon länger bekannte positive Anomalie nur auf die unterste Strahlungsschicht, die eine Höhe von 1100—2000 m besitzt und darüber ist die ganze Troposphäre kälter als der Durchschnittswert des Breitenkreises.

Somit erweist sich die bekannte, auf die bodennahen Schichten sich beziehende Feststellung, wonach der Luftraum Ungarns im Durchschnitt eines längeren Zeitraumes wärmer ist als der Durchschnittswert des Breitenkreises, mit der Ausnahme der Sommerzeit bis zu etwa 3 km Höhe auch für die Troposphäre als gültig (auf Grund der Angaben aus der Periode 1950—1956). Im Sommer hingegen wurden von der Höhe von 1000 m angefangen mit der Höhe zunehmende und sich auch auf die Frühsommermonate erstreckende negative Anomalien festgestellt. Der Sommer war somit in der untersuchten Periode oberhalb einer unteren 1 km starken und relativ warmen Schicht kälter als der entlang des Breitenkreises gebildete Durchschnittswert der Temperatur. Die Temperatur der oberen Troposphäre ist mit Ausnahme der Frühherbst-Monate niedriger als der Durchschnittswert des Breitenkreises. Auf Grund dieser Ausführungen kann darauf geschlossen werden, dass im sommerlichen Wärmehaushalte von Budapest (und wahrscheinlich auch von einem bedeutenden Teile des Landes) der Wärmeüberfluss gegenüber dem Durchschnittswerte des Breitenkreises, der offenbar eine Folge der durch die Beckenlage günstig beeinflussten positiven Strahlungsbilanz darstellt, ungefähr bis zu einer Höhe von 1 km zur Geltung kommt. Darüber ist die Troposphäre durch negative Anomalien gekennzeichnet, durch welche ein ozeanischer Einfluss verraten wird.

Zusammenfassend: Aus der mitgeteilten Untersuchung geht es hervor, dass der in Temperaturanomalien ausgedrückte Einfluss des Atlantischen Ozeans im Zeitraum 1950—1956 auch auf das Gebiet von Ungarn sich ausstreckte und in der gesamten Troposphäre zur Geltung gelangte. Jedenfalls befand sich die Grenzzone von Ozeanität und Kontinentalität östlich von Ungarn, aber (besonders in den Sommermonaten) in einer geringen Entfernung. Nachdem diese Grenzzone im Wege der westlichen Zirkulation der Troposphäre durch advective Einflüsse in das Innere des Festlandes eindringt, ist es zu erwarten, dass die mit den Intensitätsschwankungen zusammenhängenden klimatischen Schwankungen auch im Kontinentalitätscharakter des ungarischen Luftraumes zum Ausdruck kommen. Den maritimen Temperaturcharakter, den wir auf Grund der Angaben aus dem Zeitraume 1950—1956 festgestellt haben, können wir besonders für die Sommermonate als weniger stabil betrachten, indem die durchschnittliche Lage der Grenze der Kontinentalität in der unmittelbaren östlichen Umgebung des Landes, im Gebiete der Walachei gelegen war.

- Batchelder, S. F.*: A new series of isanomalous temperature charts. Ann. Met. Journal. March 1894.
- Berg, H.*: Die Kontinentalität Europas und ihre Änderung 1928/37 gegen 1888/97. Ann. Hydr. maritim. Met. 68, 1940. 124—132.
- Dove, H. W.*: Die Verbreitung der Wärme auf der Oberfläche der Erde. 1852.
- Flohn, H.*: Kontinentalität und Ozeanität in der freien Atmosphäre. Met. Zs. 60, 1943. 325—331.
- Guterman, I. G.*—*Hanevskaja, I. V.*: Aeroklimaticheskij Atlas Severnogo Polusharija. Leningrad 1963.
- Hanevskaja, I. V.*: Temperaturnij rezsım svobodnoj atmosferi nad severnım polushariem. Leningrad 1968.
- Kakas, J.*: Magyarország Éghajlati Atlasza. (Klímaatlas von Ungarn). B/I. 26. Budapest 1960.
- Róna, Zs.*: Éghajlat (Das Klima), Bd. I—II. Budapest 1907, 1909.
- Spitaler, R.*: Die Wärmeverteilung auf der Erdoberfläche. Denkschr. Wiener Akad. Bd. LI. 1885.
- Spitaler, R.*: Klimatische Kontinentalität und Ozeanität. Petermanns Geogr. Mitt. 71, 1925. 113.
- Sohrína, R. F.*: — *Tschelpanova, O. M.* — *Sirova, V. J.*: Davlenie vozducha, temperatura vozducha i atmosfernie osadki Severnogo Polusharija. Leningrad 1959.

*

KONTINENTALITÁS ÉS ÓCEANITÁS A SZABAD LÉGKÖRBE MAGYARORSZÁG FÖLÖTT

A szerző a planetáris éghajlati tényezők magaslégkörü hatásának megismerése céljából az 1950—1956, időközre *Guterman és Hanevskaja* aeroklimatológiai atlaszának felhasználásával megvizsgálja az északi félgömb meridionális hőmérsékletcsökkenésének és a kontinentalitásnak a magassággal való változását s ezen két éghajlati tényező érvényesülését Magyarország fölött. A levont következtetések:

A troposzféra meridionális hőmérsékletcsökkenésének maximuma télen a 30°—40°N földrajzi szélesség zónájában van s a növekvő magassággal a szubtrópusi övben az alacsonyabb szélelések felé eltolódik. Nyáron a maximum északabbra, a 40°—50°N szélességi zónába helyeződik át. A maximum helyzete és évszakos eltolódása megfelel a meridionális hőmérsékletcsökkenés és a szubtrópusi futóáramlás kapcsolatának.

A poláris szélességi zónában, a 70°—80° szélességi körök között a meridionális hőmérsékletcsökkenésnek másodmaximuma van és ez kapcsolatos a szubpoláris futóáramlás energia-forrásával.

A kontinentalitás magasság változását a szélességi körökre vonatkoztatott hőmérsékleti anomáliáknak a főizobárszinteken ábrázolt területi eloszlásával vizsgálja a szerző. Kimutatja, hogy az északi félgömb az óceánok és kontinensek eltérő hőgazdálkodása a szélességi körökre vonatkoztatott hőmérsékleti anomáliákban nemcsak a talajon, hanem a troposzféra egész terjedelmében felismerhető. A pozitív és negatív hőmérsékleti anomáliák jól elhatárolható területei a mérsékelt öv permanens W áramlásával kelet felé eltolódnak, abszolút értékük a magassággal csökken. Az északi félgömb két óceánjának és két szárazföldi tömbjének helyzetére jellemző pozitív és negatív anomáliák télen és nyáron váltott előjelű négyes polaritása a tropozszférában felfelé haladva elmosódik s a sztratoszféra alsó rétegében az anomáliáknak a kontinentalitással már nem magyarázható kettős polaritása figyelhető meg.

Magyarország a 850 mb fölötti tropozszférában az óceáni és kontinentális hatások határzónájában van. Budapestnek szélességi körénél magasabb januári és alacsonyabb júliusi középhőmérséklete valószínűvé teszi, hogy a vizsgált időszakban (1950—1956) a szabad tropozszférában az óceán hatása erőteljesebben érvényesült.

A kontinentalitásnak Budapest szélességi körén ($47,5^{\circ}\text{N}$) végzett részletesebb vizsgálatával a szerző kimutatja, hogy az Atlanti-óceán fölötti téli pozitív anomália a troposzférikus advekciónal mélyen benyomul az európai szárazföldre s Budapest szélességi körén 850 mb fölött a Turáni Alföld térségében tűnik el. Ez a hatás az 500 mb-os szinten még változatlan horizontális kiterjedésben felismerhető, felfelé gyengül, a sztratoszférában nem érvényesül.

Nyáron az óceánnak negatív anomáliákban megnyilvánuló hatása a télnél kisebb mértékű, júliusban 500 mb alatt még kimutatható. Budapest szélességi körén kelet felé, a Havas-Alföld térségében már megszűnik.

Áprilisban az Atlanti-óceán hőtárolása és a kontinens tavaszi felmelegedése közötti átmenetet jelző hullámvölgy az izanomáliák futásában a 10° — 20° E meridiánok között az egész troposzférában észlelhető.

Októberben a meleg tengeri áramlással megerősített óceáni hatás a szárazföld csökkenő meleg tartalékával összekapcsolódva a kontinens nyugati részén a 80° E meridiánig a szélességi kör átlaga fölemeli a havi középhőmérsékletet. Ez a hatás Budapest fölött az egész troposzférában érvényesül.

A troposzféra közepes hőmérséklet- és szélmezőinek Budapest fölötti vizsgálata olyan sajátosságokra mutat rá, amelyek eltérnek a talajon megfigyelt hőmérsékleti és áramlási viszonyoktól. Ezek:

Januárban a Budapest fölötti szabad troposzféra (850 mb fölött) a talajon végzett megfigyelésekkel egyértelműen, de felfelé csökkenő mértékben melegebb a szélességi kör átlagánál (kb. 7 km-ig). Júliusban ezzel szemben a talaj közelében megállapított pozitív anomália az alsó 1100—1200 m magas sugárzási rétegre korlátozódik, efölött az egész troposzféra hidegebb a szélességi kör átlagánál. Ebből a szerző arra következtet, hogy Budapest és valószínűleg Magyarország nagy részének nyári hőháztartásában a szélességi körre vonatkoztatott hőtöbblet, amely nyilván a medence jelleggel kedvezően befolyásolt pozitív sugárzási egyenleg következménye, kb. 1 km magasságig érvényesül. Efölött óceáni hatásra való negatív anomáliák jellemzik a troposzférát.

A vizsgált időszakban az óceánitás-kontinentalitás határzónája Magyarországtól keletre, de ettől nem nagy távolságra helyezkedett el. Miután a határzóna a troposzféra W cirkulációjával advektív hatások révén nyomul be — az egész troposzférára kimutathatólag — a kontinens belsejébe, várható, hogy a cirkuláció intenzitásbeli változásaival összefüggő éghajlatingadozások Magyarország légkörének óceáni és kontinentális éghajlati jellegében is megnyilvánulnak. Az 1950—1956. évi adatok alapján megállapított maritim hőmérsékleti jelleggel különösen a nyári hónapokban ítélnéljük kevésbé stabilisnak, minthogy a kontinentalitás átlagos hatása Magyarországon közvetlen keleti szomszédságában, a Havasalföld térségében helyezkedett el.

Erste Ergebnisse von Schlagregennmessungen an Gebäuden

Épületeken folytatott csapóeső-mérések első eredményei. A külső falelemeken és ablakokon levő eresztékkonstrukciók vizsgálatához a csapóesők intenzitására vonatkozó adatokra van szükség. A cikk beszámol a csapóesőnek egy épületen végzett méréséről és ennek első eredményeiről.

*

Первые результаты измерений по бьющей дожде на зданиях. Для проверки конструкции фуговок на элементах внешних стен и на окнах потребуются данные по интенсивности бьющей дожде. В статье даются первые результаты измерений по интенсивности бьющей дожде, и касающиеся первые результаты.

*

Die Einwirkung meteorologischer Faktoren auf Bauten bzw. Bauelemente findet im modernen Bauwesen immer stärkere Beachtung. Die Gründe dafür sind folgende: Durch die rasche Entwicklung von neuen Baustoffen und Technologien lassen sich die bei traditioneller Bauweise gewonnenen Erfahrungswerte nicht mehr verwenden. Bei der aufgelockerten Bauweise und beim Errichten hoher Gebäude müssen das Windprofil und die Windstruktur in Rechnung gestellt werden. Für den Wärmehaushalt eines Gebäudes ist neben der Lufttemperatur die Luftbewegung eine dominierende Größe. Zum anderen kommt es durch den vergrößerten Fensterflächenanteil an der gesamten Fassadenfläche beim Fehlen von ausreichenden Sonnenschutzrichtungen im Sommer zur Überhitzung der Räume und im Winter trotz genügend hoher Raumlufttemperatur zu einem unbehaglichen Zustand, weil die Temperatur der Fensterfläche erheblich unter der der übrigen Umschließungsflächen des Raumes liegt. Die Wandstärken haben sich verringert, und die bei der Plattenbauweise verwendeten Wandelemente besitzen ein geringeres Wasseraufnahmevermögen als eine übliche Ziegelwand. Sie sind daher schneller durchfeuchtet. Die damit verbundene Erhöhung der Wärmeleitfähigkeit erhöht die Heizkosten. Durch die Aufteilung der Funktionen Feuchtigkeitsschutz, Wärme- und Schalldämmung und Festigkeit auf einzelne Schalen eines mehrschaligen Außenwandelementes werden gute Resultate erzielt. Jedoch bereitet die Abdichtung der Fugen zwischen den Platten Schwierigkeiten. Die atmosphärische Feuchtigkeit kann durch diese Fugen in die Wand eintreten.

Die Kenntnisse über die Niederschläge, die auf vertikale Flächen gelangen, sind lückenhaft und müssen vervollständigt werden. Es besteht zusätzlich die Forderung, den Verlauf auch anderer meteorologischer Elemente am Gebäude zu studieren und die Gesetzmäßigkeiten ihrer Modifikation durch das Gebäude (Winddruckverteilung, Strahlungsbilanz, Einfallswinkel und Intensität des Schlagregens u.a.) aufzudecken (RYD 1968). Untersuchungen zum Problem des Schlagregens sollen näher besprochen werden.

Unter Schlagregen wird Regen verstanden, dessen Tropfen unter der Wirkung des Windes aus der senkrechten Fallrichtung abgelenkt werden und dadurch auf senkrechte Flächen unter einem bestimmten Einfallswinkel, der von der Tropfengröße und der Windgeschwindigkeit abhängig ist, auftreffen können, vorausgesetzt, daß der vorherrschende Wind nicht parallel zur Fläche weht (vgl. Böei und Piehl 1967).

* Verfasser: Dipl.—Met. Alfred Helbig, Geophysikalisches Institut der Karl-Marx-Universität Leipzig.

Auswertungen des klimatologischen Materials in Hinsicht auf gleichzeitiges Auftreten von Regen und Wind sind oft vorgenommen worden. In neuerer Zeit veröffentlichten Böer und Piehl (1967) Regenwindrosen für das Gebiet der DDR, aus denen die einseitige Belastung der Sektoren Südwest, West und Nordwest hervorgeht. Zahlreiche Autoren beffassen sich mit der Berechnung einer Relativzahl der Schlagregengefährdung. Thein (1933) definiert eine Relativzahl R :

$$R = h \cdot v^2,$$

wobei h die Niederschlagsintensität in mm/5 min und v die Windgeschwindigkeit in m/s bedeuten. Sofern R den Wert 100 überschreitet, kommt es bei gewöhnlichen Häusern zu Wanddurchfeuchtungen in Form von Flecken. Diese Zahl R hat sich aber nicht durchgesetzt, da stets Intensitätsangaben erforderlich sind.



Abb. 1 Auffanggefäß mit Tropfenformer und Kontaktelektrode.

1. ábra: Felfogó edény cseppalakítóval és kontaktelektrodával.

Lacy und Shelard (1962) berechnen einen Schlagregenindex als Produkt aus Jahresniederschlagssumme und mittlerer jährlicher Windgeschwindigkeit dividiert durch 1000. Da der Schneeanteil am Gesamtniederschlag in Großbritannien etwa 5 % beträgt, verwenden die Autoren die Gesamtsumme. Der Schlagregenindex wird als dimensionsloses Relativmaß für einzelne Stationen berechnet, aber instruktiver sind Kartendarstellungen. Solche Karten des Schlagregenindexes sind außer für Großbritannien auch für andere Länder entworfen worden (vgl. Szentivanszky (1968) für Ungarn, Böer und Piehl (1967) für die DDR).

Im überwiegenden Teil der DDR hat der Schlagregenindex den Wert 1 bis 2. Nur in den Kammlagen der Mittelgebirge liegt er zwischen 4 und 8. Für Großbritannien ergeben sich dagegen zum Vergleich an der Westküste Höchstwerte von 20. Diese Darstellungen liefern nur eine grobe Annäherung an die tatsächlichen Verhältnisse. Vor allem lassen sie keinen Schluß auf die zu erwartenden Schlagregenintensitäten zu. Der Versuch, Schlagregenmengen direkt zu berechnen, wurde mehrfach unternommen. Lacy (1965) benutzt die Beziehungen zwischen Intensität und Tropfenspektrum einerseits und zwischen Tropfenspektrum und Fallgeschwindigkeit andererseits zur Berechnung der Schlagregenmenge N_v aus der horizontalen Regenmenge N_h und der Windgeschwindigkeit v nach der Beziehung:

$$N_h = 0.222 v \cdot N_v^{0,88}$$

An verschiedenen Stellen ist die Schlagregenmenge bzw. die Intensität direkt gemessen worden. Die Meßgeräte waren sowohl freistehend angebracht (Cvid 1960) als auch in der Fassadenfläche von Hochhäusern installiert (Lacy 1965).

Für das Gebiet der DDR fehlen Unterlagen über Schlagregenintensitäten, die zur Prüfung von Fugenkonstruktionen an Fenstern und Außenwandelementen benötigt werden. Aus diesem Grunde wurde im Rahmen eines Forschungsauftrages des Institutes für Bauelemente und Faserbaustoffe, Leipzig, eine Anlage zur Messung und Registrierung von Schlagregenintensitäten an einem Gebäude entwickelt.

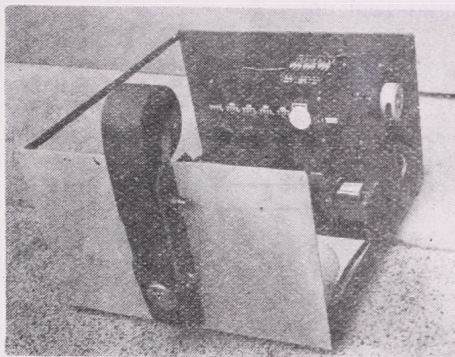


Abb. 2 Registrierereinheit, vorn im Bild Filmkassette, dahinter Zählwerke, Uhr und Datumsanzeige.

2. ábra: Regisztrálóegység. A képen elől filmkasszetta, mögötte számlálóberendezések, óra és dátummutató.

Im 11. Geschoß eines 12-geschossigen Hochhauses in Leipzig befinden sich in fassadenbündig abschließenden Vorhangfenstern auf der Nord-, Süd-, West und Ostwand je eine Auffangöffnung (Abb. 1). Die Auffanggefäße sind aus weißem Kunststoff hergestellt. Ihre vertikale Öffnungsfläche beträgt 280 cm². Rings um diese verhindert ein Ring das Einfließen des an der Scheibe herabrinnenden Wassers. Die Rückseite ist unter einem so großen Winkel geneigt, daß noch Tropfen mit einem Einfallswinkel von 70° bei Annahme exakter Reflexion aufgefangen werden. Die Intensitätsmessung erfolgt durch Umbildung des aufgefangenen Regens in Tropfen, die gezählt werden. Die ersten Geräte dieses Prinzips stammen von Gallenkamp (1905). In neuerer Zeit wurde von Fink (1960) ein Tropfenzähler gebaut, den Grunow (1961) mit gutem Erfolg einsetzte. Aus der Labortechnik ist bekannt, daß bei gleichen Bedingungen die Tropfengröße der an einem Tropfenformer gebildeten Tropfen als hinreichend konstant angenommen werden kann. In der Anlage fallen die Tropfen definierter Größe durch zwei Elektroden und schließen dabei einen elektrischen Kontakt im Impulsgeber. Getrennte Zählwerke, die sich in der Registriereinheit befinden, summieren die Impulse fortlaufend (Abb. 2). In Abständen von 1 min werden die Zählwerksstände sowie Uhr und Datumsanzeige fotografiert. Mittels einer Eich-tabelle lassen sich dann die entsprechenden Schlagregenintensitäten in mm/min ermitteln. Der Meßbereich ist eine Funktion der maximalen Tropfenfolge von 200 Tropfen/min, der Tropfengröße und der Größe der Auffangfläche und umfaßt Intensitäten von 0.006 mm/min bis 1.5 mm/min. Die Anlage schaltet sich für die Dauer des Regens automatisch ein, sobald der erste Tropfen an einem der vier Elektrodenpaare den Kontakt schließt.

Das kleine Zeitintervall von 1 min wird deshalb verwendet, weil die Schlagregenintensität starken kurzperiodischen Schwankungen unterworfen ist und diese im Zeitraum von 5 min etwa schon nicht mehr klar zum Ausdruck kämen.

Für die Schlagregenfestigkeit einer Fugenkonstruktion sind aber gerade die kurzzeitigen Spitzenwerte der Schlagregenintensität ausschlaggebend.

Auf einem Schreiber werden zusätzlich Windgeschwindigkeit und -richtung registriert, die beide in etwa 10 m Höhe über dem Dach gemessen werden.

Meßergebnisse aus dem Jahre 1968

Das langjährige Mittel der Jahresniederschlagssumme liegt für Leipzig bei 560 mm. Die prozentualen Häufigkeiten der Windrichtung sowie der Windgeschwindigkeit sind in *Abb. 3* zu sehen. Die Hauptregenwindrichtung umfaßt den Sektor SW—NW. Diese Windrichtungen treten in 49.1 % aller Fälle auf. Der Schlagregindex liegt unter 2.

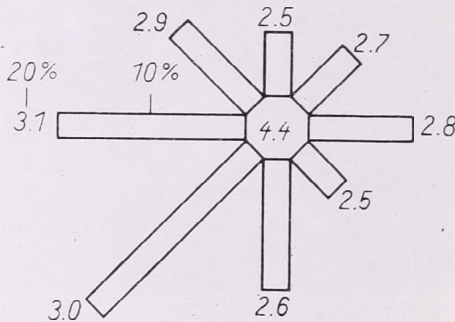


Abb. 3. Windverhältnisse für Leipzig, Balkenlänge = Häufigkeit der Windrichtung (%), Zahlen = mittlere Windstärke (Bft) (nach Böer, 1964).

3. ábra: Szélviszonyok Lipcsében. Oszlop hossza = szélirány gyakorisága (%), számok = közepes szélerősség (Bft) (Böer szerint, 1964).

Die Meßwerte aus dem Zeitraum 30. 5.—10. 12. 1968 wurden einer Vorauswertung unterzogen, deren Ergebnisse hier mitgeteilt werden.

Die monatlichen Niederschlagssummen lagen im Meßzeitraum an der Station Leipzig-Mockau zum Teil erheblich unter den Normalwerten. Lediglich die Monate September, Oktober und November waren zu naß.

Insgesamt liegen 1387 Minutenintervalle vor, in denen in mindestens einer Auffangfläche Schlagregen gemessen wurde. Dabei verteilen sich die Minuten mit Schlagregen von einer Intensität ≥ 0.006 mm/min wie folgt auf die einzelnen Wände:

Wandrichtung	Ostwand	Südwand	Westwand	Nordwand
Anzahl der Intervalle	67	494	442	384

Wie zu erwarten war, ist die Anzahl der Schlagregenminuten auf der Ostwand am geringsten.

Die mittlere Schlagregenintensität, errechnet aus allen Werten, beträgt 0.025 mm/min. Die mittlere Windgeschwindigkeit ist in Fällen mit Schlagregen höher als bei Fällen mit Regen und zwar 6.5 m/s gegenüber 4.5 m/s.

Für die Bauindustrie ist die Kenntnis der Häufigkeit des Eintretens bestimmter Schlagregenintensitäten in Abhängigkeit von ihrer Andauer wichtig. Diese Auswertung wurde für jede der vier Auffangrichtungen vorgenommen. Die Ergebnisse für die Westwand sind in *Tab. I* dargestellt.

Bei der Bestimmung der Schlagregendauer gelten Pausen ≥ 1 min als Unterbrechung. Die Stufen zwischen den Intensitätsklassen kommen durch die Berechnung der Intensität aus diskreten Werten, nämlich den Tropfensummen pro Minute, zustande.

Es ist deutlich zu sehen, daß mit wachsender Schlagregenintensität die ununterbrochene Andauer des Ereignisses rasch abnimmt. Die Verteilung ist für die anderen Wandrichtungen ähnlich. Die statistische Untersuchung der Signifikanz der Unterschiede der Schlagregenbelastung in Bezug auf die Wandorientierung soll nach Abschluß der Messungen erfolgen.

TABELLE I — I. TÁBLÁZAT

Häufigkeit bestimmter Schlagregenintensitätsintervalle in Abhängigkeit von ihrer Andauer und allgemeine Häufigkeit in % für Leipzig (Westwand)

Csapóesők intenzitás-intervallumainak gyakorisága (%) tartamuk szerint és az átlag [P(J)] Lipcsében (nyugati fal)

Intensität mm/min	Dauer min											P(J)
	1	2	3	4	5	6	7	8— 10	11— 15	16— 30	31— 60	
0.006—0.061	22.0	10.3	14.8	5.0	5.9	5.0	1.7	3.4	3.4	3.4	0.8	93.1
0.068—0.124	10.3			0.8								3.8
0.131—0.186	1.7											0.5
0.195—0.254	3.4	0.8										1.1
0.261—0.321	0.8											0.2
0.328—0.390	0.8											0.2
0.397—0.460	2.3											0.7
0.467—0.531												
0.539—0.604	0.8											0.2

Die bisher größte Schlagregenintensität wurde am 26. 8. 1968 während eines kräftigen Gewitters mit > 1.5 mm/min und einer Dauer von 4 min gemessen.

Die prozentuale Häufigkeit des Auftretens eines bestimmten Intensitätsintervalls P(J) ohne Berücksichtigung der Wandrichtung ist als letzte Spalte in *Tab. I* dargestellt. 93.1 % aller Minutenintervalle haben demnach eine Schlagregenintensität von ≤ 0.061 mm/min.

TABELLE II — II. TÁBLÁZAT

Häufigkeit in % von Schlagregen bestimmter Dauer ohne Berücksichtigung der Wandrichtung

A különböző időtartamú csapóesők gyakorisága (%) a fal irányítottágának figyelembevételével

Dauer in min	% der Fälle	E%
1—5	51,7	51,7
6—10	22,0	73,7
11—15	8,5	82,2
16—20	5,1	87,3
21—25	5,1	92,4
26—30	3,6	96,0
31—35	0,8	96,8
36—40	0,8	97,6
41—45	0,8	98,4
46—50	—	98,4
51—55	0,8	99,2
56—60	0,8	100,0

Da bei einem Bauelement meist nicht feststeht, in welcher Orientierung es später eingebaut wird, wurden die Häufigkeitsprozente der Schlagregendauer ohne Berücksichtigung der Wandorientierung ermittelt (Tab. II).

Rund dreiviertel der Schlagregenfälle dauern nicht mehr als 10 min. Bemerkenswert ist jedoch auch jener Fall, der im Intervall 56—60 min liegt. Die mittlere Intensität beträgt dabei 0.006 mm/min.

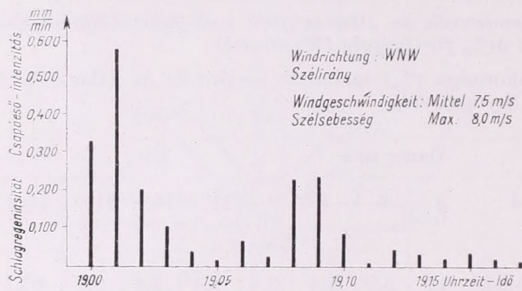


Abb. 4 Schlagregenintensitäten während eines Schauers am 18. 6. 1968 an der Westwand des Gebäudes.

4. ábra: Csapóeső intenzitása az 1968 július 18-i záporosó idején az épület nyugati falán.

Die höchsten Schlagregenintensitäten treten in Kaltfrontniederschlägen und in Schauern auf, die nur kurze Dauer haben. Die Böigkeit des Windes ist hier hoch und beeinflußt dadurch auch die Variation der Intensität. Von Minute zu Minute kann sich die Schlagregenintensität um ganze Größenordnungen ändern. In Warmfrontniederschlägen sind die Intensitäten wesentlich geringer und schwanken nicht so stark.

Zur Illustration der großen Schwankungsbreite der Schlagregenintensität und der Wirkung einer Windrichtungsänderung auf die Schlagregenbelastung eines Gebäudes sind zwei Beispiele ausgewählt worden.

In Abb.4 ist der Intensitätsverlauf während eines Schauers dargestellt, der am 18. 6. 1968 zwischen 18. 59 und 19.18 Uhr am Meßort niederging. Die höchste Intensität beträgt 0.575 mm/min.

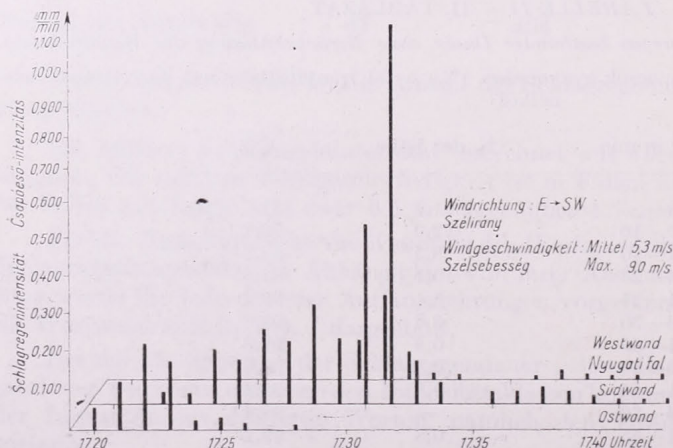


Abb. 5 Schlagregenintensitäten während eines Schauers am 30. 8. 1968 an der Ost-, Süd- und Westwand des Gebäudes.

5. ábra: Csapóeső intenzitása az 1968. augusztus 30-i záporosó idején az épület keleti-, déli-és nyugati falán.

Daß während Regenfalls auch mehrere Wände vom Regen getroffen werden, zeigt *Abb. 5*. Der Meßort liegt am 30. 8. 1968 südlich des Zentrums eines flachen Tiefs. Nach schwachem Ostwind dreht der Wind beim Durchzug der Kaltfront auf Südwest. Der Schlagregen benetzt zuerst die Ostwand, dann wird an der Südwand das Maximum mit 1.080 mm/min gemessen und auch die Westwand erhält Regen mit geringer Intensität. Die Messungen werden bis Ende 1969 fortgeführt. Zu gegebener Zeit wird über die Endergebnisse ausführlich berichtet.

LITERATUR

- Böer, W.: 1964 Technische Meteorologie, B. G. Teubner-Verl., Leipzig
- Böer, W. — H. D. Piehl: 1967 Aus dem Aufgebengebiet der technischen Meteorologie. *Tägl. Wetterber. MWD*, 21, Nr. 26—31
- Cvid, A. A.: 1960 Izmerenie osadkov, vypadajušćih na vertikálne poverchnosti. *Meteor. i Gidrol.* 11, 40—42
- Fink, C.: 1960 Der Regenintensitätsschreiber. *Meteor. Rdschau.* 13, 6, 180—182
- Gallenkamp, W.: 1905 Über den Verlauf des Regens. *Meteor. Zschr.* 1, 1—10
- Grunow, J.: 1961 Investigations on structure of precipitation. Final Rep. Dt. Wetterdienst, Hohenpeißenberg
- Lacy, R. E. — Shellard: 1962 An index of driving rain. *Meteor. Mag.* 9, 1080, 177—184
- Lacy, R. E.: 1965 Driving rain maps and the onslaught of rain on buildings. *Building Ges. Stat., Res. Ser.* 54
- Ryd, H.: 1968 The importance of meteorology in building. WMO—Symp. on Urban Climates and Building Climatology, Brüssel, Doc. 30
- Szentivánszky, S.: 1968 Driving rain tests on open horizontal panel joints. CIB-Report No. 11, 90—94
- Thein, W.: 1933 Maßgebliche Schlagregenwirkung in der Bautechnik. *Ann. Hydr. u. Mar. Meteor.*, 61, 7, 196—201

Felhívás a Meteorológiai Társaság Tagjaihoz!

A Társaság fejlődése érdekében kérjük Tagjainkat, hogy tagdíjaikat pontosan egyenlítsék ki. A postautalványon történő befizetéseket a Társaság címére (Budapest V., Szabadság tér 17.), csekkfizetéseket pedig a társaság tagdíjbefizetési számlájára (Magyar Meteorológiai Társaság tagdíjbefizetési számla Budapest, 61 764) kérjük.

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

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

TITKÁRSÁG

Középtávú előrejelzések beválásáról

On the Success of Middle-Range Forecasts. This is an investigation of the success of the following types of middle-range forecasts: 331 forecasts of minimum and maximum temperatures, issued during the period 1965—1968; 100 forecasts of precipitations, issued in the year 1968; in addition, 37 forecasts of night-frosts and finally 83 forecasts of the trend of temperature conditions. The integral-curves of the errors of the forecasts, the values of absolute and relative errors the so-called sign-correlations corresponding to the predicted and really occurring anomalies, and the probabilities of success with a given tolerance have been determined. *Table III* is inserted for allowing a comparison of the successes of the various kinds of forecasts. Most successful were the forecasts of frosts and temperature minimum, while the poorest results were obtained with precipitation forecasts issued during the summer period and the forecasts of the trend of temperature conditions that have been issued on an empirical basis.

*

Оправдываемость прогнозов со средней заблаговременностью. Авторы проверили эффективность 331 прогноза максимальных и минимальных величин температуры, составленных за 1965—1968 гг., а также 100 прогнозов выпадения осадков, 37 прогнозов заморозков и 83 прогнозов тенденции температуры за 1968 г. Были определены интегральные кривые погрешностей прогнозов, величины абсолютных и относительных ошибок, корреляция знаков между прогнозируемыми и фактическими аномалиями, а также вероятности оправдываемости с заданным допуском. Таблица III позволяет сопоставить эффективность прогнозов разных типов. Наиболее эффективными оказались прогнозы заморозков и минимумов температуры; наименее эффективными — прогнозы летних осадков, а также прогнозы тенденции температуры, построенные на эмпирической основе.

*

Előrejelzéseink gazdasági értékének meghatározása, valamint az a cél, hogy az egyes előrejelzési módszerek relatív megbízhatóságát felmérhessük, indokoltá teszi az előrejelzések rendszeres kiértékelését.

Ami az előrejelzések gazdasági hasznának felmérését illeti, ilyen értékelés az egész népgazdaságra vonatkozóan igen nehéz, vagy lehetetlen. Legfeljebb egyes konkrét esetekben állapítható meg becslésszerűen az előrejelzéseknek tulajdonítható gazdasági haszon vagy esetleges kár. Ha ugyanis egy előrejelzés sikeres volt (pl. egy fagyprognózis) és arra egy mezőgazdasági üzem felkészült, akkor ez az előrejelzés pénzüsszegben is kifejezhető hasznot hozott az illető mezőgazdasági üzemnek. Ellenkező esetben, ha egy előrejelzés nem válik be (pl. kiadós hóesésre, hóakadályokra számítunk és az elmarad) az érdekelt üzemek hamis információ alapján tett intézkedései felesleges kiadást jelentenek, s így a félrevezető előrejelzés kárt okozott. Ilyen értelemben egyes konkrét esetekben az előrejelzések gazdasági értéke hozzátétőlegesen felmérhető.

A kiértékelés másik, és az előrejelzések készítői számára leghasznosabb célja az egyes előrejelzők vagy előrejelzési módszerek relatív eredményességének meghatározása. Megemlítjük, hogy a fejlett meteorológiai szolgálatok rendszeresen ellenőrzik az előrejelzések beválását. Így a Német Szövetségi Köztársaságban kiértékelik a havi előrejelzéseket [1], a Szovjetunióban és az Egyesült Államokban is ellenőrzik a távprognózisok beválását [2, 3, 4].

Amikor az előrejelzéseket kiértékeljük, tulajdonképpen összehasonlítást végzünk; mint ahogy minden objektív értékelésnek, a különböző módszerekkel történő beválás-vizsgálatoknak [5, 6] is összehasonlítás az alapja. Összehasonlítást végzünk akkor, amikor megállapítjuk az előrejelzések hibáját, vagyis az előrejelzett és a következők értékek eltérését. Az így megállapított valószínű hiba hasznos felvilágo-

sítást jelent az előrejelzések felhasználói számára, ahhoz azonban, hogy egy előrejelzési módszer értékét, használhatóságát, esetleg továbbfejlesztésének szükségességét meghatározhassuk, további összehasonlításokat kell végeznünk:

1. Összehasonlítjuk az előrejelzések pontosságát más módszerekkel készült prognózisok pontosságával (a közepes abszolút hiba, közepes relatív hiba, stb. segítségével).

2. Összehasonlítjuk az előrejelzések megbízhatóságát az éghajlati prognózisok megbízhatóságával (pl. előjelkorreláció, skill score, megmagyarázott variancia [12], a hibák és anomáliák gyakoriságának integrálgörbéje, stb.).

3. Összehasonlítjuk a prognózisok eredményességét az inerciaprognózisok eredményességével, vagyis az időjárás megmaradási hajlamára alapozott előrejelzések beválásával [7, 8].

Az összehasonlítás mindig azonos időszakra történik.

Fenti megfontolások alapján azt a feladatot tűztük magunk elé, hogy az elmúlt évek során rendszeresen készített középtávú (4—5 napra szóló) előrejelzéseinket a korszerű követelményeknek megfelelően kiértékeljük. Távolabbi célunk pedig az, hogy a prognózisainkban jelentkező és rendszeresnek mutató hibákat feltárjuk és ezek valószínű okait megvizsgáljuk.

Mint arról korábbi dolgozatainkban beszámoltunk, objektív előrejelzési módszert dolgoztunk ki a hőmérsékleti minimum és maximum, valamint a csapadék 4—5 napra szóló előrejelzésére [9, 10, 11, 12].

A hőmérsékleti minimum és maximum előrejelzése 1965 februárja óta ezzel a módszerrel történik, így a vizsgálathoz aránylag hosszú, egységes módszerrel készült előrejelzés-sorozat állt rendelkezésünkre. 1965. II. 14. és 1968. V. 2. között 331 hőmérsékleti minimum- és maximum-előrejelzést adtunk ki, ezek alkotják a hőmérséklet-előrejelzések beválásának vizsgálati anyagát.

A csapadék-előrejelzések sorozata nem ilyen egységes. 1967-ben a csapadék-előrejelzés módszerét továbbfejlesztettük [11], így csak az 1967 szeptembere óta kiadott, tehát a továbbfejlesztett módszerrel készült prognózisok beválását vizsgáltuk. Azonban ezen a sorozaton belül is külön kellett tárgyalnunk a nyári hónapokra szóló csapadék-előrejelzéseket. Az év nagyobbik részében ugyanis *Klein* módszerének némileg módosított változatát használtuk, májustól augusztusig azonban ez a módszer sem alkalmas megbízható előrejelzések készítésére [12]. Ezért a nyári hónapokra további újabb módszert kellett kidolgoznunk [13]. Így 1967 szeptemberétől 1968 augusztusáig összesen 100 csapadék előrejelzést adtunk ki, ezek beválását tárgyaljuk, különválasztva a május—augusztus hónapokat.

Ugyancsak 1967 őszén vezettünk be egy eljárást a fagy valószínűségének előrejelzésére [13]. Az 1967/68-as téli félelvől 37 fagyelőrejelzést értékeltünk ki.

Hőmérsékleti előrejelzéseinkben időnként megkülönböztetést tettünk az előrejelzési időszak elején és végén várható hőmérsékletek között, más szóval megadtuk a hőmérséklet változásának várható tendenciáját. Ilyenkor az „eleinte” és „később” szavakat használtuk, ami az időszak első, illetve utolsó két-két napját jelentette. Miután a tendencia előrejelzése igen fontos, és jelenleg erre még nincs objektív módszerünk, így ezek az előrejelzések szubjektív megítélések szerint készültek.

Az előrejelzésekben szereplő információk és a hibák meghatározási módjai a következők:

1. *A minimum hőmérsékletek 5 napi átlagértékei.* A bekövetkezett 5 napos átlagértékeket úgy határoztuk meg, hogy naponta az Időjárási Napijelentés alapján megállapítottuk az országban előfordult minimumok átlagát [14] és ezeket közepeltük 5 napra.

2. *A maximum hőmérsékletek 4 napi átlagértékei.* A hibák meghatározását hasonlóképpen végeztük, mint a minimumoknál.

3. *A fagy előfordulása az ország területének %-ában.* Háromféle fagykategóriát különböztettünk meg: a) talajmenti vagy radiációs fagyokat; b) a 2 m-es szintben mért 0 fokos vagy annál alacsonyabb minimumokat; c) a 2 m-es szintben mért -5 fokos vagy annál alacsonyabb minimumokat (erős fagyok). Az előrejelzett és bekövetkezett fagyokat mindig azonos kategóriában hasonlítottuk össze. Ha pl. azt jeleztük előre, hogy erős fagy 25 %-os valószínűséggel várható, ezt akkor minősítettük beválnak, ha a következő 5 nap során az országban mért összes minimum érték 25 %-ában volt -5 fokos vagy annál alacsonyabb hőmérséklet.

4. *A hőmérséklet tendenciája.* A kiértékelés az előrejelzett és a valóságban bekövetkezett változás irányát vettük figyelembe, tehát csak arra az alternatív kérdésre válaszoltunk, hogy az előrejelzett tendencia igazolódott-e vagy sem.

5. *A jelentős mennyiségű (legalább 5 mm/24 óra) csapadék hullás kiterjedése az ország területének %-ában a következő 4 nap során.*

A fenti információk közül az 1., 2. és 5. minden előrejelzésben szerepelt (1. és 2. 1965-től, 5. 1967 óta), míg 3. és 4. csak indokolt esetekben. A beválás vizsgálatát valamennyi prognosztikai elemre elvégeztük.

Az előrejelzések sikerességének megállapítására a következő verifikációs módszereket használtuk.

Meghatároztuk az előrejelzések hibáinak integrálgörbáját [6]. Ez úgy történik, hogy kiszámítjuk a hibák nagyság szerinti relatív gyakoriságát, majd ezeket a növekvő értékek irányában összegezzük, egészen addig, amíg a 100 %-os gyakoriságot el nem érjük. A hibák összegezett gyakoriságát grafikonon ábrázolhatjuk. Hasonlóképpen meghatározzuk az azonos időszakban előfordult anomáliák összegezett gyakoriságait. Ha az anomáliák integrálgörbáját ugyanazon a grafikonon ábrázoljuk, amelyiken a hibákét, akkor összehasonlíthatjuk a módszeres előrejelzések sikerességét az éghajlati prognózisokéval (az éghajlati normálértékekre alapított előrejelzésekével). Ha a hibák gyakoriságának integrálgörbéje mindvégig az anomáliák integrálgörbéje felett marad (azaz gyorsabban közelíti meg és kisebb hibaértéknél éri el a 100 %-ot, mint az anomáliák integrálgörbéje), akkor a módszeres előrejelzések sikeresebbek, mint az éghajlati prognózisok. Ellenkező esetben a módszer nem ad eredményesebb prognózist, mint az éghajlati előrejelzés.

Ehhez a vizsgálathoz szükség van éghajlati normálértékekre. A hőmérséklet szélső értékeinek havi átlagait az egész országra vonatkozóan *Bacsó* dolgozta fel [15]. A havi normálértékek országos átlagát 20 állomás alapján számította ki, ezért ezeket lineárisan interpoláltuk, hogy a szükséges kisebb intervallumok (4–5 nap) normálértékeit megkaphassuk. Véleményünk szerint az interpolálás hibája általában kisebb 0,5 foknál.

A közepes abszolút hiba meghatározása arra ad támpontot, hogy mekkora az előrejelzések várható hibája, továbbá összehasonlítási lehetőséget nyújt különböző módszerekkel készült előrejelzések között. A közepes abszolút hibát a következőképpen határozhatjuk meg:

$$KAH = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (P-M)_i \quad (1)$$

ahol KAH a közepes abszolút hiba, n a vizsgált esetek száma, P az előrejelzett hőmérséklet, M a mért hőmérséklet.

A közepes relatív hiba:

$$RH = \frac{KAH}{KA} = \frac{(P-M)_i}{(N-M)_i} \quad (2)$$

ahol KA (közepes anomália) = $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (N-M)_i$, N a hőmérséklet normálértéke. A

relatív hiba alapján eldönthetjük, hogy az előrejelzések pontosabbak, azonosak, vagy kevésbé pontosak, mint az éghajlati prognózisok. Matematikailag

$$\begin{matrix} < \\ RH=1. \\ > \end{matrix}$$

A harmadik, különösen a szovjet szakirodalomban elterjedt verifikációs módszer az előjelkorreláció kiszámítása. Az előjelkorreláció együtthatója

$$q = \frac{p-n}{p+n} \quad (3)$$

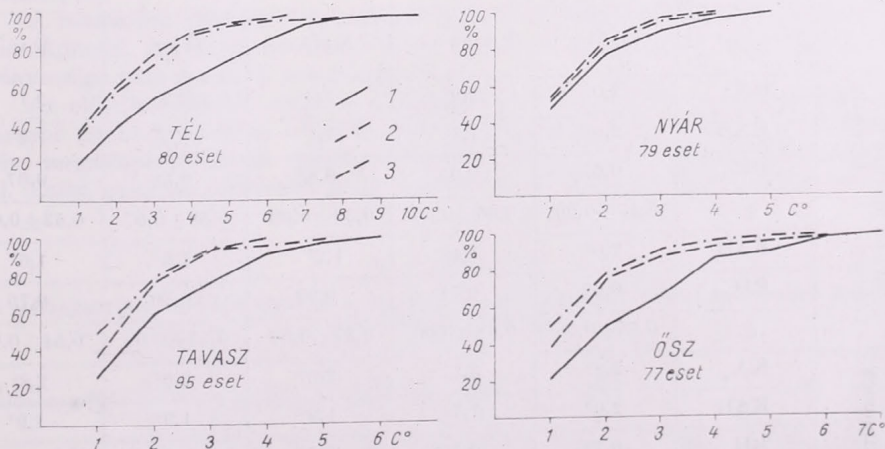
Itt p azon esetek száma, amikor az előrejelzett és valóságos anomália előjele megegyezett, n azon esetek száma, amikor az előjel különbözött. A korreláció hibáját a következőképpen határozhatjuk meg [16]:

$$h = \frac{2}{3} \frac{1-q^2}{\sqrt{p+n}} \quad (4)$$

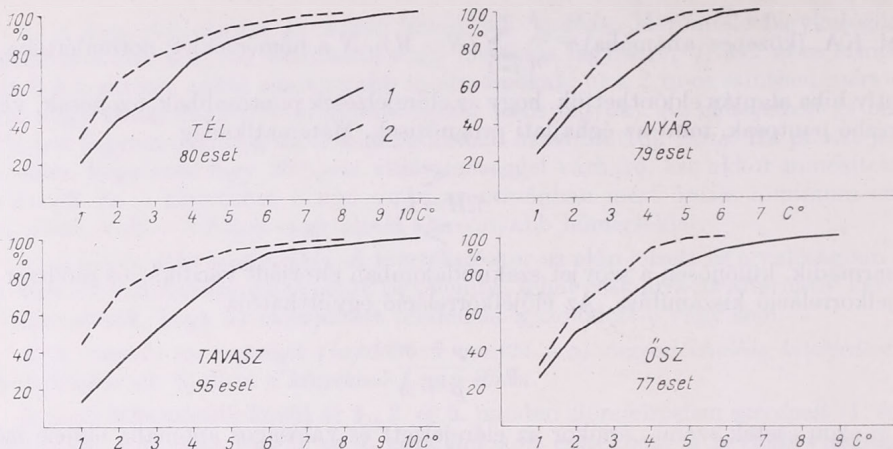
A továbbiakban az alkalmazott módszerekkel nyert eredményeket ismertetjük.

A minimum előrejelzések hibáinak integrálgörbéjét az 1. ábrán láthatjuk. Az esetek nagy száma miatt a vizsgálatot külön-külön elvégeztük mind a négy évszakra. Mivel az objektív módszerrel előrejelzett minimumokat esetenként szubjektíven is módosítjuk, a kiértékeléskor külön megvizsgáltuk az objektív előrejelzéseket és azokat, amelyeket a módosítás után adtunk ki.

A téli hónapokban összesen 80 prognózist értékeltünk. Az 1. ábrán láthatjuk, hogy az objektív és a végleges prognózisok hibáinak integrálgörbéje majdnem egybeesik, mindkettő az anomáliák integrálgörbéje fölött helyezkedik el. Tavasszal az objektív prognózisok valamivel eredményesebbek voltak a végleges előrejelzéseknél



1. ábra. A minimum hőmérséklet előrejelzések hibáinak integrálgörbéi. (1 — az anomáliák, 2 — az objektív előrejelzések, 3 — a végleges előrejelzések integrálgörbéje).



2. ábra. A maximum hőmérséklet előrejelzések hibáinak integrálgörbéi. (1 — az anomáliák, 2 — az előrejelzések integrálgörbéje.)

(95 eset). Nyáron, de különösen ősszel az objektív előrejelzések ugyancsak sikerebbek voltak (79, illetve 77 eset), mint a végleges prognózisok. A görbéről az is leolvasható, hogy adott hibahatáron belül a prognózisok hány %-a vált be. Érdekes ilyen szempontból is összehasonlítani az egyes évszakokat. Télen $+3^\circ$ -os hibát megengedve a minimum előrejelzések 76 %-a, a végleges prognózisok 78 %-a volt sikeres. Tavasszal $+2^\circ$ -os hibahatáron belül az objektív előrejelzések 80 %-a, a végleges prognózisok 77 %-a volt jó. Nyáron $+2^\circ$ -os hibát megengedve 85 %, ősszel 79, illetve 77 % az eredményes prognózisok aránya. Ugyanakkora hibahatáron belül (2°) a

I. TÁBLÁZAT

Hőmérsékleti előrejelzések átlagos beválási jellemzői (1965—1968); KA — közepes anomália; KAH — közepes abszolút hiba; RH — relatív hiba; ρ — előjelkorreláció

		T é l	T a v a s z	N y á r	Ő s z	É v
Minimumok Objektív	KA	$3,0^\circ$	$1,9^\circ$	$1,3^\circ$	$2,3^\circ$	$2,1^\circ$
	KAH	$2,0^\circ$	$1,3^\circ$	$1,1^\circ$	$1,3^\circ$	$1,4^\circ$
	RH	0,67	0,65	0,85	0,58	0,67
	ρ	$0,45 \pm 0,09$	$0,66 \pm 0,06$	$0,39 \pm 0,09$	$0,59 \pm 0,07$	$0,53 \pm 0,04$
Minimumok Végleges	KAH	$2,0^\circ$	$1,4^\circ$	$1,2^\circ$	$1,6^\circ$	$1,6^\circ$
	RH	0,67	0,71	0,92	0,70	0,75
	ρ	$0,55 \pm 0,08$	$0,68 \pm 0,06$	$0,37 \pm 0,09$	$0,53 \pm 0,08$	$0,54 \pm 0,04$
	KA	$2,8^\circ$	$3,1^\circ$	$2,6^\circ$	$2,6^\circ$	$2,8^\circ$
Maximumok	KAH	$2,0^\circ$	$1,7^\circ$	$1,9^\circ$	$1,9^\circ$	$1,9^\circ$
	RH	0,71	0,55	0,73	0,73	0,68
	ρ	$0,55 \pm 0,08$	$0,60 \pm 0,07$	$0,49 \pm 0,08$	$0,66 \pm 0,06$	$0,57 \pm 0,04$

tavaszi, nyári és őszi között tehát nyáron találjuk a legtöbb eredményes prognózist (85 %), összesen a legkevésbé (77, ill. 79 %). Az anomáliák integrálgörbéjével összehasonlítva viszont a minimum előrejelzések legsikeresebbek ősszel és télen, legkevésbé nyáron. Az ellentmondás oka az, hogy bár nyáron a legjobb az előrejelzések bevalása, a minimumok szórása is nyáron a legkisebb, tehát az éghajlati prognózisok ilyenkor a legeredményesebbek. Ebből a példából világosan kitűnik, hogy a prognózisok kiértékelésekor mennyire nélkülözhetetlenek az éghajlati karakterisztikák.

A maximum előrejelzések hibáinak integrálgörbéit a 2. ábra mutatja. A hőmérsékleti maximumokat az objektív módszerrel előrejelzett minimumokból prognosztizáljuk a napi amplitúdó figyelembevételével. A hőmérséklet napi átlagos amplitúdója minden egyes hónapra rendelkezésünkre áll [15]. Az aktuális helyzet mérlegelésével (borultság) az átlagos amplitúdót többé-kevésbé módosítjuk. Így a maximum előrejelzések félobjektívek. Mint a 2. ábrán láthatjuk, a maximumok előrejelzése minden évszakban eredményesebb az éghajlati prognózisoknál, de főleg tavasszal.

A minimum és maximum előrejelzések további verifikációjának eredményeit az I. táblázatban foglaltuk össze. A teljesség kedvéért közöljük a közepes anomáliákat is. Az egyes évszakokat összehasonlítva kitűnik, hogy a minimumok közepes anomáliái nyáron a legkisebbek, télen a legnagyobbak, vagyis a minimumok változékonysága télen a legnagyobb. A maximumok közepes anomáliái nem mutatnak ilyen határozott évi menetet, de a tél kivételével minden évszakban nagyobbak, mint a minimumoké. A maximumok előrejelzése ezért általában nehezebb feladat, mint a minimumoké.

Az objektív módszerrel készített minimum prognózisok közepes abszolút hibája általában kisebb, mint a módosított prognózisoké, a relatív hibák szempontjából is sikeresebbek az objektív prognózisok. Ez azt mutatja, hogy a szubjektív módosítások nem javítják a minimum előrejelzéseket. Megjegyezzük azonban, hogy ez nem általánosítható, mert a szubjektív módosítások célja éppen az, hogy az objektív módszerben kényszerűen elhanyagolt tényezőket is figyelembe vegyünk a prognózis összeállításakor. A minimum előrejelzések készítésekor pl. tekintetbe kell vennünk a hótakaró hűtőhatását, a Kárpát-medencében kialakuló téli inverziókat, a szélesendes, derült éjszakák kisugárzási hatását, stb. A felsorolt hatásokat azonban csak akkor tudjuk helyesen figyelembe venni, ha megfelelő feldolgozások állnak rendelkezésünkre [13].

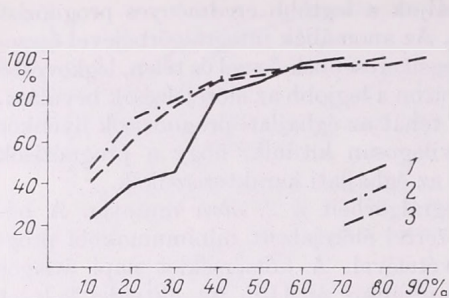
A maximum előrejelzések közepes abszolút hibája általában nagyobb mint a minimumoké. A relatív hibákat tekintve azonban a maximum előrejelzések eredményessége nem rosszabb a minimumokénál.

Az előjelkorrelációk alapján a legsikeresebbek a maximum előrejelzések, legkevésbé eredményesek az objektív minimum prognózisok. Ez némileg ellentmond előző megállapításunknak. Az előjelkorreláció azonban nem függ a hibák nagyságától. Ezért gyakran előfordul, hogy amikor pl. az előrejelzett +1 fokos anomália

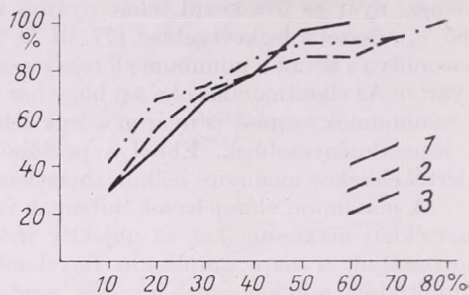
II. TÁBLÁZAT

Az előrejelzett fagyvalószínűségek és a valóságos fagyelőfordulások közötti különbségek összegezett gyakorisága (1967—68)

Különbség %	≤10	≤20	≤25	≤30	≤40	≤50	≤60
Esetek száma	17	29	32	34	36	36	37
Relatív gyakoriság %	46	78	87	92	97	97	100



3. ábra. A szeptember — április hónapokban kiadott csapadék-előrejelzések hibáinak integrál-görbéje. (1 — az anomáliák, 2 — az objektív előrejelzések, 3 — a végleges előrejelzések integrálgörbéje).



4. ábra. A május—augusztus hónapokban kiadott csapadék-előrejelzések hibáinak integrálgörbéje. (1 — az anomáliák, 2 — az objektív előrejelzések, 3 — a végleges előrejelzések integrálgörbéje).

helyett +6, +7 fokos anomália következik be, ez a hiba az előjelkorrelációt nem rontja, a többi verifikációs módszer szerint azonban erősen rontja a prognózis beválását.

A fagyelőrejelzések kiértékelését az előrejelzett valószínűség és a bekövetkezett relatív gyakoriság egybevetésével végeztük el. Az 1967/68-as téli félévben 34 fagyprognózt készítettünk ki, 3 esetben viszont nem jeleztük előre a fagyot. Így összesen 37 esetet értékelünk ki. Eredményeinket a II. táblázatban foglaltuk össze. A valószínűségben bekövetkezett fagyokat az Időjárási Napijelentésben szereplő 53 állomás méréseiből állapítottuk meg. Az előrejelzett fagyvalószínűség és a valóságos relatív gyakoriság között 32 esetben volt legfejlebb 25% eltérés, azaz az előrejelzés hibája az abszolút 87%-ában nem haladta meg a 25%-ot (II. táblázat). A prognózisok közepes esetek hibája 14%, ez tehát az előrejelzések várható hibája.

Ha kiszámíthatjuk a relatív fagygyakoriságok átlagértékét, ami a fenti 37 esetre 28%-nak adódik, akkor megkaphatjuk a relatív hibát. A közepes abszolút hiba és a közepes relatív gyakoriság hányadosa 0,50. A fagyelőrejelzések relatív hibája tehát az 1967/68-as téli félévben elég kicsiny volt, ha összehasonlítjuk az I. táblázatban szereplő értékekkel.

Az 1965. II. 16. és 1968. V. 2. közötti időszakban 83 esetben adtuk ki hőmérsékleti tendencia előrejelzést. A minimumok tendenciája 58, a maximumoké 53 esetben megegyezett az előrejelzettel (70, ill. 64%). Az előjelkorreláció a prognosztizált és a bekövetkezett tendencia között 0,40, ill. 0,28 volt. Ezek a nem túlságosan kielégítő eredmények arra figyelmeztetnek, hogy a hőmérsékletváltozások előrejelzéséhez is objektív módszerek kidolgozására volna szükség.

A csapadékprognózisok beválásának vizsgálatát az 1967. IX. 2. és 1968. VIII. 30. között folyamatosan kiadott 100 előrejelzésre végeztük el. Ezek közül 68 prognózis (IX-től IV-ig) Klein módszerével készült, a többi a nyári félévre általunk kidolgozott módszerrel. A verifikációt ezért külön végeztük el a téli félévre és a nyári hónapokra.

A szeptember—április hónapokban kiadott csapadék-előrejelzések hibáinak integrálgörbéjét a 3. ábra mutatja. Itt is különbséget tettünk a tisztán objektív módszerrel készült előrejelzések és a szubjektív módosításokkal kiadott végleges prognózisok között. A kis értékeknél a hibák gyakorisága jóval meghaladja az anomáliák gyakoriságát (az előrejelzések 80%-ában nem fordult elő 30%-nál nagyobb hiba; az anomáliáknak csak 45%-a maradt 30%-on belül), azonban néhány nagy hiba lerontja a beválást. A kétféle prognózis közül az objektív módszerrel készült előrejelzések a pontosabbak.

A III. táblázatban megadjuk a többi beválási karakterisztikát, mind a téli, mind a nyári félévben készült csapadék-előrejelzésekre. A téli félévben kiadott csapadék-előrejelzések sikerességét bizonyítja a relatív hiba 0,67, ill. 0,74 értéke, továbbá a szignifikáns előjelkorreláció ($0,64 \pm 0,08$, ill. $0,58 \pm 0,09$). Az objektív előrejelzéseknél a hiba kisebb, a ρ értéke pedig nagyobb, mint a véglegeseknél.

A nyári félévből a sorozat rövidsége miatt csak kevés prognózist tudtunk kiértékelni (34 eset). A hibák integrálgörbéjét a 4. ábrán láthatjuk. A kis értékeknél a hibák gyakorisága valamivel nagyobb, mint az anomáliáké, de néhány esetben — mint a téli csapadék-előrejelzéseknél — igen nagy hibák is előfordultak, ezért a relatív hiba elég nagy, sőt a végleges prognózisok relatív hibája meghaladja az 1-et. A közölt eredmények a vizsgált esetek kis száma miatt természetesen nem tekintendők véglegesnek.

A fenti vizsgálat alapján megkísérrelhetjük középtávú előrejelzéseink mérlegének felállítását. A III. táblázatban összefoglaltuk a különböző időjárás elemek előre-

III. TÁBLÁZAT

Az előrejelzések beválásának összehasonlítása (*25 %-os hibát megengedve; ** a fagyelőfordulások 37 esetből számított középértéke)

Sor-szám	Megnevezés	Módszer	KA	KAH	RH	ρ	Beválási valószínűség	Esetek száma	
1.	Fagyvaló-színűség	Objektív	28 % **	14 %	0,50		87% *	37	Hőmérséklet
2.	Minimumok	Objektív	2,1 C°	1,4 C°	0,67	0,53	—	331	
3.	Maximumok	Fél-objektív	2,8 C°	1,9 C°	0,68	0,57	—	331	
4.	Minimumok	Obj. + szubj.	2,1 C°	1,6 C°	0,75	0,54	—	331	
5.	Minimumok tendenciája	Szubjektív	—	—	—	0,40	70%	83	
6.	Maximumok tendenciája	Szubjektív	—	—	—	0,28	64%	83	
7.	Kac — dekára szóló operatív előrejel.		—	—	0,84	0,43	—	112	
1.	Szeptember — április	Objektív	27 %	18 %	0,67	0,64	77% *	66	Csapadék
2.		Obj. + szubj.	27 %	20 %	0,74	0,58	71% *	66	
3.	Május — augusztus	Objektív	23 %	20 %	0,89	0,59	74% *	34	
4.		Obj. + szubj.	23 %	24 %	1,05	0,35	68% *	34	
5.	Pegy — dekára szóló előrejelzés		—	—	0,74	—	—	220	
6.	Pegy — havi előrejelzés		—	—	0,78	0,22	—	198	

jelzésének beválási eredményeit. Megállapíthatjuk, hogy legkisebb relatív hibával a fagyok előrejelzése sikerült. Úgy véljük, hogy ez különösen a tavaszi fagykárok megelőzése szempontjából jelentős eredmény. Ugyancsak sikeresnek tekinthető a minimum hőmérsékletek előrejelzése. A csapadék előrejelzése a téli félévben elég eredményes volt, a nyári félévből kevés adat állt rendelkezésünkre az értékeléshez.

Kitűnik a táblázatból, hogy az objektív módszerekkel készült prognózisok eredményesebbek, mint a szubjektív javaslatokkal kiegészített előrejelzések. Legkevésbé sikeresek a teljesen szubjektív megítélésen alapuló hőmérsékleti tendencia előrejelzések. Ami első megállapításunkat illeti, szükségesnek tartjuk, hogy a prognózis-megbeszélések alkalmával lehetőleg egyre több segédeszközt, éghajlati feldolgozást tartalmazó táblázatot használjunk. Így, és csak így érhető el, hogy a módosító indítványok pontosabbá tegyék előrejelzéseinket.

A hőmérsékleti tendenciák előrejelzése sokszor azért nem sikerült, mert a várt makroszinoptikai folyamat (hideg-, vagy melegadvekción) gyorsabban zajlik le, mint ahogyan arra számítottunk. Mivel ennek a kérdésnek nagy a gyakorlati jelentősége, igen hasznosnak tartanánk olyan objektív módszer kidolgozását, amely a hőmérséklet időbeli változására is támpontot nyújtana.

Eredményeinket más, ugyancsak 4—5 napos előrejelzések eredményeivel ilyen adatok hiányában nem vethettük össze, csak a szovjet 10 napos prognózisok kiértékelésének eredményei álltak rendelkezésünkre. Bár a különböző érvényességi időtartam miatt az összehasonlítás nem reális, előrejelzéseink beválási karakterisztikái ezek tükrében kielégítőeknek mondhatók.

IRODALOM

- [1] *Die Grosswertterlagen Mitteleuropas*. Amtsblatt des Deutschen Wetterdienstes, Offenbach a. M.
- [2] Kac, A. L. — Hazova, O. M. — Csapűgina, N. N.: Rezultatű operativnogo primenyenija dekadnoj temperaturű vozduha. *Met. i Gidr.* N. 2. 1968.
- [3] Verification of the Weather Bureau's 30—Day Outlooks. *Technical Paper*, No. 39. Washington, D. C. 1961.
- [4] Namias, J.: A 5—Year Experiment in the Preparation of Seasonal Outlooks. *Monthly Weather Review*. Vol. 92. No. 10. 1964.
- [5] Brier, G. W. — Allen, R. A.: Verification of Weather Forecasts. *Compendium of Meteorology*. 841—849. o. 1951.
- [6] Gűrsz, A. A.: Osznovű dolgoszrocnsűh prognozov pogodű. *Gidrometeoizdat*, Leningrad, 1960. 349—358. o.
- [7] Peggy, D. A.: Metodika prognoza meszjacsnogo kolicesesztva oszadkov. *Trudű CIP*. 147. Moszkva, 1966.
- [8] Peggy, D. A.: Metod prognoza dekadnogo kolicesesztva oszadkov. *Trudű CIP*. 147. Moszkva, 1966.
- [9] Koppány Gy.: Műdszer a hűműrsűklet kűzűptűvű előrejelzűsűre. *Beszűmolűk az 1965-ben vűg-zett tudoműnyos kutatűsokrűl*. I. rűsz Budapest, 1966.
- [10] Kűlműnnű Cseh Ē. — Koppány Gy.: A csapadűk kűzűptűvű előrejelzűsűe ės a 700 mb-os felűlet cirkulűciűja. *Idűjűrűs*, 69. ևf. 3. sz. 1965.
- [11] Koppány Gy.: Javitott műdszer a csapadűk kűzűptűvű előrejelzűsűre. *Idűjűrűs*, 72. ևf. 1. sz. 1968.
- [12] Kapovűtsnű R. R. — Koppány Gy.: A kűzűptűvű csapadűk-elűrejelzűsű műdszerűnek alkalmazűsa fűggetlen adatokra. *Idűjűrűs*, 72. ևf. 2. sz. 1968.
- [13] Koppány Gy.: A csapadűk ės a hűműrsűklet kűzűptűvű előrejelzűsűnek lehetűsűgei Magyarorszűgon. (Kandidatűsi disszertűciű, Kűzirat, 1968)
- [14] Koppány Gy.: A hűműrsűklet kűzűptűvű előrejelzűsűnek nűhűny kűrdűse. *Idűjűrűs*, 69. ևf. 4—5. sz. 1965.
- [15] Bacsű N.: A hűműrsűklet szűlsű ևrtűkei Magyarorszűgon. (1901—1950). *OMI Hűvatalos Kiadvűnyai*, 8. szűm, Budapest, 1952. 54. o.
- [16] Berkes Z.: Az elűjel korrelűciűrűl. *Idűjűrűs*, 54. ևf. 11—12. sz. 1950.

Egy napnál rövidebb időtartamok mértékadó csapadékmaximumainak meghatározása

Determination of Maximum Precipitation Amounts for Periods Shorter than a Day.

A method is presented for the indirect determination of design values of precipitation for periods T with $1 \leq T \leq 24$ hours. By the method in question, 36 and 40 years of precipitation registrations from 3 stations are processed. The empirical distribution functions for the maxima of precipitations occurring during periods shorter than 24 hours have been determined and they have been adapted to the theoretical distribution function Pearson—III. From the theoretical distribution function, an average curve has been calculated. For finding out, in what a measure this curve may be applied in a general way, the daily maximum amounts of precipitation from 175 stations have been examined and it was found that the general theoretical distribution function may be applied, with rather a high degree of accuracy, to the entire area of this country. Accordingly, graphs had been prepared, by the use of which, in the knowledge of the diurnal values of maximum precipitation amounts, one may obtain, for any observing station within this country, the design values of maximum precipitation amounts for periods T with $1 \leq T \leq 24$ hours. In addition to the presentation of the method, an analysis of some peculiarities of the distribution of maximum amounts of precipitations is given.

*

Определение максимальных сумм осадков на сроки короче одних суток

Описывается метод косвенного определения расчетных величин максимальных сумм осадков на сроки $1 \leq T \leq 24$ ч. По предлагаемому методу были обработаны записи для 3 станций за 36 и 40 лет. Были построены эмпирические функции распределения максимальных сумм осадков на различные сроки до 24 ч, согласованные с теоретической функцией распределения № III Пирсона. По теоретическим функциям распределения была подсчитана кривая средних величин. Для оценки общей применимости этой кривой были обработаны данные о суточных максимумах осадков для 175 станций. Автор пришел к выводу, что рассматриваемая кривая может применяться, с хорошим приближением, для территории всей страны. В связи с этим построены графики, при помощи которых, зная средние суточные максимумы осадков, можно определить расчетные величины максимальных сумм осадков на сроки $1 \leq T \leq 24$ ч. для любой станции страны. Дополнительно анализируются некоторые особенности распределения максимальных сумм осадков.

*

A csapadékinzentiás mértékadó értékeire vonatkozó információt gyakran igénylik különböző építészeti tervező munkáknál, hidrológiai feladatok megoldásánál. A tervezések és kutatási feladatok jellegétől függően különböző időtartam alatt lehulló csapadékmennyiség valószínű értékeinek ismerete szükséges.

Valamely adott időtartam különböző valószínűséggel várható maximális csapadékhozamainak összességét az adott időtartamra vonatkozó csapadékmaximumok eloszlásfüggvényeinek nevezzük.

A mértékadó csapadékmaximumok eloszlásfüggvényeit — a gyakorlati igényektől függően — három időskálára szokás megadni. A néhány napos ($1 \text{ nap} \leq T \leq 6 \text{ nap}$) maximális hozamok ismerete a kis és közepes nagyságú vízgyűjtők lefolyásának vizsgálatához, öntözési és belvízrendezési problémák megoldásához szükséges. Erre az időtartamra vonatkozó mértékadó értékek hazánk területéről már rendelkezésre állnak [1]. Építési feladatoknál, különösen a városi csatornahálózatok kiépítésénél elsősorban a néhány perc alatt lehulló maximális csapadékmennyiség mértékadó értékeinek ismerete fontos. Erre az $5 \text{ perc} \leq T \leq 1 \text{ óra}$ időtartamra vonatkozó számítások a csapadékregisztrátumok speciális és rendszeres feldolgozását teszik szüksé-

gessé. Ilyen számítások Magyarországról még nem állnak rendelkezésre, így a percintenzitásokra vonatkozó valószínűségi információk jelenleg még nem biztosíthatók.

Vannak azonban olyan feladatok a városi építészeti tervezéseknél, valamint kis vízgyűjtők lefolyásának vizsgálatánál és az erózió tanulmányozásánál, amelyek óra-intenzitások értékeire vonatkozó információkat igényelnek. Tekintettel arra, hogy a csapadék óránkénti értékei néhány klímaállomásra 30 évet meghaladó időszakból rendelkezésünkre állnak, lehetőség nyílt arra, hogy meghatározzuk az $1 \text{ óra} \leq T \leq 1 \text{ nap}$ időtartamokra vonatkozó csapadékintenzitás értékeit. Az óránkénti csapadékértékekből a tetszésszerű óratartamok átlagos és mértékadó csapadékmaximumainak előállítása azonban meglehetősen hosszadalmas és munkaigényes számítást kíván. Ennek elkerülése végett célszerű valamilyen közvetett eljárást alkalmazni, amelynek segítségével viszonylag könnyen és gyorsan megadhatjuk a szükséges tájékoztatókat. Jelen tanulmányunkban egy ilyen közvetett számítási eljárást ismertetünk.

Közvetett módszerek kidolgozását tényleges mérési adatokból közvetlenül végzett számításokkal kell megkezdenuünk. E közvetlen számítások alapanyagául három éghajlati állomás (Budapest, Szombathely, Turkeve) 36, ill. 40 évi csapadékregisztrátum-feldolgozásait választottuk. A csapadék-óraértékekből kiszámítottuk az 1, 3, 6, 12 és 24 óra alatt lehullott csapadéknak egy-egy hónap folyamán észlelt maximumait, majd ezek közül kijelöltük az *egy-egy év legmagasabb értékeit*. Az évenkénti legmagasabb értékeket nagyság szerint rendezve előállítottuk a három állomás különböző óratartamú évi csapadékmaximumainak empirikus eloszlásfüggvényét.

Munkánk további lépéseként a statisztikai matematikában ismeretes eloszlásfüggvények közül kiválasztottuk e tapasztalati eloszlásokat legjobban közelítő függvényt. Számításaink szerint a *Pearson — III.* eloszlásfüggvény bizonyult erre a legalkalmasabbnak [2], melynek általános alakja:

$$y = y_{\max} \cdot e^{-\frac{x}{d}} (1 + \frac{x}{a})^{-\frac{a-d}{d}}$$

ahol a és d a gyakoriság értékek aszimmetriáját jellemző paraméterek. E függvény alulról korlátos és folytonos, tehát az alulról korlátos és folytonos elemek — így a csapadékintenzitás — valószínű értékeinek kiszámítására alkalmas.

Az igen kicsiny ($< 3\%$) valószínűséggel várható csapadékintenzitás értékek közelítésére azonban nem használhatjuk — csakúgy, mint a hidrológiai számításokban alkalmazott más függvényeket sem, — mivel a függvény felső határa $+\infty$, míg a csapadékintenzitás értékének van egy éghajlatilag lehetséges felső korlátja.

A függvényértékek könnyebb előállítása céljából a következőképpen járunk el: a választott minta minden x elemére kiszámítjuk a $k = x/m_1$ paramétert. E k paraméterek segítségével megállapítjuk a c_v variációs tényező és a c_s aszimmetria tényező adott tartamra vonatkozó értékeit, az alábbi összefüggésekből:

$$c_v = \frac{\sigma}{m_1} = \sqrt{\frac{\sum \left(\frac{x}{m_1} - 1 \right)^2}{n}} = \sqrt{\frac{\sum (k-1)^2}{n}}$$

$$c_s = \frac{\sum (x-m_1)^3}{n\sigma^3} = \frac{\sum (k-1)^3}{n \cdot c_v^3}$$

E tényezők figyelembevételével a *Foster*-féle táblázatból [3] megkeressük az eloszlásfüggvény k_i paramétereinek előállításához szükséges p valószínűségű F értékeket, s a

$$k_i = c_v \Phi + 1$$

valamint az

$$x_i = k_i \cdot m_1$$

összefüggés alapján megállapítjuk tetszőleges p valószínűségekhez tartozó x_i értékeket. Az $x_i(p)$ függvény a keresett Pearson — III. elméleti eloszlásfüggvény.

A vázolt számítási módszerrel elkészítettük a vizsgált állomásokra különböző óratartamok mértékadó csapadékmaximumainak elméleti eloszlását. Adott valószínűségekhez tartozó csapadékmaximum mm-ben kifejezett mértékadó mennyiségeit

I. TÁBLÁZAT

Adott valószínűségekhez tartozó csapadék-maximum mm-ekben kifejezett mértékadó mennyiségei

Idő-tartam	Állomás	3	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95	99%	m_1 (át-lag)
1 óra	Szombathely	37	34	31	25	22	20	18	16	15	13	11	10	8	19,4
	Budapest	44	41	35	29	25	22	19	17	15	12	10	8	6	21,0
	Túrkeve	45	40	34	27	23	20	17	15	13	11	9	8	7	19,7
3 óra	Szombathely	51	48	42	35	31	28	25	23	20	18	15	14	11	27,2
	Budapest	68	61	49	39	33	28	25	22	20	18	16	16	16	29,8
	Túrkeve	62	56	47	38	33	28	25	22	19	17	14	12	11	28,2
6 óra	Szombathely	58	54	46	39	34	31	29	27	25	23	22	21	20	31,9
	Budapest	72	65	53	42	36	31	28	25	23	21	19	18	18	32,9
	Túrkeve	65	60	51	42	37	32	28	25	22	19	16	14	11	31,5
12 óra	Szombathely	63	59	52	45	41	37	34	32	30	27	25	23	21	36,9
	Budapest	74	68	56	46	40	36	32	30	27	25	23	22	22	36,8
	Túrkeve	66	61	53	44	39	35	32	28	26	23	20	18	16	34,5
24 óra	Szombathely	71	67	58	51	46	43	39	36	34	31	28	25	22	41,9
	Budapest	75	69	61	52	47	43	40	37	34	31	29	27	26	42,9
	Túrkeve	71	66	59	51	45	41	38	34	31	28	24	21	17	39,9

táblázatban összefoglalva közöljük (I. táblázat). A csapadékértékek túllépési valószínűségekre vonatkoznak.

A következőkben az elméleti és empirikus eloszlásfüggvények egyöntetűségének megállapítására a Kolmogorov-féle illeszkedésvizsgálatot végeztük el. Ez az illeszkedésvizsgálat lehetővé teszi, hogy az elméleti és tapasztalati függvénygörbék maximális eltéréseinek (d_{\max}), valamint az adatsorok m és n elemszámának ismeretében a

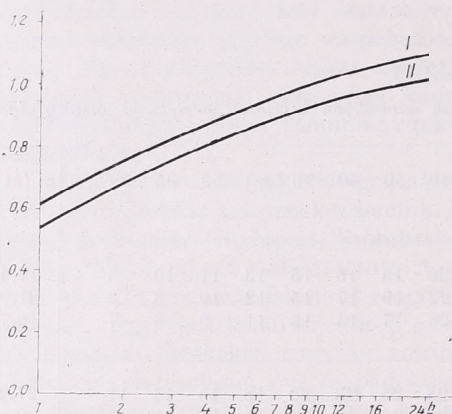
$$z = d_{\max} \sqrt{\frac{n \cdot m}{n + m}}$$

független változóhoz tartozó $L(z)$ függő változó táblázatból megállapítható értékeivel meghatározzuk az egyöntetűsége jellemző

$$p = 100 \cdot [1 - L(z)]$$

valószínűségi értéket. A három állomás valamennyi vizsgált órartartamára az elméleti és tapasztalati függvények illeszkedése megfelelőnek bizonyult: a $p \geq 5$ feltétel minden esetben teljesült. Ez lehetővé tette, hogy a vizsgált három állomás elméleti eloszlásfüggvényeiből — Magyarország egész területére érvényesnek tekinthető — átlagos elméleti eloszlásfüggvényeket határozzunk meg.

Az átlagos elméleti eloszlásfüggvényeket csak azzal a feltétellel alkalmazhatjuk az ország tetszőleges állomására, ha meggyőződünk arról, hogy a kérdéses elemnek,



1. ábra

tehát a csapadékmaximumnak az átlagértékéhez viszonyított relatív eltérései nem mutatnak lényeges különbséget az ország egyes tájain. Ebből a célból az ország területén öt nagy tájegységet határoztunk el: az Alföld, Dráva-mellék, Alpokalja, Kisalföld valamint a Dunántúli- és az Északi-Középhegység területét. 175 állomás adatai alapján kiszámítottuk a 24 órás évi csapadékmaximumok kvantiliseinek országos átlagértékeit, és meghatároztuk e területi átlagértékektől számított négyzetes szórásértékeket. Ezt követően a 175 állomás adatát a választott öt tájegység szerint csoportosítottuk, s a fenti számítást külön-külön elvégeztük az egyes tájegy-

II. TÁBLÁZAT

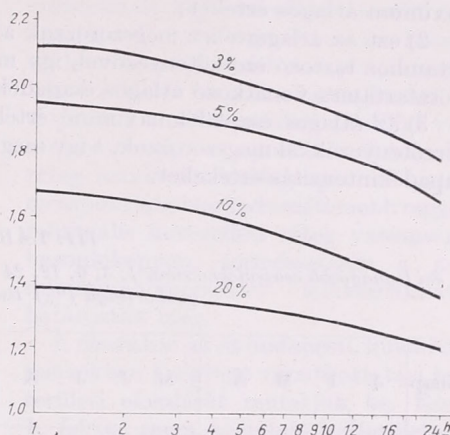
A 24 órás csapadékátlagok kvantiliseinek területi középértékétől számított négyzetes szórások.

I.: Alföld, II.: Dráva-mellék és Dunántúli dombvidék, III.: Alpokalja, IV.: Kisalföld, V.: Dunántúli- és Északi-Középhegység

Tájegység	I.	II.	III.	IV.	V.	Országos
Állomások száma	74	28	10	14	49	175
Kvantilis:						
5%	13,93	14,16	12,20	12,96	12,02	12,83
10%	8,39	8,88	6,60	6,93	7,53	8,06
25%	4,17	4,25	3,90	3,36	4,28	4,18
50%	3,62	3,39	3,20	3,95	3,18	3,43
75%	3,43	3,49	3,80	2,91	2,75	3,30
90%	3,83	3,89	3,70	3,16	3,77	3,76

ségekre vonatkozóan is. Eredményeink szerint sem a kvantilisek tájegységenként megállapított átlaga, sem a szórások nem térnek el lényegesen a megfelelő országos értékektől. Ennek igazolására bemutatjuk a négyzetes szórás értékeit (II. táblázat). Számítási eredményeink arra engednek következtetni, hogy az átlagos elméleti eloszlásfüggvények hazánk bármely állomására alkalmazhatók.

Az átlagos elméleti eloszlásfüggvényeket tetszőleges óratartamú csapadék-intenzitás mértékadó mennyiségeinek meghatározására azonban csak úgy használ-



2. ábra

hatjuk, ha ismerjük ez óratartamok csapadékmaximumainak átlagértékeit az adott állomáson. Ezen átlagértékek meghatározása azonban meglehetősen munkaigényes feladat, mivel legalább 30 évi csapadékregrisztrátum feldolgozását igényli. Az állomások túlnyomó többségére pedig e munkát egyáltalán nem végezhetjük el, ombrog-ráf feljegyzések hiánya miatt. Célszerű ezért olyan számítási eljárást kidolgozni, amely lehetővé teszi, hogy a minden észlelőhelyről följegyzésre kerülő 24 órás maximális csapadékmennyiség ismeretében megállapíthassuk a tetszőleges óratartamú csapadékmaximumok átlagértékeit.

Az elméleti eloszlásfüggvények kiszámításánál havi 24 órás csapadékmaximumként a hónap folyamán 24 óra alatt lehullott legmagasabb csapadékhozamot jelöltük ki, függetlenül attól, hogy ez a 24 órás időköz a nap mely órájától kezdődött. Ezzel szemben a napi csapadékadatokat a reggel 7 órától másnap reggel 7 óráig eltelt 24 óra alatt lehullott csapadékot jelentik. Számításaink szerint a havi 24 órás csapadékmaximumok átlagosan 8–10 %-kal meghaladják a reggel 7-től másnap reggel 7-ig eltelt 24 órás időtartamok csapadékmaximumait. Amikor tehát a napi csapadékadatokat használjuk fel a 24 órás csapadékmaximumok átlagértékének meghatározásához, célszerű e szorzótényezőt figyelembe venni.

A napi csapadékmennyiségekből a 24 órás csapadékmaximum átlagértéke könnyen és gyorsan kiszámítható. Abból a célból, hogy tetszészerinti óratartam alatt lehulló maximális csapadékmennyiség átlagos értékét e 24 órás átlagos csapadékmaximum hányadában fejezzük ki, a következő átszámítási eljárást dolgoztuk ki. A vizsgált három állomásra átlagolt különböző óratartamú csapadékmaximumokat az ugyancsak e három állomásra átlagolt 24 órás csapadékmaximum arányában határoztuk meg. Ezen arányossági tényezőket grafikonon ábráztuk (1. ábra). A függvénygörbékről grafikus interpolációval a tetszőleges óratartamnak megfelelő szorzótényező értéke megállapítható.

A 3, 5, 10 és 20 %-os valószínűségű mértékadó csapadékmennyiségekre vonatkozó információt igénylik a leggyakrabban. Ezért ezekhez a valószínűségekhez tarto-

zó átlagos elméleti eloszlásfüggvényeket mutatjuk be (2. ábra). Tetszőleges óratar-
tam mértékadó csapadékmaximuma interpoláció útján állapítható meg a függvény-
görbék segítségével.

Valamely adott csapadékmérő állomáson az $1 \leq T \leq 24$ óras időtartamok külön-
böző valószínűségű mértékadó évi csapadékmaximumainak meghatározására ki-
dolgozott közvetett módszerünk tehát a következő:

1) a megfigyelőállomás csapadékadataiból megállapítjuk a 24 órás évi csapadék-
maximum átlagos értékét;

2) ezt az átlagértéket megszorozzuk az 1. ábráról leolvasott, tetszőleges T óra-
tartamhoz tartozó szorzótényezővel, így megkapjuk a szóbanforgó észlelőhelynek a
 T óratartramra vonatkozó átlagos csapadékmaximumát;

3) az átlagos csapadékmaximum értékeit a 2. ábra függvényeiről leolvasható
szorzótényezőkkal megszorozzuk, s így megkapjuk a kívánt valószínűségű mértékadó
csapadékinzintás-értékeket.

III. TÁBLÁZAT

Az évi legnagyobb csapadékhozamú 1, 3, 6, 12, 24 órás időtartamok havi, nyári és téli félévi relatív
gyakorisága (%) Budapest, 1921—1960

Hónap	J	F	M	Á	M	J	J	A	Sz	O	N	D	téli félév	nyári félév
1 óra	—	3	—	3	18	25	25	23	—	3	—	—	6	94
3 óra	—	—	—	10	10	23	25	26	3	—	3	—	3	97
6 óra	—	3	—	10	8	22	22	20	5	7	3	—	13	87
12 óra	3	7	—	5	10	18	18	22	—	10	7	—	27	73
24 óra	3	7	3	7	7	15	15	20	3	7	10	3	33	67

Következőkben — a nyert adatok gyakorlati felhasználásának érdekében —
bemutatjuk Budapest 40 évi csapadékregisztrátumai alapján a különböző időarta-
mok évi maximális csapadékhozamainak havonkénti megoszlását (III. táblázat). Az
évi maximális csapadékok zömmel a nyári hónapokban fordulnak elő, s minél rö-
videbb időtartamról van szó, a maximumok annál inkább koncentrálnak a meleg
évszak hónapjaira. Addig például, amíg az év során előfordult legnagyobb 24 órás
csapadékoknak kétharmada esik a nyári félévre, az 1 és 3 órás legnagyobb csapa-
dékok már szinte kizárólag (94—97%-os valószínűséggel) az áprilistól szeptemberig
terjedő időszakban hullanak. Figyelemreméltó, hogy szeptember voltaképpen már
kívül esik a rövid idejű nagy csapadékok szempontjából kritikus időszakon, s az
április is kicsiny valószínűséggel szerepel. Ezért a rövididejű mértékadó csapadék-
maximumok vizsgálatánál hazánkban elegendő biztonságot jelent a május—augusz-
tus időszak csapadékhozamainak elemzése.

IRODALOM

- [1] Péczy György: Mértékadó csapadékmaximumok meghatározása. Időjárás 1967. 2. sz.
[2] Adámyné Koflanovits Erika: Különböző óratartramokra vonatkozó csapadékinzintások
valószínűségi függvényeinek vizsgálata. Beszámoló az 1968-ban végzett kutatásokról.
[3] Németh Endre: Hidrológia és hidrometria. Egyetemi tankönyv 1954.

A keveredési réteg vastagsága Budapest fölött

The maximum mixing depth over Budapest (Summary). The mean, maximum and minimum mixing depth and also their frequencies have been computed by the author during the most favourable (afternoon) and the least favourable (morning) time of dilution conditions. The computations have been made on the basis of 4 years' data of daily radiosonde measurements and surface measurements carried out in 5 places with different building-densities in Budapest. In the different typical areas a significant yearly and daily march of the maximum mixing depth can be observed in consequence of the heat island in the town. According to the values of relative frequency, and in dependence from the area density the depth of the layer (which is either a strongly restricted one, hindering the diffusion processes, or a practically unlimited one, favourable for these processes) shows different frequencies according to the rate of density in the course of the day and the year.

*

Egy adott légtérben a szennyeződéspotenciál megismeréséhez, a légszennyező anyagok terjedését, hígulását, illetve felhalmozódását befolyásoló diffúzió—klimatológiai paramétereinek kvantitatív analízise szükséges. Az analízishez a stabilitási paraméter, a keveredési réteg maximális vastagsága, a keveredési réteg szélstruktúrája és a szennyező források ismerete szükséges. Eddig részletesen csak a stabilitási paramétert ismerjük (Szepesi, 1963), a többi jellemző szám-szerű értékéről kevés információ van. A keveredési rétegre vonatkozó első kutatások Holzworth (1962) nevéhez fűződnek. Magyar nyelven e tárgykör irodalmáról összefoglaló áttekintés a közeljövőben jelenik meg (Gubola, 1968).

Tanulmányunkhoz a keveredési réteg átlagos és maximális vastagságát, s ezek gyakoriságát Budapest öt különböző beépítettségű helyére vonatkozóan, az 1964 október—1968 szeptember közötti négy évi időszak megfigyeléseiből állítottuk elő.

A hígulási viszonyok a nap folyamán délután a legkedvezőbbek, mert a keveredési réteg vastagsága ekkor maximális.

A keveredési réteg délutáni, maximális vastagságának meghatározásához a pestlőrinci 6 órás rádiószondás felszállásból szerkesztett léghőmérsékleti profilt és a vizsgálandó hely napi maximum-hőmérsékletét használtuk fel. A napi maximum-hőmérsékletét száraz-adiabatikusan kiterjesztve a hőmérsékleti profillal való metszéspontig — nyertük a keveredési réteg maximális vastagságát. A hígulás szempontjából legkedvezőtlenebb reggeli, minimális keveredési réteg vastagságot hasonlóképpen, természetesen a napi minimumhőmérséklet felhasználásával határoztuk meg.

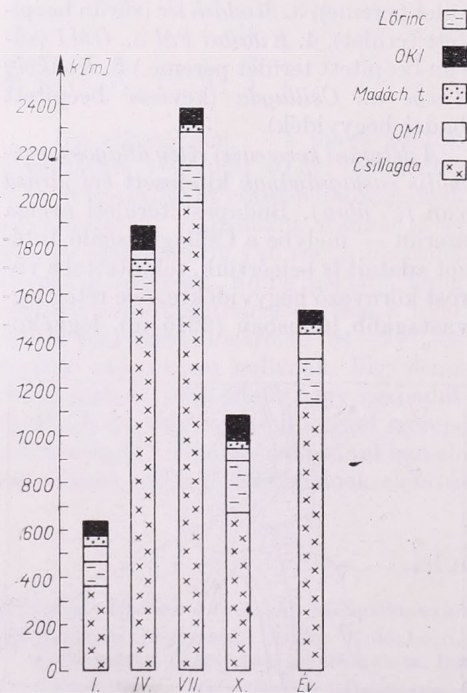
1. ábrán az öt budapesti, különböző mértékben beépített vonatkoztatási hely területi eloszlását mutatjuk be. Ezek: 1. Lőrinc (nem beépített külterület), 2. Nagyvárad tér, OKI (sűrűn beépített terület pereme), 3. Madách tér (sűrűn beépített terület), 4. Kitaibel Pál u., OMI (sűrűn beépített terület pereme), 5. Konkoly Thege u., Csillagda (kevésbé beépített budai hegyvidék).

A délutáni keveredési réteg átlagos maximális vastagságának kifejezett évi járása van (2. ábra). Budapest területi átlaga szerint — melybe a Csillagvizsgáló Intézet adatait is beleértjük, tekintettel a várost környező hegyvidékre — e réteg legvastagabb júliusban (2215 m), legvéko-

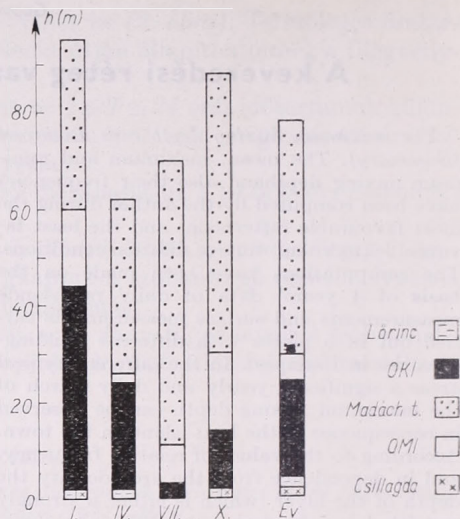


1. ábra: Állomáshálózat 1. Pestlőrinc, 2. Nagyvárad tér (OKI), 3. Madách tér, 4. Kitaibel Pál u. (OMI), 5. Csillagda.

nyabb decemberben (432 m). Április és szeptember között a réteg gyakorlatilag korlátlanak tekinthető, viszont decemberben és januárban vastagsága csak 500 m körüli, ami a szennykoncentráció nagyfokú felhalmozódásának kedvez. Az évi ingás nagy: 1783 m. A rétegvastagság erős növekedése márciusban, jelentős csökkenése októberben kezdődik. Az évi járásban határozottan kifejeződik a beépítettség hatása. Az effluensek keveredéséhez rendelkezésre álló rétegvastagság — a besugárzás, az ipari folyamatok és a lakosság általános élettevékenységéből származó hőtermelés, valamint a szennyréteg tetejéről történő visszasugárzás együttes hatásaként — egész éven át a város beépített területének peremén a legvastagabb és nem a legsűrűbben beépített területen, mivel itt a szennyanyagok besugárzást csökkentő hatását nem kompenzálja kellően a hősziget. A délutáni keveredési réteg a budai hegyvidéken



2. ábra: A délutáni keveredési réteg átlagos maximális vastagsága (m), 1964. X—1968. IX.



3. ábra: A reggeli keveredési réteg átlagos maximális vastagsága (m), 1964. X—1968. IX.

a legvékonyabb. A korlátlanak tekinthető rétegvastagság márciusban — a külterületen és a budai hegyvidéken áprilisban — kezdődik és szeptemberig tart. Erősen korlátozott vastagságú rétegre kell számítanunk a budai peremterületen decemberben, a külterületen és a hegyvidéken még januárban is.

A délutáni keveredési rétegvastagság abszolút maximumából és minimumából kitűnik (I. és II. táblázat), hogy a belterületen és a pesti peremvidéken egész évben, másutt január, esetleg december kivételével 1500 m-t meghaladó, azaz gyakorlatilag korlátlan a rétegvastagság, valamint az is, hogy a pesti és a budai peremterületi állomásokat kivéve, még nyáron is lehetséges erősen korlátozott, vagyis 500 m-nél sekélyebb keveredési réteg.

A reggeli keveredési réteg átlagos maximális vastagságának évi járása szerint (3. ábra) — budapesti területi átlagként — a legvastagabb keveredési réteg januárban (41 m), a legvékonyabb júniusban (8 m) tapasztalható, vagyis kifejezetten érvényesül a fűtési folyamatok és a város építőanyagainak hatására kialakuló hősziget befolyása. Az egyes területek egyedi vizsgálata szerint csak a kül-

I. TÁBLÁZAT

A délutáni keveredési réteg abszolút maximális és abszolút minimális vastagsága (m),
1964. X.—1968. IX.

	Pestlőrinc		OKI		Madách tér		OMI		Csillagda		Bp-i területi átlag	
	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.
I.	1380	110	1740	230	1640	140	1360	110	1057	0	1435	118
II.	1810	110	2610	250	2000	200	1970	200	1970	0	2072	152
III.	3330	20	3340	300	3490	540	3190	570	2927	140	3215	314
IV.	3100	420	3360	560	2980	90	3040	510	2737	377	3043	391
V.	3160	850	3350	670	3340	850	3230	780	2787	547	3173	739
VI.	3590	230	4160	660	3780	460	3600	750	3217	157	3669	451
VII.	3160	410	3460	1100	3590	490	3280	870	2947	237	3287	621
VIII.	3360	760	3400	650	3390	680	3370	810	3027	247	3309	629
IX.	3640	440	3640	90	3580	520	3230	610	3090	207	3436	372
X.	1960	110	2280	0	2170	190	2050	150	1860	0	2064	90
XI.	1790	100	2530	260	1720	280	1830	100	2087	0	1991	148
XII.	1760	0	1790	110	1820	100	1850	100	1407	0	1725	62
Év	2333	475	2619	543	2465	473	2295	563	1997	241	2702	341
Ta- vasz	3197	430	3350	510	3270	493	3153	620	2817	355	3144	481
Nyár	3370	467	3673	803	3587	543	3417	810	3064	214	3422	567
Ősz	2463	217	2817	117	2490	330	2370	287	2346	69	2497	203
Tél	1650	73	2047	197	1820	147	1727	137	1478	0	1744	113
Évi ingás	2260	850	2420	1100	2140	750	2240	770	2160	547	2234	677

területen van nyári maximum, a többi állomáson a maximum ideje a tél, vagy az átmeneti hónapok, a másodmaximu-

moké is az őszi, vagy a tél. Reggel egész évben nagyon sekély a keveredési réteg, 100m körüli vastagságra csak a belterü-

II. TÁBLÁZAT

A reggeli keveredési réteg abszolút maximális vastagsága (m),
1964. X.—1968. IX.

	Pestlőrinc	OKI	Madách tér	OMI	Csillagda	Bp-i területi átlag
	I.	130	310	390	380	127
II.	30	310	390	300	0	206
III.	30	420	250	300	0	200
IV.	40	320	370	140	0	174
V.	0	60	690	270	47	213
VI.	60	0	490	80	0	126
VII.	0	160	1150	160	0	294
VIII.	230	160	280	210	0	176
IX.	30	290	410	270	0	200
X.	30	610	430	470	57	319
XI.	20	430	490	270	0	242
XII.	0	170	570	240	0	196
Év	28	198	400	168	19	218
Tavaszi	23	267	437	237	16	196
Nyár	97	107	640	150	0	199
Ősz	27	443	443	337	19	254
Tél	53	263	450	307	42	223
Évi ingás	230	610	900	390	127	193

III. TÁBLÁZAT

A reggeli és délutáni keveredési réteg átlagos vastagság-különbsége (m),
1964. X.—1968. IX.

	Pestlőrinc	OKI	Madách tér	OMI	Csillagda	Bp-i területi átlag
I.	461	585	479	466	353	469
II.	851	1046	852	905	771	885
III.	1386	1514	1389	1449	1216	1391
IV.	1694	1857	1676	1753	1565	1709
V.	1958	2046	2076	2107	1697	1977
VI.	2056	2286	2213	2155	1701	2082
VII.	2142	2382	2245	2272	1948	2198
VIII.	1945	2146	2075	2057	1659	1977
IX.	1490	1703	1563	1595	1238	1518
X.	889	1075	872	922	673	886
XI.	602	813	650	595	486	629
XII.	393	534	436	444	214	404
Év	1322	1499	1377	1394	1127	1344
Tavaszi	1679	1806	1714	1770	1493	1692
Nyár	2048	2271	2178	2161	1769	2086
Ősz	994	1197	1028	1037	799	1011
Tél	568	722	589	605	446	586

IV. TÁBLÁZAT

A különböző vastagságú délutáni keveredési rétegek relatív gyakoriságai (%),
1964. X.—1968. IX.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII.	IX	X	XI	XII
≤500 m												
Pestlőrinc	66,6	26,2	4,4	2,6	—	1,4	1,2	—	1,2	15,4	50,7	80,2
OKI	50,0	16,4	1,1	—	—	—	—	—	1,2	6,5	28,9	50,0
Madách tér	52,6	23,2	—	2,5	—	1,4	1,2	—	—	14,1	31,0	58,8
OMI	55,1	22,6	—	—	—	—	—	—	—	10,2	44,0	70,9
Csillagda	76,3	34,2	7,6	4,1	—	1,2	1,2	3,4	4,8	32,0	64,2	91,0
501—1000 m												
Pestlőrinc	26,7	35,7	17,8	9,0	5,1	4,2	2,5	4,5	15,2	41,8	34,3	16,8
OKI	34,2	31,7	13,0	9,7	5,9	2,6	—	2,4	7,1	31,4	42,0	44,0
Madách tér	35,8	32,9	14,9	10,0	3,5	2,8	2,3	3,5	9,4	39,1	45,0	32,4
OMI	36,2	40,0	13,8	9,9	2,6	1,5	1,2	2,4	8,3	44,4	42,4	25,9
Csillagda	22,3	36,9	26,2	9,4	7,3	7,5	3,7	10,3	25,3	42,8	31,3	6,0
1001—1500 m												
Pestlőrinc	6,7	28,6	34,5	23,1	13,9	12,4	9,9	12,4	38,3	35,1	12,3	1,5
OKI	13,2	26,7	30,5	15,3	11,8	9,2	7,2	5,9	31,0	46,9	23,3	4,5
Madách tér	9,0	30,4	43,4	22,5	14,1	12,5	8,0	8,2	38,8	37,0	19,8	7,3
OMI	8,7	24,0	36,2	19,7	11,7	11,9	6,2	10,8	39,3	38,6	10,6	1,6
Csillagda	1,4	25,0	41,2	29,6	26,8	20,0	14,8	17,2	45,7	23,2	1,5	3,0
≥1500 m												
Pestlőrinc	—	9,5	43,3	65,3	81,0	82,0	86,4	83,1	45,3	7,7	2,7	1,5
OKI	2,6	25,2	55,4	75,0	82,3	88,2	92,8	91,7	60,7	15,2	5,8	1,5
Madách tér	2,6	13,1	41,7	65,0	82,4	83,3	88,5	88,3	51,8	9,8	4,2	1,5
OMI	—	13,4	50,0	70,4	85,7	86,6	92,6	86,8	52,4	6,8	3,0	1,6
Csillagda	—	3,9	25,0	56,9	65,9	71,3	80,3	69,0	24,2	1,0	3,0	—

leten számíthatunk, a külterületen és a hegyvidéken egész éven át 5 m-nél vékonyabb.

A reggeli keredési réteg abszolút maximumának évi menete (II. táblázat) hasonló az átlagéhoz, de értéke az év nagy részében a beépített területen a 300 m-t, a sűrűn beépített területen a 400 m-t meghaladja. A külterületen legmagasabb értéke 230 m, a hegyvidéken 127 m.

A reggeli keveredési rétegvastagság abszolút minimuma bármelyik területen és egész évben nulla lehet.

A keveredési réteg napi ingása (III. táblázat) tetemes. A reggeli és a délutáni rétegvastagság átlagos különbsége legnagyobb júliusban, legkisebb decemberben. Az év során a legnagyobb különbségek a Nagyváradi téren (júliusban 2382 m, decemberben 534 m), a legkisebbek a Csillag-

V. TÁBLÁZAT

A különböző vastagságú reggeli keveredési rétegek relatív gyakoriságai (%).
1964. X.—1968. IX.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
≤ 100 m												
Pestlőrinc	98,7	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,8	100,0	100,0	100,0	100,0
OKI	82,9	89,9	86,0	93,0	100,0	100,0	97,6	96,5	92,8	98,9	94,1	92,4
Madách tér	55,1	67,2	59,8	81,2	81,0	86,1	84,0	81,1	57,7	70,7	67,5	79,5
OMI	76,9	89,4	86,2	90,1	96,0	100,0	97,5	98,9	96,4	93,2	88,0	87,0
Csillagda	98,6	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,5
101—200 m												
Pestlőrinc	1,3	—	—	—	—	—	—	1,1	—	—	—	—
OKI	15,8	6,3	9,8	5,6	—	—	2,4	3,5	3,6	—	1,5	7,6
Madách tér	37,2	24,3	38,7	13,8	7,1	6,9	4,6	17,6	35,2	23,9	22,5	11,8
OMI	15,9	9,3	11,3	9,9	2,6	—	2,5	—	2,4	5,7	9,0	9,8
Csillagda	1,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,5
201—300 m												
Pestlőrinc	—	—	—	—	—	—	—	1,1	—	—	—	—
OKI	—	2,5	2,2	—	—	—	—	—	3,6	—	2,9	—
Madách tér	5,1	6,1	1,5	2,5	7,1	5,6	3,4	1,3	4,7	4,3	8,4	1,5
OMI	4,3	1,3	2,5	—	1,4	—	—	1,1	1,2	—	3,0	3,2
301—400 m												
OKI	1,3	1,3	1,0	1,4	—	—	—	—	—	—	—	—
Madách tér	2,6	2,4	—	2,5	1,2	—	2,3	—	1,2	—	—	4,2
OMI	2,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
401—500 m												
OKI	—	—	1,0	—	—	—	—	—	—	—	1,5	—
Madách tér	—	—	—	—	1,2	1,4	2,3	—	1,2	1,1	1,6	1,5
OMI	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,1	—	—
501—600 m												
Madách tér	—	—	—	—	1,2	—	1,1	—	—	—	—	1,5
$\cong 600$ m												
OKI	—	—	—	—	1,2	—	2,3	—	—	1,1	—	—
Madách tér	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

dán (júliusban 1948 m, decemberben 214 m) vannak.

A délutáni és a reggeli különböző vastagságú keveredési rétegek gyakoriságait is megvizsgáltuk. A délutáni keveredési réteg (IV. táblázat) korlátlan vastagságú 50%-ot meghaladó gyakorisággal a külterületen és a budai hegyvidéken április és augusztus között, a bel- és a peremterületeken tartama tavasszal és ősszel hosszabb. Maximális gyakorisága minden állomáson júliusban, minimuma — a pesti peremterület és a belterület kivételével — januárban van. A legkedvezőtlenebb rétegvastagság 50%-nál nagyobb gyakorisággal december és január között lép fel, a külterületen és a hegyvidéken már egy hónappal korábban. Maximuma decemberben tapasztalható. Az 501 és az 1000 m közötti rétegvastagság relatív gyakorisága kettős csúcsú: főmaximuma ősszel, másodmaximuma általában tél végén van. Hasonló menetű az 1001 és az 1500 m közötti rétegvastagság gyakorisága is, de nyáron az előbbinél nagyobb, télen pedig jóval kisebb gyakoriságú.

A reggeli keveredési réteg (V. táblázat) az esetek túlnyomó részében az egész év során — a belterület kivételével — az egyes állomásokon 100 m, vagy ennél sekélyebb, 100 m-nél vastagabb keveredési réteg számottevő gyakorisággal a belterületen és kisebb mértékben a budai és a pesti peremterületen található.

Vizsgálatunk eredményét összefoglalva a következőket állapíthatjuk meg:

1. A keveredési réteg maximális vastagságának határozott évi és napi járása van, amelyben Budapest különböző mértékű beépítettségének helyi sajátosságai is tükröződnek.

2. A legjobb hígulási viszonyokat reprezentáló délutáni keveredési rétegvastagságok április és szeptember között általában kedvezőek az effluensek turbulens diffúziós folyamatai szempontjából.

3. A reggeli keveredési rétegvastagságok adatai szerint egész évben számíthatunk arra, hogy a keveredési folyamatok számára rendelkezésre álló rétegvastagság nagyon csekély, s emiatt nagy szennyanyagkoncentráció lehetséges.

4. Budapest területén a délutáni keveredési rétegvastagság kedvező értékeinek relatív gyakorisága 34—41%, a kedvezőtleneké 12—24% között változik. A reggeli keveredési rétegvastagság 73—100%-a kedvezőtlennek tekinthető a hígulás szempontjából.

IRODALOM

Szepesi D. (1963): Légszennyező anyagok turbulens diffúziójának meteorológiai feltételei Magyarországon OMI hiv. kiadv. XXXII. kötet, Budapest, 1967.

Holzworth, G. C. (1962): A study of air pollution potential for the Western United States. *J. Applied Met.*, 1, 366—82 o.

Gubola M. (1968): A keveredési réteg vastagságának jelentősége a légszennyeződésvizsgálatokban. Tanulmány a „Beszámoló az 1968-ban végzett tudományos kutatásokról” c. kötetben, OMI hiv. kiadv. XXXV. kötet. (Sajtó alatt.)

A szemescirok kelésének kapcsolata a talaj hőmérsékletével

Relation Between the Sprouting of Grain Sorghum and Soil Temperature (Summary). The relations existing among the length of the period extending to the full sprouting, the percentage of sprouting, the average diurnal soil temperature and the number of insolation hours are discussed. It is found, that — provided a sufficient quantity of moisture is present in the soil — the sprouting of grain sorghum begins at the time when the average diurnal soil temperature at the depth of the seeds is reaching the value of 10 degrees centigrade. By using a Path-analysis procedure, it is demonstrated that the immediate influence of soil temperature on the length of the period of sprouting is equal to 50%, while that on the percentage of sprouting is equal to 30%. Other influences, whether direct or indirect ones, which may occur within the hypothetical system of relations, can be neglected. On the other hand, there is a rather significant influence of other „causal factors” which are not related to the „causal factors” already discussed in this system. This circumstance in indicating the importance of investigating the influences exerted by further environmental factors.

*

Az utóbbi esztendőkből — a takarmánybázis növelése érdekében — hazánkban egyre nagyobb területen foglalkoznak a szemescirok (*Sorghum* vulg., var. *frumantaceum*) termesztésével, azonban növekedésének, fejlődésének meteorológiai körülményei még meglehetősen tisztázatlanok.

A gyakorlati tapasztalatok szerint — elegendő talajnedvesség esetén — a szemescirok kedvező kelését is csak a talajhőmérséklet alakítja döntő mértékben. Ennek jelentőségét több szerző hangsúlyozta (*Samoila* 1955, *Ruebenbauer és Lonc*, 1964) azonban néhány — országoként más és más — naptári időpont megjelölésén kívül részletesebb adatokat nem közölnek.

Agrometeorológiai vizsgálataink legfőbb céljának azt tartjuk, hogy a növény növekedése, fejlődése a termés mennyisége és minősége, valamint a különféle meteorológiai jellemzők között tapasztalható kapcsolatokat megvizsgáljuk és — a

minőségi megállapításokon túl — matematikai módszerekkel az összefüggések nagyságát mennyiségileg is meghatározzuk.

Ennek a célkitűzésnek megfelelően vizsgáltuk a szemescirok kelésének körülményeit is. Tanulmányoztuk a vetéstől a teljes kelésig terjedő időszak hossza, a kelési százalék, valamint az átlagos napi talajhőmérséklet közötti kapcsolatot mértékét. Kiegészítésként a napfénytartam hosszúságának hatását is megvizsgáltuk.

Dolgozatunkban az 1967-ben, Martonvásárott, a MTA Mezőgazdasági Kutató Intézet Biológiai-kertjében végzett kísérletekről számolunk be. Két naponként 100—100 szem, NK-222 hibrid szemescirkot vetettünk 3 cm mélyre. A kikelt növényeket naponta megszámláltuk, a talaj hőmérsékletét higanyos hőmérőkkel — a vetés mélységében — naponta háromszor (07, 13 és 19 óra) mértük.

A talaj nedvességtartalmát — felületi öntözéssel — lehetőleg a telítési vízkapacitás szintjén tartottuk. Így biztosítottuk, hogy csak a vizsgálni kívánt tényezőnek, a talaj hőmérsékletének a hatása érvényesüljön.

A napsütés időtartamának adatait Campbell-Stokes-féle napfénytartammérővel határoztuk meg.

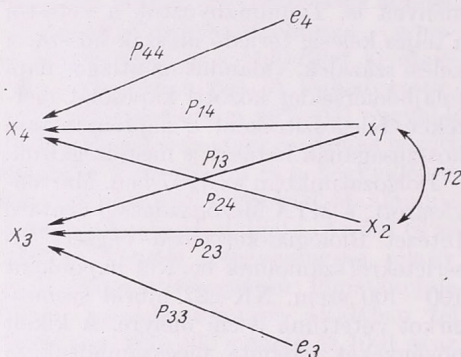
A további részletek ismertetése helyett korábbi dolgozatainkra hivatkozunk (*Bajai és Papp*, 1968; *Papp és Bajai*, 1968), amelyekben már leírtuk a kísérlet körülményeit.

A megfigyelések és mérések eredményeként négy összetartozó adatból álló együttesek sorozatát kaptuk:

- x_1 — átlagos napi középhőmérséklet a vetéstől a teljes kelésig tartó időszakra [°C];
- x_2 — napfénytartam átlagos napi hosszúsága a kelés idején [óra];
- x_3 — kelési százalék [%];
- x_4 — kelés hossza (vetéstől a teljes kelésig eltelt napok száma) [nap].

A kísérletben négy ismétlésben, 13 különböző időpontban vetettünk, tehát összesen $4 \times 13 = 52$ adategyüttes állott rendelkezésünkre a további feldolgozáshoz.

A megfigyelési és mérési anyag értékelésére, a különféle tényezők közötti összefüggések nagyságának megállapítására a path-analízist (Wright, 1934; Li, 1955;



1. ábra: Path-diagram.

O'sváth, 1960; Le Roy, 1967) használtuk fel.

Az x_1 (átlagos napi középhőmérséklet) és az x_2 (napfénytartam átlagos hosszúságá) változókat „okoknak” az x_3 (kelési százalék) és x_4 (kelés hossza) változókat pedig „okozatoknak” tekintve felrajzoltuk a feltételezett okozati összefüggésrendszer szokásos modelljét, az ún. path-diagramot (1. ábra).

A diagramon az x_1 és x_2 változók közötti körív az „okok” közötti korrelációt, tehát a kölcsönös kapcsolat jelenti ($r_{x_1x_2}$) az „okozatoknak” tekintett x_3 és x_4 felé mutató egyenes nyilak pedig a path-ok, azaz a standardizált lineáris regressziós együtthatók. Nagyságuk az „okozat” változékonyságára gyakorolt közvetlen hatás mértékét fejezik ki. Pl.: $p_{x_3x_4}$ az x_1 „ok”-nak az x_4 „okozat”-ra gyakorolt közvetlen hatása. Az egyszerűség kedvéért a továbbiakban a $p_{x_i x_j}$ jelölés helyett p_{ij} -t használunk.

A p standardizált lineáris regressziós együtthatók, tehát a path-ok kiszámításának menete — az általunk választott,

hipotétikus összefüggés-rendszerben — a következők:

- a) a tapasztalati adatok alapján kiszámítjuk a korrelációs együtthatókat;
- b) a diagram alapján felírjuk az ún. normálegyenleteket (O'sváth, 1960);
- c) a korrelációs együtthatókat a normálegyenletekben helyettesítve kiszámítjuk a path-ok számszerű értékeit.

A feltételezett összefüggés-rendszerben az „okok” közvetlen hatásának nagysága mellett még közvetett hatásuk is meghatározható, mivel a diagram két változója közötti korrelációs együttható tovább bontható, pl.:

$$r_{14} = p_{14} + r_{12} \cdot p_{24}$$

A path-együtthatók ismeretében még arra is van lehetőségünk, hogy az „okok” hatásának nagyságát százalékos formában is megállapíthassuk.

A tizenhárom, különböző időpontban elvetett, összesen 1300 szem cirok 73%-a kelt ki (x_3). A vetéstől a teljes kelésig terjedő időszak átlagos hossza (x_4) 17,6 nap, az időszak átlagos napi középhőmérséklete a talajban (x_1) 16,7°C. A napfénytartam átlagos hosszúsága (x_2) 3,9 óra volt. Legjobb kelési eredményt (96%) a harmadik vetési sorozat egyik parcelláján kaptunk. A teljes kelés hossza 7 nap, az átlagos napi középhőmérséklet a talajban 20,4 fok, a napsütés időtartama pedig 5,2 óra volt (I. ábrázat).

A legrosszabb kelés (8%) az utolsó sorozatban fordult elő. A teljes kelés 25 napig húzódott el, a középhőmérséklet 11,4°C, a napsütés 2,7 óra volt.

A korrelációs együtthatók nagyságát négyváltozós korreláció-analízissel számítottuk ki, eredményeit a II. táblázat tartalmazza.

A legszorosabb kapcsolat a két meteorológiai tényező között található ($r_{12} = 0,74766$). Az átlagos talajhőmérséklet kapcsolata elég jó a kelési százalékkal és a kelés hosszával, ez utóbbi előjele negatív. A napfénytartam közel azonos mértékű kapcsolatot mutat a két fenológiai

I. TÁBLÁZAT

Eredmények: $x_1=C^\circ$, $x_2=óra$, $x_3=‰$, $x_4=nap$

	I. parcella				II. parcella				III. parcella				IV. parcella			
	x_1	x_2	x_3	x_4	x_1	x_2	x_3	x_4	x_1	x_2	x_3	x_4	x_1	x_2	x_3	x_4
1.	20,3	4,9	92	17	20,1	4,7	84	8	20,5	5,2	88	9	20,1	4,3	92	8
2.	20,4	4,6	92	15	20,1	4,6	80	7	20,4	4,8	80	9	20,2	5,0	80	17
3.	18,9	1,6	88	24	20,4	5,2	96	7	23,0	5,5	92	8	20,4	5,2	88	7
4.	21,7	5,0	88	7	19,9	5,6	80	15	21,2	4,4	76	10	21,7	4,7	84	9
5.	17,0	4,3	76	27	16,6	4,1	80	30	16,7	4,2	84	29	20,8	4,5	80	8
6.	17,9	5,5	64	19	16,3	4,1	88	27	18,1	5,6	84	18	19,1	5,0	88	11
7.	15,9	4,1	84	23	15,9	4,1	84	23	17,8	6,0	84	14	17,8	6,0	76	14
8.	15,8	4,7	76	17	15,2	4,0	92	22	15,2	4,0	84	22	16,7	5,7	68	14
9.	15,4	4,2	76	17	15,0	3,7	76	21	15,0	3,9	80	20	15,5	4,5	76	16
10.	14,6	3,0	88	18	13,9	3,0	72	25	14,6	3,2	68	17	13,2	3,1	84	29
11.	14,3	2,4	64	16	14,2	2,2	84	18	13,7	2,5	60	21	13,0	1,9	68	27
12.	13,1	2,3	40	22	13,1	2,3	48	22	13,1	2,3	56	22	13,1	2,3	40	22
13.	11,4	2,7	8	25	11,8	2,5	36	23	12,5	1,8	8	19	11,8	2,5	8	23

jellemzővel, korrelációja a kelés hosszával szintén negatív előjelű. A kelési százalékos és a teljes kelés közötti korreláció eléggé laza ($r_{34} = -0,34366$).

A korrelációs együtthatók kiszámítása után a normál-egyenletek segítségével meghatároztuk a feltételezett összefüggés-rendszerben szereplő path-koefficiensek nagyságát.

Az átlagos napi középhőmérséklet a talajban (x_1) és a kelés hossza (x_4) közötti korrelációs együttható: $r_{14} = -0,74041$. Ezt a következő formában bonthatjuk tovább:

$$\begin{aligned} \text{hőmérséklet közvetlen hatása:} & \quad r_{14} = -0,74041 \\ & \quad p_{14} = -0,71111 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{napfénytartam közvetett hatása } (x_2): & \quad r_{12} \cdot p_{24} = -0,02930 \\ & \quad \text{összesen: } -0,74041 \end{aligned}$$

Ehhez hasonló módon történik a napfénytartam (x_2) és a kelési százalékos (x_3) közötti korrelációs együttható szétbontása is:

II. TÁBLÁZAT
Korrelációs együtthatók

	x_1	x_2	x_3	x_4
x_1	1,00000	0,74766	0,67845	-0,74041
x_2		1,00000	0,57922	-0,57087
x_3			1,00000	-0,34366
x_4				1,00000

napfénytartam

$$\begin{aligned} \text{közvetlen hatása:} & \quad r_{23} = 0,57922 \\ & \quad p_{23} = 0,16319 \end{aligned}$$

hőmérséklet

$$\begin{aligned} \text{közvetett hatása } (x_1): & \quad r_{12} \cdot p_{13} = 0,41603 \\ & \quad \text{összesen: } 0,57922 \end{aligned}$$

A hipotétikus összefüggés-rendszerben az „okozatok”-nak tekintett tényezők mellett szerepelnek még a p_e -vel jelzett, ún. „hiba-path”-ok is. A kiinduló feltételezés szerint ezek nagysága azoknak az „okok”-nak a hatását mutatja, amelyek a rendszerben szereplő „okok”-kal nem állnak kapcsolatban. A „hiba-path”-ok lehetőséget adnak arra, hogy a hipotétikus összefüggés-rendszer jóságát is ellenőrizzük, mivel nagyságuk az általunk választott diagramtól is függ (Wright, 1934, 1960). Ez, bizonyos mértékben szükségtelemé teszi a szignifikancia-számítás elvégzését is.

Az egyes meteorológiai tényezők hatásának százalékos nagysága a következő:

kezelési százalékos

$$\begin{aligned} \text{hőmérséklet közvetlen hatása} & \quad 30,96\% \\ \text{napfénytartam közvetlen hatása} & \quad 2,66\% \\ \text{közvetett hatások} & \quad 13,58\% \\ \text{egyéb} & \quad 52,80\% \\ \text{összesen:} & \quad 100,00\% \end{aligned}$$

hőmérséklet közvetlen hatása	50,57%
napfénytartam közvetlen hatása	0,15%
közvetett hatások	4,17%
egyéb	45,11%
összesen:	100,00%

A gyakorlati munka során a mezőgazdaságban a szántóföldi növények vetését többnyire valamilyen naptári időponthoz kötik. Napjainkban nagyüzemi körülmények között a helyes tervezéshez, a maximális terméseredmények biztosításához ez már nem elegendő. Az egymást követő esztendőik időjárási viszonyai jelentős mértékben különbözhetnek egymástól, ezért feltétlenül szükséges a növények fejlődése és a meteorológiai körülmények közötti kapcsolat részletesebb vizsgálata.

A mennyiségi összefüggések megállapításához nagyszámú mérés, a megfigyelési anyag matematika feldolgozása szükséges. A vizsgálatokat megnehezíti, hogy elegendő számú információ összegyűjtése hosszú éveket igényel, mivel különböző időjárású esztendőikben végzett megfigyelések adatai szükségesek. Kísérletünk elrendezése lehetővé tette, hogy — néhány hónap alatt — sokszor egészen különböző időjárású körülmények között fejlődő növényeket vizsgálhattunk.

A feldolgozás során a meteorológiai jellemzők napi középértékeit használtuk. Ez a körülmény bizonyos mértékben egyszerűsíti a valóságot, azonban — a különben szokásos — összegeknél (pl. hőmérséklet-összegek) alkalmasabbnak látszottak, mivel az időben párhuzamos tendenciájú, növekvő sorok összehasonlításakor nyert félrevezetően szoros korreláció helyett realisabb, a kapcsolatot jellemző együtttható értéke.

A kísérlet eredményei igazolták a gyakorlati munka során szerzett tapasztalatokat. A talajhőmérsékletnek a kelés hosszúságára gyakorolt közvetlen hatásának nagysága 50%, a kelési százaléokra pedig 30%. Ezekhez viszonyítva akár a napfénytartam hatása, akár a közvetett hatások nagysága elhanyagolható.

Adatainkból kitűnik, hogy elegendő talajnedvesség esetén a vizsgált szemes-cirok kelése 10—11 fokos átlagos napi középhőmérsékleten (a vetés mélységében mérve) már megindul. A talajhőmérséklet emelkedésével a kelés egyre rövidebb ideig tart, 20 foknál már egy hét alatt befejeződött a teljes kelés.

A talaj hőmérsékletének emelkedése kedvező a kelési százalék alakulására is. Ez a körülmény természetesen nem pótolhatja a gyengébb csírázó-képességű vetőmagot.

A feltételezett összefüggés-rendszerben jelentős az „egyéb” hatások anyaga. Ez azt jelenti, hogy az „okozatnak” tekintett változókra — tehát a kelés hosszára és a kelési százaléokra — más tényezők is hatással vannak. Annak eldöntéséhez, hogy ezek meteorológiai, vagy egyéb (biológiai, környezeti stb.) hatások, még további vizsgálatok szükségesek.

IRODALOM

- Bajai, J. — Papp, B. (1968): Összefüggés a szemes-cirok (Sorghum vulg. var. frumantaceum) kelése és a talajhőmérséklet között. *Acta Agronomica* (sajtó alatt).
- L₂ Roy, H. L. (1967): Kennen Sie die Methode des Pfadkoeffizienten? Einige Regeln und Anwendungsmöglichkeiten. *Biometrische Zeitschrift*, Band 9, Heft 2. 84—96. p.
- Li, C. C. (1955): Population Genetics. Univ. Chicago Press, Chicago. 366. p.
- Osváth, J. (1960): Összefüggések kísérleti megállapítása (Path-analízis). *MTA Agrártudományok Osztályának Közleményei*, 1961. XIX. köt. 271—285. p.
- Papp, B.—Bajai, J. (1968): Cirok vetések talajhőmérsékletének vizsgálata path-analízissel. *Acta Agronomica* (sajtó alatt)
- Ruebenbauer, T.—Lonc, W. (1964): Wplyw terminow siewu sorga na plony zielonej masy i ich jakosc. *Rozn. Nauk. Roln. Ser. A. Rosl.*, 88:3 435—460. p.
- Samoila, Z. A. (1955): Epoca de semanat la iarba de Sudan si insaminatarea ei in vara. *Probl Agric.*, 7. sz. 54—63. p.
- Wright, S. (1934): The method of path coefficients. *Annals of Math. Stat.* 5. 161—215. p.
- Wright, S. (1960): The treatment of reciprocal interactions, with or without lag, in path analysis. *Biometrics*, 16. 423—445. p.

Elektronikus számítógép alkalmazása csapadékadatok ellenőrzésére Magyarországon

The Use of Electronic Computers in Controlling Precipitation Data in Hungary (Summary). The daily controlling and plotting on charts of the data yielded by the precipitation network is possessing, in this country, already a history extending to several decades. Accordingly, investigations on the statistical structure of precipitation fields has been extended, in this country, not only to the determination of a rational station density, but also to methodical problems of controlling data by using a computer. The structural and autocorrelation functions of the precipitation field have been studied on basic materials of various densities and distributions and, in this way, a suitable programme has been evolved for an electronic computer of the GIER type. As a result of all these studies, the controlling, plotting and statistical processing of daily precipitation data is done, since the year 1967, by using the electronic computer.

*

Magyarországon a meteorológiai megfigyelések megindulása óta különös gondot fordítanak a csapadékszlelésekre. Ezt nemcsak a mezőgazdasági igények (aszály, belvíz), hanem a vízrendezési problémák (árvíz, esatornázás) is szükségessé tették. Ezért már az 1900-as évektől rendszeres és hálózatszerű a csapadékmérés hazánkban. 1929 óta minden napról elkészítjük a csapadékeloszlás térképét, mely valamennyi észlelőhely adatát tartalmazza. Ezek a térképek részben az adatkritika számára készülnek, mert ezek segítségével a hibás vagy hiányos csapadékadatok könnyebben kontrollálhatók, másrészt a kész térképes feldolgozás számos hidrometeorológiai kutatás alapját képezi.

A meteorológiai adatok iránti igény évről-évre növekszik, s ezért az 1950-es évek után a csapadékmegfigyelő helyek száma hazánkban is ugrásszerűen gyarapodott. Ekkor Magyarország 93 ezer km² területén ezernél is több csapadékmérő állomás volt. Gazdaságossági és tudományos szempontból egyaránt felmerült világszerte az a kérdés, hogy az állomá-

sok számának egy bizonyos sűrűségen felüli szaporítása megfelelő hatékonyságú információt szolgáltat-e. Megindultak tehát hazánkban is a csapadékmérők statisztikai szerkezetének vizsgálatai, elsősorban a következő célok érdekében:

1. Csapadékmérő állomások racionális sűrűségének meghatározása.
2. A területi csapadékatlagok valószínű hibájának meghatározása.
3. Matematikai módszer és program kidolgozása a csapadékadatok ellenőrzésére és elemzésére, s ezáltal a számítógéppel végzendő adatellenőrzés módszertani megállapítása.

Az első dolgozatok [1, 2, 3, 4, 5, 6] főleg módszertani kérdésekkel foglalkoztak, hiszen *A. N. Kolmogorov* által megfogalmazott axiómákon alapuló modern valószínűség-elmélet több olyan analóg elméletet foglal magába, melyek a meteorológiai mezők statisztikai szerkezetének vizsgálatokor felhasználhatók. Ki kellett tehát választani ezek közül a legcélszerűbb elméletet és módszert, és ezenkívül meg kellett állapítani, hogy bizonyos csapadékadat-anyagra milyen mértékben és milyen feltételekkel alkalmazhatók e kiválasztott elméletek és módszerek.

A csapadékmérők vizsgálatai során a homogén és izotróp turbulencia elmélete bizonyult legeredményesebbnek, mely alapján a csapadékmérők szerkezeti és autokorrelációs függvényeit állítottuk elő.

Különösen a homogenitás és izotrópia feltételeivel foglalkoztunk, mert ezek ismeretében állapíthattuk meg eljárásaink során a legcélravezetőbb és legeredményesebb térbeli és időbeli határokat. [7] Vagyis azt, hogy nagyobb területek csapadékmérőit milyen hosszúságú időszakban lehet homogénnek tekinteni, valamint azt, hogy milyen típusú csapadékeloszlás esetén kell több részterületre bontanunk a vizsgált tartományt. Ennek érdekében egyidejű tipikus csapadé-

eloszlásokat tanulmányoztunk napi, havi és évi viszonylatban. A két legszélsőbb típus a „Gauss” és „J” eloszlás a felsikló és záporos csapadéokra jellemző, de Magyarország területén természetesen e kettő kombinációja is gyakori. Vizsgálataink során megállapítottuk, hogy az országos „nem normál” eloszlások is felbonthatók több kisebb normál eloszlású körzetre (későbbiek során cluster), melyekre már alkalmazható a homogén izotróp turbulencia elmélete [8].

A csapadék szerkezeti és autokorrelációs függvényeit több különböző sűrűségű alpanyagra, s különféle eloszlástípusra megállapítottuk, s ezen eredmények alapján [9, 10, 12] megalapozottnak tekintettük a csapadék gépi ellenőrzésének elméleti vonatkozásait. Az első gyakorlati lépések 1966 novemberében történtek meg.

Mint már említettük, a magyarországi, viszonylag sűrű állomáshálózat lehetővé tette az adatkritika során a naponkénti csapadékadatok térképes feldolgozását. Ez azonban egyúttal azt is jelentette, hogy a nagyszámú csapadékmegfigyelőhely adatanyaga tetemes manuális munkát igényelt, ugyanis havonta mintegy 40. ezer adatot kellett leírni, illetve kiszámolni a csapadékhálózattal foglalkozóknak. E munkaigényesség miatt is esett a választás elsősorban e munkafolyamat gépi úton való megvalósítására.

Az egyes csapadékadatok ellenőrzése a következőképpen történt: a naponta sürgönyöz állomások adataiból a bulletin számára készül csapadéktérkép, mely nagy vonásokban bemutatja a kérdéses nap csapadéktípusát és eloszlását. Ezek figyelembevételével az egymáshoz közelfekvő állomások adatait összehasonlítjuk, s a hibásnak vagy hiányosnak minősülő adatokat logikai döntések alapján igyekszünk javítani. Természetesen a szinoptikus helyzetek elemzésén kívül a tengerszint feletti magasságot, a csapadék kezdetének és végének időpontját, a mikroklimatikus környezetet és az észlelő esetleges személyi hibáit is figyelembe kell venni az adatok elbírálásánál. Az adatkritika a részletes napi térképek elkészíté-

tése előtt és alatt történik. A csapadékmennyisége mellett feltüntetjük, ha havazás vagy jégeső volt, vagy ha zivatar vonult át az állomás felett. A havi csapadékösszegek, valamint e mennyiségeknek a sokévi átlaghoz viszonyított százalécai alapján készített térképek után, az egyes állomások különböző gyakorisági értékeit is meg kellett állapítani. Ezen munkálatok havonta 3—4 ember munkaidejét töltötték ki, és a tárgyhót követően kb. másfél hónap múlva készültek el.

A gépi ellenőrzés első problémáit a technikai lehetőségek és feladatok egyeztetése okozta, vagyis megtalálni a legcélszerűbb ábrázolási módot, a legmegfelelőbb helykihasználást, s a legformartóbb térképszerű ábrázolást az adott feltételek mellett.

A kísérletek és rendszeres gépi feldolgozás a Számítástechnikai és Ügyvitelszervező Vállalat kezelésében működő GIER típusú elektronikus számítógépen történik, GIER—ALGOL—III. szimbolikus nyelvű és GIER gépi (saját) kód szerinti programok alapján. A számítógép író része inchenként 8 sor és soronként 160 pozíció írására alkalmas. Egy-egy térkép 40×50 cm-nél nagyobb nem lehet, mivel a mikrofotózást csak ilyen méret mellett oldhatjuk meg. Egy-egy csapadékadat leírására 5 pozíció szükséges, ezért tehát dél—észak irányú, 5 helyérték magasságú, 32×160 téglalpra kellett felosztani a térképlapokat. E hálózatba kerültek az egyes csapadékmérő állomások, lehetőség szerint pontos földrajzi koordinátáiknak megfelelő elrendezésben, tehát térképszerűen, a déli és északi határszéleken, s a különösen sűrű hálózatú vidékeken egy kissé torzult formában. Az állomások helyzetét sor- és oszlop szerint is meghatározhattuk, de célszerűbbnek találtuk dél—észak, illetve nyugat—kelet irányban haladva növekvő sorszámmal ellátni őket, mert ezt a későbbiek során azonosítási számként használhattuk fel. Mágnesszalagra vittük az állomás sorszám, név, földrajzi koordináták, sor-, oszlopszámon kívül az 1931—60 közötti havi és évi csapadékátlagokat, hogy kiszámoltathassuk a havi csapadék-

összegek sokévi átlagtól való eltérését is. A csapadékellenőrzést végző programot az emberi agy logikai döntéseinek megfelelő lépésekből kellett felépíteni, mely szigorúan matematikai formulákon alapul, tehát az adatkritikát végzők szubjektív döntéseitől mentes.

A gépi programok elkészítése előtt megvizsgáltuk azt is, hogy a naponta sürgönyöző állomáshálózat — mely az összes állomás 12%-a — az esetek hány százalékában reprezentálja kielégítően az országos csapadékeloszlást, tehát a gépi ellenőrzésnél alapul vehető-e. Miután ezek a feldolgozások megfelelően bizonyultak, kiszámítottuk pontos koordinátáik alapján minden állomáshoz a hozzátartozó legközelebbi 10 állomást. Ugyanis a gépi program lényege az, hogy minden állomás csapadékadatát a vizsgált megfigyelőhelyhez rendelt 10 legközelebbi mérőhely adatával hasonlítja össze, s ha ezek közül 6 vagy több helyen szignifikáns az eltérés, nem fogadja el a vizsgált adatot, hanem a szerkezeti függvény megadott értékének megfelelő súlyozott átlaggal helyesbít vagy pótol.

A kísérleti feldolgozások során több módosítást hajtottunk végre a kezdeti programon, melyek eredményeként jelenleg a következőképpen történik a csapadék gépi kontrollja: a csapadékmérő állomásokról havonta beérkező jelentéseket először területenként rendezve ellenőrizzük, hogy értékes adat ne vesszen el dátumelírás, egybemérés stb. miatt. Ezután lyukszalagra kerülnek az adatok az alábbi rendszer szerint: a) állomás sorszám, b) év, c) hónap, d) nap, e) a mért csapadék mennyisége tizedmm-ben, f) csapadék alakja (kód szerint)

Állomásonként egyszer lyuksztják a, b, c-t, míg a d, e, f csoport annyiszor ismétlődik, ahány csapadékos nap van. Több kisebb ellenőrző program készül, melyek kiszűrik a hiányos, hibás lyuksztásokat. A csapadékot táviratozó állomásokról készített térképek alapján szétválasztjuk a jellemző csapadékeloszlású területeket, clustereket, egy központi állomásra helyeztett 2r átmérőjű négyzetel, és minden területhez megadjuk a fi-

gyelemben veendő — a szerkezeti függvényre jellemző — l_0 értékeket. Egy-egy napra, több cluster esetén a területeket növekvő l_0 értékek sorrendjében adjuk meg, hogy fedés esetén a már előzőleg lefedett területeken levő állomásokkal a gép ismételtelen ne számoljon. Az állomásokról készített lyukszalag, valamint a naponta megadott területek és hozzájuk rendelt l_0 értékek betáplálása után a gép a programnak megfelelően naponként rendezzi a csapadékadatokat, s ezután a vizsgált állomáshoz tartozó legközelebbi 10 állomáson levő értékkel összehasonlításokat végez. Ha hatnál több állomáson nem teljesül a

$$(x_0 - x_i)^2 > 2\delta^2 \left(1 - e^{-\frac{1}{l_0}} \right)$$

(ahol δ = az adott clusterben a csapadékadatok szórása és l_0 a karakterisztikus távolság) feltétel, akkor a számítógép a távolságnak megfelelő súlyozott átlag-

gal, vagyis
$$x'_0 = \frac{\sum_{i=1}^{10} \omega_i x_i}{\sum_{i=1}^{10} \omega_i}$$
 ahol $\omega_i = \frac{1}{l_i}$

-vel helyesbít, illetve pótol. E szigorú megkötést azonban csak 2 mm-nél nagyobb eltérésnél és zápor, zivatarmentes helyzetben alkalmazza.

A kontrollált adatokból napi, havi összeg, az átlagtól való eltérés térképek nyomtatása után a számítógép elkészíti a havi statisztikai összesítőket állomásonként. Az összesítő a havi összeget, a maximális csapadékot, ennek dátumát, csapadékos ($\cong 0,1$ mm, $\cong 1,0$ mm, $\cong 10,0$ mm), havas, zivataros és jégesős napokat tartalmazza. A havi összesítőkből — az eredmény szalagokból — az év végén elkészítjük az évi kimutatást, megynként rendezve és olyan formában, hogy az évkönyv részére azonnal fotózható legyen.

Az áttekinthetőség érdekében a napi térképeken 0 csapadék esetén az állomás helyét a gép kipontozza. A csapadék alakját hó és jég esetén betűvel jelöli, s a zivatarokat is feltünteti. A térképeken és összesítőkön is jelzi a gép, ha az egyes

adatokon módosítást vagy pótlást alkalmazott. Az ily módon készült feldolgozás már kielégítően megfelel a manuális kiértékelésnek. A kísérleti párhuzamos manuális és gépi feldolgozás után 1967 június 1-től teljesen áttértünk a csapadék gépi kontrolljára. Ezáltal a tárgyhot követően 3–4 hét alatt elkészül a teljes csapadék-anyag, s ezáltal nemcsak időt, hanem munkaerőt is megtakarítunk. [11]

Az ismertetett programrendszer még nem mondható véglegesnek, jelenleg is folynak csapadékszerkezeti vizsgálatok, főleg a felsikló és zápor csapadékokra vonatkozóan. Ezen feldolgozások a gépi program további javítását és finomítását célozzák.

A csapadék gépi kontrollján kívül jelenleg folyamatban van a szinoptikus állomások naponta 8 terminusban történő észlelésének gépi úton való feldolgoztatása. E programban is szerepel bizonyos kritikai és logikai döntéssorozat, főleg a hőmérséklet és légnedvesség értéknél.

Ezen gépi feldolgozások szorosan kapcsolódnak az adattárolás problémáihoz, melynél egyre inkább előtérbe kerülnek a lyukszalagos, illetve mégnesszalagos és mikrofilmes megoldások, tekintettel a jobb térkihasználás és könnyebb hozzáférhetőség lehetőségeire.

IRODALOM

- [1] *Czelnai R. — Dési F. — Rákóczi F.*: On the principles determining the density of the network of meteorological stations. *Időjárás* 67., 1963. 1—6.
- [2] *Czelnai R. — Dési F. — Rákóczi F.*: On the Determining the Rational Density of Precipitation Measuring Networks. *Időjárás* 67., 1963. 257—267.
- [3] *Czelnai R. — Dési F. — Rákóczi F.*: On Determining the Rational Density of Precipitation Measuring Networks II. *Időjárás* 68., 1964. 1—9.
- [4] *Czelnai R.*: On the Statistical Structure of Meteorological Fields. *Ger. Beitr. z. Geoph.* 75., 1966. 129—153.
- [5] *Micheller I. — Csomor M.*: A csapadékmérők célszerű sűrűsége. Beszámoló az 1962-ben végzett tudományos kutatásokról, OMI Hiv. Kiadv., XXVI. kötet. Budapest, 1963. 242—247.
- [6] *Micheller I. — Csomor M.*: Csapadékmérő állomások célszerű sűrűségének vizsgálata területi átlagok alapján. Beszámoló az 1964-ben végzett tudományos kutatásokról, OMI Hiv. Kiadv., XXVIII. kötet. Budapest, 1965. 88—92.
- [7] *Pécze Gy.*: Csapadékos napok jellemzése a csapadékhullás kiterjedésének alapján. *Időjárás*, 68., 1964. 91—97.
- [8] *Szakácsné — Tónayné*: A csapadék napi és havi mennyiségének területi eloszlásáról. *Időjárás*, 69., 1965. 358—362.
- [9] *Czelnai R. — Dési F. — Rákóczi F. — Szakácsné*: Structural and Auto-correlation Functions of the Precipitation Field. *Időjárás*, 71., 1967. 204—209.
- [10] *Dési F. — Rákóczi F. — Szakácsné*: A csapadékmérő normalizált autokorrelációs függvényeinek analízise Magyarországon. (Kézirat)
- [11] *Micheller I. — Szakácsné*: Die Kontrolle der Niederschlagsangaben mit Rechenautomaten. *Időjárás*, 72., 1968. 85—90.
- [12] *Czelnai R. — Dési F. — Szakácsné*: Die Strukturfunktion der monatlichen Niederschlagsummen von Budapest. *Időjárás*, 72., 1968. 204—209.

VÍZGAZDÁLKODÁSI TUDOMÁNYOS KUTATÓ INTÉZET: *A vízgazdálkodási tudományos kutatás 15 éve. A Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet 1952—1966 évek alatt végzett kutatásainak jegyzéke.* Összeállította *Zrínyi József.* Budapest, 1968. 203 A/4 oldal.

Mind gyakorlati, mind tudománytörténeti szempontból hézagpótló értékű szakirodalmi fel-tárást tartalmaz a VITUKI kiadványa, amely a vízgazdálkodás kutatási eredményeit és gyakorlatát figyelemmel kísérni akaró vízügyi- és határtudomány-területi szakemberek munkáját kívánja szolgálni. A 15 év anyagát közlő jegyzék után évenként periódikusan a szakemberek kezébe kívánják adni a jegyzék egy-egy kötetét.

A kiadványban közreadják az intézmény fennállása óta végzett kutatások, a tervezés, gazdálkodás, építés, üzemelés, védelmi- és hasznosítási feladatok stb. területén a VITUKI-ban elvégzett kutatások eredményeit.

A Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet Tanulmánytárában található anyagot tárja fel a kutatási témák törzsszámának — egyben raktározási rendszámának — növekvő sorrendjében, évenként lezárva.

Időhatár a címben megadott két évszám. A jegyzéket évenként újabb kötetek — egy-egy év kutatási eredményeit tartalmazó jegyzékek követik majd. A témák tükrözik a kutató intézet munkájának fejlődését, illetve az országos központi feladatok kiszolgálását: első években az ország hidrológiai viszonyainak feltárása, alapozó vizsgálatok. Később az ipari és mezőgazdasági fejlődés hatására jelentkező igények következtében a vízépítés, vízminőségvédelem, szennyvíz-tisztítás, vízgazdálkodással kapcsolatos közgazdasági kérdések, öntözés, ár- és belvízvédelem stb.

A jegyzék használhatóságát biztosítja az útmutatóban közölt, e célra kialakított rendező rendszer (egyben tartalom jegyzék), a tanulmányok csoportosításának alapja, amely 21 téma-körre osztja az anyagot.

A vízgazdálkodás általános kérdései csoportba a vízkészletgazdálkodás, vízminőség-védelem, hidrológia, hidraulika, hidromechanika, közgazdaságtan; *a vízgazdálkodás egyéb alaptudományai* csoportba a geológia, meteorológia, biológia, fizika (geofizika), kémia, földrajz, talajmechanika, statisztika; *egyéb speciális hidrológiai kutatási témák* csoportjába pedig az alkalmazott szakku-tatások tartoznak: vízépítés, vízgépek, műszerfejlesztés (távközlés, távjelzés, távvezérlés, infor-mációs rendszerek), árvízvédelem, vízrendezés, mezőgazdasági vízgazdálkodás, vízellátás, esatornázás, szennyvíztisztítás, folyószabályozás, víziutak, vízerőhasznosítás, duzzasztóművek, völgyzárógátak.

A rendező rendszer szak- és alsóport osztályai jól áttekinthetők. Minden téma törzsszámmal van jelölve és tudomány- vagy szakterületi megjelöléssel csoportba sorolva. Legtöbb téma két-háromféle megjelölést visel. Keresésben a törzsszám igazít el. A több témát érintő tanulmányok törzsszáma a tudomány és szakterületi mutatóban mindegyik csoportnál szerepel. A témák törzsszáma egyben a tárolás rendjét is jelenti.

A jegyzéket két mutató egészíti ki, amelyek egyben az anyagban való eligazodást, keresést is biztosítják.

A tudomány- és szakterületi mutató témákkal foglalkozó vagy azt legalább érintő tanulmányok törzsszámait sorolja fel. A *földrajzi mutató*-ban a földrajzi (folyók, vízfolyások, helységek) nevei mellett azon témák törzsszámai találhatóak, amelyekben a megjelölt területtel, folyóval, vízgyűjtővel stb. összefüggő kérdések fordulnak elő.

A gyakorlat számára az információs anyag akkor értékes, ha gyorsan eljut a szakemberekhez és az anyag teljességére törekszik, tehát a koordinált kutatásokat is tartalmazza. A szerkesztők célul tűzték ki, hogy a következő köteteket a tárgyévét követő év első felében a használók kezébe adják és abba felveszik a VITUKI által koordinált de más intézményben végzett kutatóso-kat is.

A tanulmányok törzspéldányok, tehát nem kölcsönözhetőek, csak helyben olvashatók, de felmerülő igény esetén a teljes példányok megrendelhetőek a VITUKI Műszaki Titkárságán.

A Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet új sorozata a fejlődés érdekében közzétett információival jól szolgálja a kutatókat és vízügyi dolgozókat.

Valent Erzsébet

A kijevi Ukrán Hidrometeorológiai Tudományos Kutató Intézet (UkrNIGMI) tragikus hirtelenséggel elhunyt igazgatójának posztumusz munkája az időjárás-módosítás talán legtöbb fizikai és statisztikai (értékelési) problémáját felvető területével foglalkozik.

A monográfia — a bevezetésen, összefoglaláson és a részletes irodalmi felsoroláson kívül — kilenc fejezetből áll.

Az 1. fejezet áttekinti a mesterséges csapadék kiváltásának fiziko-kémiai alapjait, és összefoglalja a legfontosabb szovjet és külföldi eredményeket.

A 2. fejezetben a kísérletek megszervezésének részletes leírását találhatjuk. Eszerint a munkát 1959-ben kezdték meg az „érintett” és „kontroll” továbbiakban \bar{E} és K területek fizikai, klimatológiai és agroklimatológiai felmérésével. A ma már nemzetközileg is jól ismert „kísérleti meteorológiai poligon” két, egymástól 30 km. távolságra elhelyezkedő, 50×75 km² nagyságú területből áll, amelyeken az első évben közel kétszáz, 1960-ban pedig kb. 300 db esőmérőt, ill. esőírókat helyeztek el. A beavatkozásokat két IL-14 „repülő laboratórium” segítségével végezték, szilárd széndioxid szétintésével. A repülőgépek helyzetét és a beavatkozások helyét az \bar{E} területen felállított, 3,2 cm-es hullámhosszon dolgozó rádiólokátorral állapították meg. E műszerpark komplex felhőkarakterisztikák megállapítását tette lehetővé, amelyek a beavatkozási és értékelési kritériumok alapjául szolgáltak. Ezek részletes leírása található a 3. fejezetben.

A 4. fejezet összegezi a beavatkozásokat (66 nap és több, mint 1000 „magvasított” felhő) és a felhők légifényképezése segítségével megoldható alapvető feladatokat (a felhőfejlődés tanulmányozása, a felhők méretének meghatározása, stb.). A következő, 5. fejezet a mérések útján nyert felhőjellemzők (alsó és felső határ magassága; az e szintekben uralkodó hőmérsékletek, a felhők átmérője és térfogata, stb.) gyakoriságát és közepes értékeit mutatja be. A „mesterséges csapadékok néhány jellemzője” c. 6. fejezet már a felhőmódosítás eredményeképpen létrejött csapadék megjelenésének időpontját, időtartamát, intenzitását, területi eloszlását közli, míg a 7. fejezet a szinoptikus és aerológiai helyzeteknek az eredményekre gyakorolt hatását elemzi.

Ez utóbbiak pillanatnyi megítélése szempontjából legérdekesebb a 8. fejezet, amelyben a szerző a kísérletek fizikai (radarral történő) és statisztikai értékelésével foglalkozik. Miután a rádiólokátor csupán az \bar{E} terület tört részén (kb. 80 km²) képes a csapadék mennyiségi mérésére, így az egyetlen megbízható eszköz az átlagosnál lényegesen sűrűbb csapadékmérő hálózat adatainak vizsgálata. Itt két körülményre kell felfigyelnünk. Az egyik, hogy a nyári csapadékok rendkívül nagy változékonysága ellenére, az \bar{E} és K területek, ill. az \bar{E} és az azt körülvevő területek közötti csapadékmennyiség-korrelációt — megfelelően hosszú sorozatok híján — csupán öt évi megfigyelésből számították, s ezt is csak a kísérletek előtti évek jóval ritkább mérőhálózata alapján. A másik, már a beavatkozások megtervezéséből adódó körülmény, hogy a módosítási kísérleteket minden olyan konvektív felhő esetében végrehajtották, amelyek eleget tettek a megfelelő kritériumoknak. Ezzel kapcsolatban bírálják az ausztrál és az amerikai módszereket, amelyek az ún. „véletlen magvasítási sémák” alkalmazását ajánlják. Meg kell említenünk itt, hogy (a Szovjetunió kivételével) ma már világszerte alkalmazott véletlenszerű magvasítás, kombinálva a regressziós módszerrel, jelenleg az egyetlen objektív eljárásnak tűnik a (valószínűleg csak) periferiális eredmények kimutatására. Ezzel szemben a „poligonon” lefolytatott kísérletek egyéb szempontból történő tervezése, a csapadékmérők páratlanul nagy száma, a vitathatatlanul legjobb magvasító anyag (CO₂) alkalmazása, és nem utolsósorban a nagylétszámú, magasan kvalifikált szakembergárda elképzelhetővé teszik a között, 5—48 % között változó csapadékmennyiség-többlet realitását, — bár a bizonyítékok még nem egyértelműek. Ezt mutatja az, hogy a különböző időszakokra, időjárási periódusokra és kontroll területekre vonatkozó, statisztikai becsléssel nyert eredmények meglehetősen nagy eltéréseket jeleznek. E tényre az összehasonlítás alapjául szolgáló sorozatok rövidege bizonyos magyarázatot ad.

Az utolsó, 9. fejezet hazai körülmények között is alkalmazható módszert mutat be a várható csapadéktöbblet mezőgazdasági hasznosíthatóságának becslésére.

Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy az alkalmazott meteorológia szakirodalma értékes és új ötletekre serkentő művel gyarapodott, amelynek tanulmányozását az időjárás-módosítás eredményei iránt érdeklődőknek és a specialistáknak egyaránt ajánlhatjuk.

Wirth Endre

KAKAS JÓZSEF 60 ÉVES

Olyan szakember, kutató és vezető életútján, aki több mint 3 évtizedes szakmai tapasztalatait friss erővel értékesíti, a 60. év betöltése nem határárkó, mindössze számunkra kedvező alkalom eredményeinek szintetizálására és öszintejókívánságunk kifejezésére. A budapesti Tudományegyetem doktori és tanári oklevelével, céltudatos és elmélyült geográfiai szemlélettel, jó pedagógiai érzékkel felvértezve 1937-ben lépett *Kakas József* az Országos Meteorológiai Intézet szolgálatába. Kezdetől fogva a klimatológiát műveli, kutató munkájának célja éghajlatunk feltárása. Egyetemi tanulmányai során, majd kutató munkájában megismeri és magáévá teszi a fizikai klimatológia oknyomozó módszereit, de produktumaiban mindig felismerhető alapos földrajzi tudása, tudatos geográfiai szemlélete. A módszereknek ez a szerencsés ötvözet, korrekt, szigorú adatkritikai, logikus tárgyalás és következtetés, választékos magyar stílus jellemzik *Kakas József* kutatói és szakirodalmi munkásságát.

Irodalmi munkáinak felsorolása nem célja ennek a megemlékezésnek, dolgozatait megtalálhatjuk és gyakran forgatjuk a magyar meteorológiai és földrajzi folyóiratokban, nagyobb terjedelmű kiadványokban. Jelentős eredményeket ért el hazánk csapadékviszonyainak feltárásában, az egyik legnehezebben megközelíthető és legváltozókényebb elemnek, a légáramlásnak, s ezzel összefüggésben hazánk szélenergia készletének kutatásában, éghajlatunk vízháztartási kérdéseinek alapvető megfogalmazásában és feldolgozásában.

Számos munkája közül kiemeljük „Természetes kritériumok alapján kijelölhető éghajlati körzetek Magyarországon” című munkáját (Időjárás, 1960), melyet disszertációként nyújtott be a Tudományos Minősítő Bizottsághoz s 1962-ben elnyerte a „földrajzi (éghajlattani) tudományok kandidátusa” címet.

1953-ban az Országos Meteorológiai Intézet osztályvezetője, 1963 óta pedig az Éghajlati és Hidrometeorológiai Főosztályt vezeti. Számos fiatal meteorológust képzett és nevelt klimatológussá. Jó

szervező munkáját igazolta az 1958—1962 között rendezett Balaton-kutatás, amellyel — egységes koncepciót követve — hazánk legfontosabb gyógy- és üdülőhelyi körzetének korszerű terepklimatológiai felmérését végezték el. Mint főosztályának vezetője, a meteorológiai kutatás képviselője a hidrometeorológia határterületén, elnöke a MTA Meteorológiai Bizottságában a Hidrometeorológiai Albizottságnak, a Nemzetközi Hidrológiai Dekád Magyar Nemzeti Bizottságában pedig a Hidrometeorológiai Munkacsoportnak. Több ízben képviselte a magyar meteorológiai szolgálatot hazai és külföldi konferenciákon. Szervező és koordináló munkáját a hidrometeorológia területén a társudomány is méltányolja: 1968-ban a „Vízgazdálkodás kiváló dolgozója” kitüntetéssel kapta.

A napjainkban megjelenő éghajlati atlaszok a klimatológia szorgalmas és sokszor névtelen művelőinek hosszú évtizedes munkáját foglalják össze, s úgy véljük, ezek az éghajlatkutatás legértékesebb gyűjteményes alkotásai. Nagy öröm, de nagy felelősség is egy ország éghajlati atlaszának szerkesztése, összeállítása olyan klimatológusnak, aki a részletmunkákban maga is alaposan közreműködött. Magyarországi Éghajlati Atlasza *Kakas József* szerkesztésében mind a hazai, mind a nemzetközi szakkörökben nagy elismerést és megbecsülést szerzett a kötetek szerkesztőjének, nemkülönben a magyar éghajlatkutatás pionírjainak, jelen művelőinek és az atlasz munkatársainak is.

A magyar klímaatlasz sikerének köszönhető, hogy a Meteorológiai Világszervezet az Országos Meteorológiai Szolgálatot

kérte fel Európá most készülő éghajlati atlaszában több térkép szerkesztésére. Ebben a nagy munkában *Kakas József*, mint a munkacsoport vezetője friss erővel és nagy munkakedvvel vesz részt.

Az Időjárás olvasóinak nem szükséges bemutatnunk *Kakas Józsefet* szerkesztői minőségében. Folyóiratunkat 1953—1968 között, 16 éven át szerkesztette. Gondos munkája, tudományos képzettsége, fejlett formaérzéke és kivételes nyomdatechnikai szakismerete az *Időjárást* olyan nivójú szakfolyóirattá



tette, amely nemzetközi vonatkozásban is elismerésre méltó.

Szeretettel üdvözljük 60. életévének betöltése alkalmából *Kakas József* főosztályvezetőt és további munkájához jó egészséget, és sok sikert kívánunk.

Az Időjárás Szerkesztő Bizottsága

*

A SZOCIALISTA ÁLLAMOK METEOROLÓGIAI (HIDROMETEOROLÓGIAI)

SZOLGÁLATAINAK IGAZGATÓI KONFERENCIÁJA BUKARESTBEN

Az április 16-tól 26-ig tartó bukaresti konferenciát megelőzően a szocialista államok meteorológiai (hidrometeorológiai) szolgálatainak igazgatói összesen kilenc alkalommal ültek össze megbeszélésre. Hátt konferencián csak az európai szocialista államok kiküldöttei vettek részt, a VIII., moszkvai konferencián, 1965-ben, már Kuba és Mongólia kiküldöttei is jelen voltak, és 1967 márciusában Potsdamban már Korea, NDK és Kuba delegációja is teljes jogú résztvevője volt a tanácskozásoknak. Ezért a potsdami konferencia óta az üléseket kettős számozással jelölik meg és ennek értelmében a közelmúltban tartott II. (X) bukaresti konferencia a világ szocialista államaiban működő meteorológiai szolgálatoknak második, az európai szocialista államok meteorológiai szolgálatainak pedig tizedik ülése volt.

A bukaresti konferencián kilenc szocialista állam, nevezetesen a Bolgár Népköztársaság, a Csehszlovák Szocialista Köztársaság, Kuba, a Német Demokratikus Köztársaság, a Mongol Népköztársaság, a Lengyel Népköztársaság, a Román Szocialista Köztársaság, a Magyar Népköztársaság és a Szovjetunió meteorológiai (hidrometeorológiai) szolgálatainak küldöttei vettek részt. A Magyar Népköztársaság Meteorológiai Szolgálatát *Dési Frigyes* professzornak, az OMSZ elnökének vezetésével négytagú delegáció képviselte. A küldöttség tagjai voltak: *Lépp Ildikó* osztályvezető, *Bodolai István* főosztályvezető és *Czelnai Rudolf* igazgatóhelyettes.

Az ülésszakot 1969. április 16-án délelőtt 10 órakor *V. Chiriac*, a Román Szocialista Köztársaság Vizsgáldkódási Állami Bizottságának elnökhelyettese nyitotta meg. A Vizsgáldkódási Állami Bizottság vezetősége nevében üdvözölte a konferencián résztvevő delegációkat és elvégzendő fontos munkájukhoz meleg szavakkal sok sikert kívánt.

A plenáris ülés a megnyitó beszéd után a konferencia elnökévé *N. Ciovică*-t román delegáció vezetőjét, alelnökké pedig az NDK Meteorológiai Szolgálatának igazgatóját, *W. Böhme*-t választotta meg. A konferencia titkára s egyben a redakciós kollégium egyik tagja *G. Bucur* (RSZK) lett. A redakciós kollégium tevékenységében részvételre felkérték még *V. Korotkin*-t (Szovjetunió) és *H. Käse*-t (NDK).

A munkát a hagyományoknak megfelelően három munkabizottság között osztották el. Az *igazgatók* munkabizottsága *W. Böhme* (NDK) elnökletével, az *általános meteorológiai és repülésmeteorológiai* munkabizottság *N. Sulejkina* (Szovjetunió) elnökletével, és végül a *távközlési* munkabizottság *W. Cudny* (LNK) elnökletével kezdte meg működését. A megtárgyalandó dokumentumok nagy száma miatt az ülések szinte minden esetben túllépték a tervezett időtartamot.

Az igazgatók munkabizottsága az együttműködés általános értékű kérdéseire összpontosította figyelmét, és többek között a szocialista országok meteorológiai szolgálatait érintő WMO-val kapcsolatos problémákat tárgyalta meg. Hasonló súlylal elemezték a Meteorológiai Világ Szolgálat (WWW) létrehozásával összefüggő feladatokat, a WMO VI., európai régiójának Várnában sorra kerülő ötödik ülésén való részvétel ügyét, továbbá a meteorológiai szolgálatoktól független nemzeti, ill. nemzetközi szervezetek által folytatott meteorológiai tevékenység koordinációba való bevonásának kérdését. A megfigyelési módszerek és műszerek munkacsoportja (RGUMIP), valamint a tudományos kutatásokat koordináló munkacsoport (RGKNIR) az igazgatók munkabizottságában tartotta meg beszámolóját. Végül az igazgatók munkabizottsága rögzítette a jövőben folytatandó együttműködés szervezési kérdéseit, nevezetesen a korábbi határozatok érvényben tartását, ill. felfüggesztését, a munkacsoportok jövőbeli feladatait és elnökeit, a megrendezendő ülések, szimpóziumok és munkaértekezletek helyét és időpontját, és a Kuba-i Meteorológiai Szolgálat igazgatójának, *M. R. Ramireznek* meghívását elfogadva úgy döntött, hogy a soron következő igazgatói konferenciát 1971 első negyedében, Havannában rendezik meg.

A tudományos kutatásokat koordináló munkacsoport (RGKNIR) beszámolójának vitájából különösen figyelemre méltó, hogy a Kárpátok térségének meteorológiájával foglalkozó 5. téma tárgyát leszűkítették a hegyrendszer éghajlatának vizsgálatára. Ennek folytán e témában ezután csak a román, lengyel, szovjet és csehszlovák szolgálat vesz részt. További változást jelent, hogy a levegő szennyeződéssel kapcsolatos 8. téma irányítását a most megalkított légszennyeződési munkacsoport (RGMAZA) veszi át. A vízháztartás kutatása, amely eddig a 10. téma keretében folyt, valószínűleg új keretet kap, de ez még döntésre vár. Az igazgatók munkabizottsága különös figyelmet fordított a tudományos kutatás koordinálásának hatékonyságával kapcsolatos kérdésekre. Egyöntetű volt a konferencia véleménye, hogy a koordinált témákban a résztvevő szolgálatok között az eddiginél jóval szorosabb és konkrétabb együttműködést kell kialakítani. A Magyar Népköztársaság Meteorológiai Szolgálatára váró kötelezettség, hogy az 1970-ben Budapesten megrendezendő RGKNIR-ülésére a fontos kérdések megtárgyalását jól előké-

sztise. Az említett üléssel egyidőben Budapest lesz a színhelye két tudományos ülésszaknak, amelyeknek tárgyai „A rövidlejárati előrejelzések szinoptikus módszereinek kidolgozása” és „A meteorológiai mezők statisztikai szerkezetének kutatása racionális állomáshálózat telepítése érdekében”.

A meteorológiai és repülésmeteorológiai munkabizottság a szinoptikus meteorológia, repülésmeteorológia, klimatológia és rádióaktív légszennyeződés kérdéseivel foglalkozott. Voltaképpen a meteorológiai távközlési kérdéseinek kivételével itt került terítékre minden olyan témakör, amelyet az igazgatók munkabizottsága nem tárgyalhatott meg. Ezeknek a kérdéseknek a felsorolása is túl sok helyet igényelne, ezért csak azt emeljük ki, hogy a munkabizottság kivételre figyelmet szentelt a használatban levő meteorológiai kódok esetleges módosításainak szükségességére és lehetőségeire. Erre vonatkozóan a román meteorológiai szolgálat részletes javaslatot dolgozott ki, amelyet a konferencián résztvevő szolgálatok észrevételeinek figyelembevételével eljuttatnak a Meteorológiai Világszervezet kód-munkabizottságához. A továbbiakban megbeszélések tárgya volt a repülési útvonalak éghajlati feldolgozása és az eredmények publikálása, amely munka a szolgálatok többségében most áll befejezés előtt. A klimatológia területén folytatott együttműködés számos kérdése közül ezúttal főképpen a hegyi állomásokon végzett megfigyelések módszerei, valamint a meteorológiai adatok tárolásával és nemzetközi cseréjével kapcsolatos feladatok összehangolása volt a megbeszélések tárgya. A radioaktivitás kérdéseivel összefüggésben megemlítendő, hogy a korábbi radioaktivitási munkacsoportot (RGR) a konferencia megszüntette, és úgy döntött, hogy ennek feladatait a jövőben az új légszennyeződési munkacsoport (RGMAZA) folytatja.

A konferencia harmadik munkabizottsága, a távközlési munkabizottság, részben a meglévő távközlési rendszer működésével kapcsolatos koordinációs kérdéseket tárgyalta meg, de leginkább a WWW távközlési terveivel foglalkozott. A tárgyalások alapja a WMO európai régió távközlési munkacsoportjának 1969 márciusában Genfben megtartott ülése volt. A munkacsoport, elfogadva az európai régió hálózatára vonatkozó általános terveket, elsősorban a Prágát és Moszkvát összekötő globális fővonal, valamint a hozzá csatlakozó regionális távközlési hálózat kérdéseit elemezte. A RA—VI (európai régió) soron következő, várnai, 6. ülésére való tekintettel a legfontosabb kérdésekben egységes véleményt alakítottak ki. Részletesen tárgyalták az új nagysebességű távközlési rendszer megvalósításának technikai kérdéseit. A WWW globális fővonal Prágán és Moszkván keresztül halad. Mindkettő regionális távközlési góccsal, Moszkva ezen kívül még világcentrum is. Budapest és Potsdam, mint nemzeti meteorológiai centrum, egy-egy regionális fővonalal Prágához csatlakozik. Szófia,

mint regionális távközlési góccsal működik, Varsó pedig Moszkvához csatlakozik. Bukarest a Szófia—Budapest—Prága regionális fővonalon van. Ahhoz, hogy a meteorológiai adatok ezen a rendszeren zavartalanul cirkuláljanak, a lehetőségek szerint egységes műszerezettségre van szükség.

A rendkívül tevékeny konferencia ideje alatt a vendéglátók még arra is találtak lehetőséget, hogy néhány tudományos előadással gazdagítsák a programot. Elsőként *M. R. Ramirez*, a kubai meteorológiai szolgálat hazánkban is jól ismert igazgatója tartott előadást a hurrikánok előrejelzésének módszereiről. Ezt követően *V. Chiriac*, az RSZK Vizgazdákodási Bizottságának elnökhelyettese számolt be a Romániában folytatott hidrometeorológiai tevékenységről. *N. Besleaga* a román szolgálatban alkalmazott numerikus előrejelzés modelljét ismertette, *V. Creteanu* a radarok légkörfizikai kutatásban való felhasználásáról beszélt és végül *Gh. I. Diaconescu* a légkör szennyeződésével kapcsolatos meteorológiai szempontokról tartott előadást.

Az eredményes és rendkívül barátságos légkörben lefolyt konferencia kétnapos, élménydús tanulmányi kirándulással ért véget, amelynek során a résztvevők meglátogatták a nevezetes Curtea de Arges-i kolostort, Nagyszébenben a repülőtér meteorológiai szolgálatát és a Bruckenthal múzeumot, Brassóban a festői Poianat-t, a végül a híres üdülőhelyet, Sinaia-t. Román kollégáinknak szívből gratulálunk a nagyszerű rendezésért.

Czelnai R.

*

A LENGYEL NÉPKÖZTÁRSASÁG METEOROLÓGIAI SZOLGÁLATA FENNÁLLÁSÁNAK 50. ÉVFORDULÓJA

alkalmából rendezett ünnepeken és tudományos ülésszakon *Dési Frigyes*, az Országos Meteorológiai Szolgálat elnöke és *Móra Lászlóné* osztályvezető vett részt.

Az 1969. június 19—22. között, Varsóban tartott jubileumi ünnepeknek nyitányaként — az első nap reggelén, a Központi Intézetben adott fogadáson — díszes jubileumi plakettel és emléklappal ajándékozták meg a küldöttségek vezetőit. A délelőtti ünnepi ülésen *W. Parczewski* igazgató üdvözölte a megjelenteket, majd a külföldi delegációk vezetői mondták el köszöntőiket, elsőként *E. I. Tolsztykov* (Szovjetunió), majd *Dési Frigyes*, *W. Böhme* (NDK), *Stelcer Károly* és *I. Marinov* (BNK). A köszöntők után *J. Lambor*, *J. Michalczewski* és *J. Malinski* tartott előadást, akik (a nevek sorrendjében) a hidrológia a meteorológia és az oceanográfia terén végzett lengyelországi kutatások fejlődéstörténetét ismertették.

Az ünnepi ülésszak második napján, két (meteorológiai és hidrológiai) szekciónál párhuzamosan, tudományos előadások hangzottak el. Délután a Varsói Lengyel Színházban folytatódott az ünnepi üléssorozat, amelyen a lengyel

kormány és a Lengyel Tudományos Akadémia képviselői is megjelentek. E nagyszabású ünnepség keretében tüntették ki a kiváló dolgozókat. Este a Lengyel Opera „Hamupipőke” c. előadásán vettek részt a meghívottak és a vendégek.

A következő nap programja hajókirándulás volt a Visztulán. A kb. három óras hajóút a Visztula vízből kialakított mesterséges tóhoz vezetett, amelyet gyönyörű üdülő-övezet vesz körül. A hajóúton bőven nyílt alkalom baráti beszélgetésekre. Emlékezetes marad az ünnepségek utolsó napja is. A küldöttek és vendéglátók Chopin szülőházába, Zelazowa Wolá-ba látogattak el, s ott koncertben is gyönyörködtek.

Móra L.-né

*

NEMZETKÖZI ÓZONSZIMPOZIUM SIÓFOKON

A szocialista országok tudományos akadémiáinak Planetáris Geofizikai Együttműködése (KAPG) keretében működő ózon munka bizottság az 1966-ban Potsdamban megtartott ülésén javaslatot tett nemzetközi ózonszimpoziium rendezésére és ózonnéző műszerek összehasonlítására, amelyre Magyarországot kérték fel. A javaslat végrehajtása a Magyar Tudományos Akadémia 1969. évi programjában szerepelt. Mivel az ózonkutatásokkal az Országos Meteorológiai Szolgálat foglalkozik, így közös rendezésben került sor május 5. és 23. között Siófokon előbb az előadásokra, majd ezt követőleg az ózonnéző műszerek összehasonlítására.

A szimpoziúmon a vendéglátókon kívül 6 ország 12 küldötte vett részt. A Szovjetunió részéről *R. Steblova* és *G. P. Guscsin*, Lengyelországból *A. Losiouva* és *M. Gorski*, a Német Demokratikus Köztársaságból *K. H. Grasnick* vezetésével 5 tagú delegáció, Csehszlovák részről *J. Pícha*, Jugoszláviából *F. Gamsner* és Romániából *M. Frimescu* volt jelen.

A szimpoziúmon *Tárczy-Hornoch Antal* akadémikus, a KAPG magyar nemzeti bizottságának elnöke nyitotta meg. Beszédében az ózonkutatások fontossága mellett hangsúlyozta a nemzetközi együttműködés szükségességét is, amely különösen a nagy térséget felölő meteorológiai folyamatok tanulmányozásánál nyer elsőrendű fontosságot. A továbbiakban *Béll Béla* a KAPG 7. albizottságának elnöke, és *K. H. Grasnick* a KAPG 7. 4. munkacsoportjának elnöke üdvözölte a megjelenteket.

A szimpoziúmon folyamán értékes szakelőadások hangzottak el, részben műszertechnikai, részben tudományos kutatási vonatkozásokkal. *K. H. Grasnick* előadásában egy interferencia szűrővel működő ozonóméter mutatót be, amely ellentétben a Dobson spektrofotométerrel, alkalmas lenne országos ózonnéző hálózatban felhasználásra és expedíciós mérésekre

egyaránt. A Dobson spektrofotométer bonyolult mérési módszere, nagy mérete, valamint meglehetősen magas ára ilyen alkalmazást nem tesz lehetővé. Az ózonszondák jelentőségét hangsúlyozta *D. Sonntag*, aki egy elektrokémiai rádiószondát ismertetett. A szonda használata a magyar meteorológiai szolgálat számára is alkalmas lenne, mert a közeljövőben nálunk is használatos szovjet gyártmányú „RKZ-1 A” típusú normál rádiószondával együtt alkalmazható.

Az ózonkutatás szerteágazó témáiról *W. Hoebbel*, *C. Busch* és *W. Schwann* tartottak előadásokat. A légkör teljes ózontartalmának néhány más meteorológiai jelenséggel való kapcsolatot vizsgálták, nevezetesen a sztratoszféra meridiális szélkomponenseire, valamint a Berlin fölött észlelhető erős, tavaszi sztratoszférikus fölmelegedésre vonatkozóan.

R. Steblova az ozonoszféra stacionárius tartományának megszűnéséről és újrakeletkezéséről, *G. P. Guscsin* az aeroszol részecskék által az ózonadatok kiértékelésénél lényeges hibát okozó hatásokról tartott előadást.

Borbély Edit az ozonmérések és az ózonkutatás jelenlegi állásáról és világméretű fejlődéséről adott tájékoztatást, amelyről részben a monacói X. nemzetközi ózonszimpoziúmon, részben az angliai tanulmányútja alkalmával szerzett tapasztalatokat. *Ventura Eduárd* az univerzális ozonóméterrel mért teljes ózon tartalom adatait analizálta, különböző szennyezettségű légtömegek tükrében.

A szimpoziúmon befejezése után a KAPG 7. albizottságának 4. munkacsoportja tartott értekezletet, amelyen a nemzetközi együttműködésre vonatkozó ajánlások, valamint a szimpoziúmon jegyzőkönyve került megvitatásra. A konferencia színhelye a siófoki Európa-szálló volt.

Az ülészak kirándulással záródott, amelynek keretében a tihanyi Geofizikai Observatóriumot és Veszprém nevezetességeit tekintették meg a résztvevők.

A program további részében került sor az összesen 10 ózonnéző műszer 5 Dobson spektrofotométer, 4 univerzális ozonméter és egy ISP-22 típusú spektrofotográf összehasonlítására. Az összehasonlítás a siófoki meteorológiai obszervatóriumban történt. A mérések meghatározott időben, meghatározott hullámhosszokon, a leolvasások ugyanazon időpontban történtek.

Mivel a bonyolult számítási módszerek miatt az adatok kielégítő pontosságú meghatározására az idő rövidsége miatt nem volt lehetőség, a lengyel delegáció vezetője, *Losiouva* vállalta az adatok beható elemzését. Az eredményekről a későbbiek folyamán a résztvevőket tájékoztatni fogja.

Az univerzális ozonómétereknél *Guscsinnak*, a készülék konstruktórének az útmutatásával szűrőcsereit hajtottak végre. Bevezettek továbbá egy korrekciós tényezőt, amellyel az aeroszol részecskék által okozott hiba a minimumra

cökkenthető. Ezen változások figyelembevételével az ozonméterek kielégítő megegyezést mutattak.

Az ISP-22 típusú spektrográf adatai jól megegyeztek a Dobson spektrofotométer mérési eredményeivel.

A szimpozium nagy mértékben hozzájárult a nemzetközi együttműködés fejlődéséhez, az ozonmérő műszerek összehasonlítása pedig értékes eredményeket nyújt a légköri teljes ozontartalom adatainak megbízhatósága és jobb felhasználása szempontjából.

Borbély E.

*

A WMO EURÓPAI TERÜLETI ASSZOCIÁCIÓJÁNAK ÖTÖDIK ÜLÉSSZAKA

A Meteorológiai Világszervezet Európai, VI. Asszociációja (RA—VI) 1969. május 6-tól 17-ig Várnában tartotta ötödik ülészsakát. E terület, amely regionális szinten nem csak ajánlásokat, hanem határozatokat is hoz, négy évenként megvitatta a meteorológia minden ágában felmerülő, s a régiót érintő időszerű kérdéseket, s részletes fejlesztési terveket dolgoz ki a WMO kongresszusai által hozott irányelvek szellemében. Az ügy fontosságához méltón kettő kivételével (Ciprus és Luxemburg) minden érintett tag-ország elküldte képviselőit a tanácskozássra. A Magyar Népköztársaság képviselőjében *Dési Frigyes* az OMSZ elnöke, *Czelina Rudolf* igazgatóhelyettes és *Ambrózy Pál* tud. főmunkatárs vett részt a tanácskozáson.

Május 6-án *M. Perovics*, az RA—VI elnöke nyitotta meg az ülészsakat, majd a vendéglátók nevében *G. Grozev*, a Bolgár Népköztársaság külügyminiszterhelyettese és *L. Krasztanov* akadémikus üdvözölte a delegátusokat. Ezután *D. A. Davies*, a WMO főtitkára mondott köszönetet a meghívásért és az ülészsak szervezéséért. A tárgyalások ezután két csoportban folytak.

Az A-munkabizottság *A. Drevikovskij* (Csehszlovákia) elnöklétével az *Időjárás Világszolgálat* (WWW) kiépítésével kapcsolatos kérdéseket vitatta meg. Megállapították, hogy a szinoptikai alaphálózat követelményeinek a régió csaknem valamennyi szolgálata teljesen elegendő tesz: éjfélkor a kijelölt talaj-szinoptikus állomások 98%-a, délben 99,8%-a végez méréseket; a rádiószondázó állomásoknál kissé rosszabb a teljesítés aránya: 92, ill. 94%. (A mérések technikai okokból eredő kimaradása, vagy az adattovábbítás hibája e százalékértékben nem szerepel.) A „fehér foltok” felszámolása érdekében az ülészsak határozatban kéri fel az érintett országokat (az Északi-tenger, Norvég-tenger, Földközi-tenger környékén, valamint Skandinávia északi részén) a szükséges szinoptikus, ill. aerológiai állomások létesítésére szárazföldön és tengeren egyaránt.

Mint hogy az Atlanti-óceánon állomásozó időjárás hajók fenntartása igen költséges, az általuk szolgáltatott információ viszont — bár elengedhetetlenül szükséges, de nagyon kevés, törekedni kell arra, hogy mozgó kereskedelmi hajókon is végezzenek rádiószondás méréseket. Több delegáció bejelentette, hogy egy-két éven belül az Atlanti-óceánon mozgó hajóik némelyike megkezdje a magaslégtéri méréseket.

Megelégedéssel állapította meg az ülészsak, hogy a *mesterséges holdak felhőfényképeit* közvetlen (APT állomások) vagy fakszimile formában egyre inkább felhasználják az egyes szolgálatok. Ugyancsak elismerést váltottak ki a belorusz, francia és norvég szakemberek bejelentései országaikban automatikus időjárás-megfigyelő állomások létesítéséről.

Megújították a radarmegfigyelések, szférikus mérések bi- vagy multilaterális cseréjére vonatkozó határozatokat, s továbbra is fennmarad a CLIMAT és CLIMAT TEMP hálózat, valamint a táviratok cseréje.

A WWW fokozatos kiépítésével egyre nagyobb feladat hárul a világ- és regionális központokra az előrejelzési célokot szolgáló *adatfeldolgozást* illetően (analízisek, előrejelzések, stb.). Egy korábbi felmérés alapján ezekkel szemben igen eltérő igények mutatkoztak. Egyes szolgálatok naponta több száz fakszimile térképet kérnek a központoktól, sőt nem egyszer ugyanazt a térképet két világ- vagy regionális centrumtól is igénylik. Szem előtt tartva a jelenlegi telekommunikációs lehetőségeket, s a szolgálatok igényeit, olyan megállapodás született, hogy ugyanaz a térkép *csak egy* központtól kérhető, méghozzá attól, amely az illető szolgálat számára legkönnyebben elérhető. Elkészült egy prioritási táblázat is a feldolgozott anyag kisugárzására. Ezen elsőbbséget élveznek a központok 500 mb-os és talajközeli előrejelzési térképei, az analízisek jóval hátrább vannak. Ez érthető is, hiszen a szolgálatok maguk is készítenek analízist, numerikus prognózis-készítés viszont sok helyen nincs. Mindazonáltal a szolgálatoknak törekedniük kell arra, hogy később fakszimile térképek vétele helyett képesek legyenek áttérni a *rácspont értékek* vételére és feldolgozására (akár analízis, akár előrejelzés) mivel digitálisan, lényegesen nagyobb adatmennyiséget lehet átvenni, mint grafikus formában.

Mivel a *kód-kérdések* általában nem regionális szintűek, alapvető változtatásokra nem is került sor. Néhány általánosabb javaslatot viszont (vertikális szelvényrész megadása a maximális szél szintje alatt és fölött, rácspont értékek közlése) kódolt formában az ülészsak a CSM, ill. a WMO Végrehajtó Bizottságának figyelmébe ajánlott.

A munkacsoport ülésein központi helyet foglaltak el a régió *telekommunikációs* ügyei. A táviratok nemzeti begyűjtése általában elég gyors, viszont jelentős, néha több órás a késés a hajókról érkező jelentéseknél. A gyorsabb adatsere és az információk terjedelmét illető-

en egyre növekvő igények kielégítése érdekében a WWW terv néhány évvel ezelőtt nagysebességű (1200—1400 jel/sec) táviróvonalak létesítését tűzte ki. Ezek megvalósítása most kezd időszzerűvé válni Európában. Legelőször a washingtoni és a moszkvai világszerte összekötő fő törzsvonal európai részét kell kiépíteni (Bracknell—Offenbach—Prága—Moszkva), de ezzel párhuzamosan a regionális vonalaknak is fokozatosan el kell készülniök (többek között a Prága—Budapest—Bukarest—Szófia—Moszkva vonalnak). Az üzembelvezés határideje 1971. január 15.

Az adattovábbítás többszörösre növekvő sebessége az eddiginél is nagyobb, és minőségileg eltérő feladatokat ró a szolgálatok hírközpontjaira. Az egész rendszer technikai specifikációját a régió telekommunikációs munkacsoportja már korábban kidolgozta, most az ülészek ezt határozattá tette.

A B-munkabizottság igen változatos kérdésekkel foglalkozott. Munkája nyomán az asszociáció az alábbi határozatokat, ill. összefoglalót fogadta el.

Igen aktívan dolgozott a *sugárzási* munkacsoport, amint a munkacsoport elnökének beszámolójából is kiderült. Köszönet illeti a francia szolgálatot a júniusban Carpentras-ban sorakerülő összehasonlító mérések megszervezéséért. Ezzel kapcsolatban kívánatos, hogy a régió belüli összehasonlító méréseken a CIMO illetékes szakértői is részt vegyenek.

Az asszociáció kívánatosnak tartja, hogy a CCI keretében megalakított sugárzásklimatológiai munkacsoport foglalkozzék a sugárzási adatok regionális atlaszainak összeállításával. A szovjet delegáció közölte, hogy a sugárzási adatok havi összesítéseit WMO támogatással a régió 346 állomásának adataiból állítják össze, de kéri, hogy az adatok beküldésében valamennyi ország vegyen részt.

Az *oktatás és képzés* terén végzett munkáról a WMO főtitkára által benyújtott dokumentum volt a tárgyalás alapja. Ebben köszönettel vették tudomásul, hogy néhány tagország, közöttük a Magyar Népköztársaság is, hosszútartamú ösztöndíjakat ajánlott fel. Kívánatosnak tartják, hogy az adományozó ország lehetőleg olyan ösztöndíjat ajánljon fel, melynek segítségével a kedvezményezett saját régióján belül tanulhat. A szovjet szolgálat delegátusa felajánlotta, hogy megfontolják egy oktatási célból összeállított szinoptikus térképsorozat publikálását.

Az asszociáció sajnálattal állapította meg, hogy a *hidrometeorológiai* munkacsoport nem hajtotta végre feladatait. Ezért most feladatkörét és létszámát egyaránt csökkentették.

Megelőzést keltett viszont az a bejelentés, hogy az *Európai Régió Klímaatlaszának* első része 27 hőmérsékleti és csapadéktérképpel 1970 folyamán kiadásra kerül. Ezért *írásba is foglalták a magyar szolgálat munkájának elismerését*. A munkabizottság elnöke bemutatta a további térképekre vonatkozó tervezetet. A

szóban forgó második rész a WMO Guide to Climatological Practices, Annex 7. A. 1. csoportjában felsorolt térképeket tartalmazza. Megadták ezen térképek prioritás nélküli felsorolását, és rögzítették, hogy a szolgálatok milyen adatokat bocsássanak rendelkezésre. A felhőtérképekhez gyakorisági táblázatok közlését is kívánatosnak tartják. Hasonlóképpen előnyösek vélik a szélesebbesség- és szélirány kombinált gyakoriságok közlését.

Első ízben került napirendre WMO ülésen a *meteorológiai szolgálatok felhasználásával* kapcsolatos téma. A főtitkár képviselőjének bevezetője után kialakult élénk eszmecsereben a tagok kifejezték meggyőződésüket, mely szerint fontosnak tartják a különféle meteorológiai szolgálatok gazdasági hasznának közelítő meghatározását. Az asszociáció sürgeti a tagországokat, hogy fejlesszék szolgáltatásaikat a gyakorlati felhasználók részére, végezzenek tanulmányokat a szolgáltatások hasznosságának felmérésére és tegyenek lépéseket a felhasználókkal az együttműködésre.

A *technikai együttműködésről* folytatott vitában Dr. Sebastian a WMO titkársága részéről ismertette az utóbbi években elért eredményeket. Bejelentett hogy 1971-től új eljárás lép életbe az Új Technikai Segélynyújtási tervek jóváhagyása terén. Ilyenekre ezentúl bármikor lehet javaslatot tenni és a javaslatokat az UNDP érdemük szerint bírálja el, de megkívánja, hogy az érintett régióból néhány kormány juttassa kifejezésre a szóbanforgó terv formális támogatására irányuló szándékát.

A tárgyalások vége felé került sor a következő négy éves időszak tisztviselőinek megválasztására. Az RA—VI. elnöke szavazattöbbséggel R. Schneider (Svájc) lett, alelnökké szavazás nélkül egyhangúlag K. Sztancsev-et (Bulgária) választották.

Újjalakították a régió munkacsoportjait is, ezek közül a távközlési és a sugárzási nagy létszámú munkacsoport — a bejelentett magyar szakértők Lépp Ildikó, ill. Takács Lajos — az ózon-, a hidrometeorológiai és a klímaatlasz munkacsoport korlátozott taglétszámú (5—6 fő); az utóbbi testületben Kakas József képviseli szolgálatunkat.

Az ülésszak szerves részeként néhány érdekes előadás is elhangzott. A. A. Glomozla (Belorusz SZSZK) a hidrometeorológiai szolgálatok gazdasági hasznosságáról, K. Wege (NSZK) az Offenbach-i meteorológiai telekommunikációs központ automatizálásáról, végül C. D. Cartwright (USA megfigyelő) az Egyesült Államok meteorológiai műholdprogramjáról tartott beszámolót.

A bolgár rendezőbizottság, élén L. Krasznov akadémikussal és K. Sztancser igazgatóval igen jól megszervezte az ülésszakot. A hivatalos programot változatosabbá tevő kirándulás és egyéb rendezvények során a delegátusok közötti kötetlenebb eszmecsere is alkalom nyílt.

Ambrózy P. — Czelnai R.

A WMO REPÜLÉSMETEOROLÓGIAI BIZOTTSÁGÁNAK RENDKÍVÜLI ÜLÉSE MONTREALBAN

A Meteorológiai Világszervezet Repülésme-
teorológiai Bizottsága (Comission for Aeronau-
tical Meteorology) rendkívüli ülését a VI. Légi-
navigációs Konferenciával közösen tartotta
április 9. és május 2. között Montrealban, 57
ország és 9 nemzetközi szervezet képviselőinek
részvételével. Magyarországot *Kapovits Albert*
tudományos csoportvezető képviselte.

A rendezésnek ez a formája biztosította,
hogy a Repülésmeteorológiai Bizottság minden
figyelmét a konferencia meteorológiai kérdése-
inek szentelhesse. A rendkívüli ülés összehí-
vását — mely egyedülálló lépés a bizottság törté-
netében — a repülési skálának a szuperszóni-
kus utasszállító repülés közeli megvalósulása-
val való kiteljesedése, az óriási méreteket öl-
tött kisépkes repülés egységes meteorológiai
biztosítása, a számítógép technika és az állandó-
an fejlődő hírközlés révén kialakult Területi
Előrejelző Rendszer (Area Forecast System)
standardizálása, a meteorológiai műhordak al-
kalmazása, az elektronikus számítógépek be-
vonása a repülőgépjáratok repülési terveinek
elkészítésébe, s a repülés számára veszélyt je-
lentő, még mindig megoldatlan turbulencia-
problémák megvitatása tették szükségessé.

Az ülés tudomásul vette a szuperszónikus
repülés meteorológiai kiszolgálása iránti pro-
vizórikus követelményeket, és felkérte az
ICAO-t e követelmények pontosabb megfogal-
mazására a kísérleti szuperszónikus repülések
tapasztalatai birtokában. Elkészítette a meg-
felelő útmutatásokat a szuperszónikus repülés
számára nyújtandó előrejelzésekről a repülés
minden fázisára (szubszónikus, transzszónikus,
szuperszónikus), a repülési terv elkészítéséhez
szükséges adatokról, az adatok előzetes bemu-
tatásáról és dokumentálásáról.

A kisépkes repülés számszerű növekedése
lehetetlenné teszi a pilóta és a meteorológus
közvetlen véleményeseréjét minden esetben.
Ezért számos országban megvalósították már
az informálás automatizálását. Bár az eligazít-
ásnak ez a módja nem felel meg az eligazítás
jelenleg érvényes definíciójának, az ülés még-
sem vállalkozott egy új definíció megfogalma-
zására, mivel egy új értelmezés a szabálygyűj-
teményekben számos változtatást vonna maga
után. Összefoglalták a kisépkes repülés számá-
ra nyújtandó meteorológiai információkat és
rögzítették az információ közlés lehetséges
módjait, felhívta a Nemzetközi Polgári Repü-
lési Szervezetet (ICAO) és a Meteorológiai Világ-
szervezetet, hogy a használt eljárások alapján
egységes nemzetközi rendszert dolgozzon ki.

A meteorológiai műhordak képeiből össze-
állított mozaikok és felhőanalízisek rendkívül
hasznosak a repülés meteorológiai kiszolgálá-
sában. Az ülés javasolta, hogy a jövőben a mű-
hold képek az eligazításnál bemutatandó do-
kumentáció szerves részét képezzék.

A számítógép technika és a hírközlés fejlő-
dése lehetővé tette az Időjárás Világszolgálat
(WWW) rendszerével karöltve működő Terü-
leti Előrejelző Rendszer felállítását, melyben
a Területi Előrejelző Központok alapelőrejelző-
ekkel (topográfia előrejelzés a szélesség el-
oszlás és a hőmérséklet feltüntetésével együtt,
szignifikáns térképek, tropopauza és maximá-
lis-szél előrejelzések) látják el a repülésmeteoro-
ológiai szolgálatokat. Ennek következtében
megváltozott a repülésmeteorológiai hivatalok
tevékenysége. A megváltozott körülmények-
nek megfelelően az ülés végrehajtotta a meteoro-
ológiai hivatalok új osztályozását.

Mint hogy a Területi Előrejelző Központok
a helyi gyakorlat és a lehetőségek alapján ala-
kultak ki, szükségessé vált működésük egysé-
gesítése. Az erre vonatkozó lépéseket az ülés
ajánlásokban foglalta össze.

Némely államban a repülőjáratok repülési
terveit már elektronikus számítógépekkel ké-
szítik. Ez az új eljárás a repülési terv elkészí-
téséhez szükséges meteorológiai adatoknak
(hőmérséklet, szél) digitális formában közlését
igényli, vagyis a rácspontra előrejelzett me-
teorológiai adatoknak a meteorológiai elektro-
nikus számítógépből digitális formában kell a
repülési tervet készítő elektronikus számító-
gépbe kerülniök. Ennek következtében vár-
ható, hogy a faksimile adatközlés jelentősége
a közeljövőben csökkenni fog.

A konvektív felhőkben és derült ég idején
fellépő turbulencia komoly veszélyt jelent a
repülés számára. A konvektív felhőkben fellépő
turbulencia földértésében a radar-technika
révén jelentős eredményeket értek el, a felhő-
nélküli turbulencia detektálása azonban még
sikertelen. Az ülés ajánlásban fordult a tagál-
lamokhoz és a nemzetközi szervezetekhez, hogy
földi és fedélzeti detektáló berendezéseket, va-
lamint automatikus, turbulencia-intenzitást
mérő műszereket dolgozzanak ki. A felhőnél-
küli turbulenciával kapcsolatos jelenlegi ismer-
eteinket egyszerű szabályokba foglalva a pi-
lóták rendelkezésére bocsátották, hogy a felhő-
nélküli turbulens zónákba hatolás gyakoriságát
minimálisra csökkentsék.

Ismét napirendre kerültek a repülőgépek fe-
délzetén végzett és onnan továbbított időjárás-
megfigyelések (AIREP), amelyek fontos adat-
forrásul szolgálnak az időjárás helyzet analí-
zisében, előrejelzésében és az eligazításban.
Ezeknek a meteorológiai hivatalokhoz és a me-
teorológiai információknak a pilótákhoz törté-
nő továbbításában jelentős szerepet tölt be a
Légiforgalmi Irányító Szolgálat (Air Traffic
Service). Mivel sok esetben a repülőgépeken
végzett időjárás megfigyelések nem jutnak el
a repülésmeteorológiai szolgálatokhoz, az ülés
az ICAO-hoz fordult, hogy a megváltozott ATS
jelentő eljárásokban fokozottabban biztosítsa
a meteorológiai információk azonnali továbbí-
tását a repülésmeteorológiai szolgálatokhoz.

A Repülésmeteorológiai Bizottság ezen rend-
kívüli ülésén — az immár másodikban az ülés

elnökévé választott *G. Wills* (Anglia) vezetésével — 180 munkadokumentumot vitatott meg. A munkadokumentumok a repülés és a repülésmeteorológia újabb eredményeit tartalmazták, s azokat a változásokat, melyekkel az új körülményeket kifejezésre kellett juttatni a repülésmeteorológiai szolgálatok munkáját meghatározó szabálygyűjteményekben. Ez az óriási paragrafus munka végülis azt eredményezte, hogy az ülés a szabálygyűjtemények generális átdolgozására kérte fel a Nemzetközi Polgári Repülési Szervezetet és a Meteorológiai Világszervezetet.

Kapovits A.

*

M. E. RODRIGUEZ RAMIREZ LÁTOGATÁSA MAGYARORSZÁGON

A kubai Meteorológiai Intézet igazgatója, *M. E. Rodriguez Ramirez* a szocialista országok Igazgatói Konferenciájának bukaresti ülése után látogatást tett a Szovjetunió Hidrometeorológiai Szolgálatánál, majd útban hazafelé az Országos Meteorológiai Szolgálat vendégeként öt napot töltött Magyarországon. Látogatásának célja a magyar meteorológiai szolgálat szervezetének, kutatómunkájának, műszerezettségének, a meteorológusképzésnek és továbbképzésnek tanulmányozása volt. Részletesen tájékozódott a kubai meteorológiai szolgálat fejlesztésében is időszerű hidrometeorológiai és agrometeorológiai munkák és kutatások magyar eredményeiről, speciális meteorológiai műszerek konstrukciójáról, az Aerológiai Fő-obszervatóriumban folyó mérésekről és kutatásokról, magyar szakértő meghívásának lehetőségéről. *

Május 10-én, látogatásának második napján megtekintette a sífoki Meteorológiai Obszervatóriumot s résztvett az ott rendezett nemzetközi ózonszimposium tanulmányi kirándulásán. A sífoki Obszervatóriumnak a balatoni viharjelzéssel összefüggő feladatai, az itt folyó mezoszintoptikus metodikai kísérletek különösen felkeltették kubai vendégünk érdeklődését. Intézetének főfeladata a látottnál jóval nagyobb méretű tengeri veszélyjelző szolgálat kiépítése és fenntartása, a Mexikói-öböl és a Karib-tenger hurrikánjainak előrejelzése. *Rodriguez Ramirez* nemzetközileg elismert elméleti kutatója a trópusi viharok dinamikus meteorológiai kérdéseinek, a hurrikánok energetikájának. Nagyon értékes munkája többek között 1800 és 1968 között Kubában megfigyelt hurrikánok kronológiai osztályozása. Az utóbbi 169 év alatt szeptemberben és októberben 56 hurrikánt jegyeztek fel (legviharosabb hónapok), a többi hónapban ennél kevesebb (pl. júliusban 3, augusztusban 9) pusztított Kubában. Ezek a számok is mutatják a hurrikán-kutatások nagy fontosságát a kubai meteorológiai szolgálatban. Előrejelzésüknél újabban a mesterséges holdak felhőképeit sikerrel alkalmazzák.

A kubai Meteorológiai Intézet fontos feladata

a meteorológus-képzés, amely az intézet egyik részlegében 3 éves kurzus keretében folyik. Fontosabb alaptárgyak a matematika és a fizika, meteorológiai szaktárgyak a levegő termodinamikája, hidrosztatika, dinamikus meteorológia, klimatológia, trópusi meteorológia, agrometeorológia és bőséges laboratóriumi, valamint észlelési gyakorlat.

Kubai vendégünk 5 napos látogatása bepillantást nyújtott a magyar meteorológusoknak egy távoli ország speciális meteorológiai feladatokról, áttekintést kaptunk egy gyorsan fejlődő szolgálat szervezetéről, megvizsgáltuk az együttműködés lehetőségeit és a kubai Meteorológiai Intézet igazgatójában széles látókörű kutatót, kiváló szervezőt és vezetőt, emellett közvetlen, szívélyes embert ismertünk meg.

Béll B.

*

IPARI OBJEKTUMOK TELEPÍTÉSÉNEK METEOROLÓGIAI SZEMPONTJAI MAGYARORSZÁGON

címmel a Magyar Meteorológiai Társaság, az Egészségügyi Minisztérium, valamint a Városépítési Tudományos és Tervező Intézet 1969. május 9-én tanácskozást tartott a Technika Házában. Ennek keretében 3 előadás majd ezeket követően számos hozzászólás hangzott el a telepítések során fölmerülő meteorológiai és higiénés problémák tisztázása céljából.

A bevezető előadásban *Péczely György* kandidátus, a Központi Meteorológiai Intézet főosztályvezetője az ipartelepítést általánosan érintő éghajlati kérdésekkel foglalkozott, de speciális részproblémaként tárgyalta például a domborzat áramlás módosító hatását is. Szemléletes ábrázolásban bemutatta a Budai hegyeknek a szennyező anyagok felhalmozódására gyakorolt hatását azokban az időjárási helyzetekben, amikor a talajközeli inverzió alsó határa a Budai-hegyvidék átlagos magasságánál alacsonyabban van.

Szepesi Dezső kandidátus, a Központi Meteorológiai Intézet osztályvezetője az ipari objektumok telepítésének légszennyeződésmeteorológiai problémáit tárgyalta általában, majd részletesebben az egészségügyi védőzónák meghatározásának kérdését. Az ipari létesítményeket övező, egészségi szempontból kialakítandó védőzónák meghatározása — az előadó által bemutatott objektív módszer szerint — többévi meteorológiai megfigyelés alapján és a turbulens diffúziós egyenlet felhasználásával, nagysebességű számítógépen történhet. Előadásában ismertetett egy gyors módszert is a védőzóna minimális méretének első közelítésű meghatározására.

Mórik József kandidátus az Országos Közegészségügyi Intézet osztályvezetője az ország különböző részein, az utóbbi évtizedben végzett légszennyeződésmérések eredményeiről számolt be. Mérésekkel igazoltan mutatta ki, hogy az országban számos helyen a levegő

nagymértékben szennyezett, s ez a tény bizonyos fókig annak a következménye, hogy a telepítéseknel a környezet diffúzió-klimatológiai sajátosságait számításban kívül hagyták.

A tanácskozás zárszavában az Építési és Városfejlesztési Minisztérium reprezentánsa hangsúlyozta az ankét időszerűségét és hasznosságát, megemlítve, hogy a tervező mérnökök az előadások során számos, a telepítéseknel feltétlenül figyelembe veendő meteorológiai jelle-gű ismeretanyaggal gazdagodhattak.

Az ankét összehívásának gondolatáért és az előkészítése terén végzett munkáért *Fekete László*nt, a Városépítési Tudományos és Tervező Intézet energetikusát illeti köszönet.

Szepesi D.

*

J. R. LACAZE PROFESSZOR MAGYARORSZÁGON

Jean René Lacaze a Pau-i egyetem professzora a magyar-francia csere-egyezmény alapján május 30 és június 5 között az ELTE Meteorológiai Tanszék vendégeként Budapesten tartózkodott.

Budapesti tartózkodása alatt számos szakemberrel folytatott tudományos eszmecsere-t. Meglátogatta az ELTE Meteorológiai Tanszékéhez tartozó erdőháti Meteorológiai Laboratóriumot, ahol az agrometeorológia terén folyó kutatások módszertani kérdéseit tanulmányozta. Siófokon a balatoni viharjelző szolgálat munkáját ismerte meg francia vendüink.

Lacaze professzornak a Központi Meteorológiai Intézet Előrejelző és Ipari-meteorológiai Osztályán tett látogatása során alkalma volt a prefrontális instabilitási vonalak hazai kutatási eredményeivel, a légköri szennyeződés terjedése hidrodinamikai modelljére vonatkozó kutatásokkal, valamint a szinoptikus meteorológia néhány regionális problémájára vonatkozó vizsgálati eredményekkel megismerkednie. A kölcsönös érdeklődésre jellemző, hogy a tervezett eszmecsere idejét egy fél nappal bővíteni kellett. A „Marcell György” Obszervatórium-ban az ott folyó, szerteágazó operatív és kutatómunkáról kapott tartalmas tájékoztatót a látogatás.

Az ELTE Meteorológiai Tanszék oktatóival az oktatás időszerű kérdéseiről, a tanszék kutatómunkájáról, a kölcsönös problémák és tapasztalatok kicseréléséről folytatott mindkét fél számára hasznos beszélgetést a francia professzor.

A Magyar Meteorológiai Társaság rendezésében elhangzott francia nyelvű előadásában *Lacaze* a trombák elméletét foglalkoztatta. Az előadás élénk érdeklődést váltott ki, amint azt a számos hozzászólás bizonyítja.

Lacaze professzor elutazásakor elismerését fejezte ki a hazánkban folyó meteorológiai kutatások színvonalát és szerveztségét illetően.

Rákóczi F.

FELHŐFIZIKAI ÉS IDŐJÁRÁSMÓDOSÍTÁSI KONFERENCIA A SZOVJETUNIÓBAN

A Szovjetunió VIII. szövetségi felhőfizikai és időjárás-módosítási konferenciáját a Kaukázuson túli Hidrometeorológiai Tudományos Kutatóintézet 1969. május 12—16 között Tbiliszi-ben rendezte meg. Az ülészakon szovjet kutatókon kívül az Amerikai Egyesült Államok, Ausztrália, Csehszlovákia, Franciaország, Japán, Kuba, Magyarország, Német Demokratikus Köztársaság és Olaszország szakemberei vettek részt. A konferencián a Meteorológiai Világszervezetet, a szervezet főtitkáranak személyes megbízottjaként, *S. Wallén* képviselte.

Az ülészakon, a megnyitóbeszédeken kívül 43 tudományos előadás hangzott el, ezek közül 37-et szovjet kutatók tartottak. A szovjet előadókon kívül három amerikai, illetve egy-egy ausztrál, japán és magyar specialista tartott referátumot. Az első napi előadások elsősorban a felhőcseppspektrum kialakulásával és a felhők mikrostruktúrájával foglalkoztak. A második napon a fenti témához a kondenzációs magvakkal és általában az aeroszol-részecské-kkel kapcsolatos referátumok csatlakoztak, majd felhődinamikai előadásokra került sor. A harmadik napi ülés fő témája a különböző jégképző anyagok hatékonyságának vizsgálata volt, majd a negyedik és ötödik napon elsősorban az időjárás mesterséges módosításával kapcsolatos előadások hangzottak el. Ez utóbbi előadások egyik alapvető problémáját a jégeső radarral történő kimutatása képezte.

A konferencia jelentős eseménye volt, hogy a résztvevők tömör összefoglalót, illetve értékelést hallhattak mind a Szovjetunióban, mind az Egyesült Államokban folyó időjárás-módosítási kísérletekről (*E. K. Fjodorov* akadémikus, ill. *G. S. Benton* előadása). Kiderült, hogy a Szovjetunióban elsősorban a jégkárok elhárításával, míg az USA-ban főleg a mesterséges csapadékkeltéssel foglalkoznak. A szovjet jégelhárítási kísérletek eredménye, mint ismeretes, nagyon kedvező, míg az USA-ban télen, hegyes területeken 10—15%-os csapadéknövekedést értek el. Az Egyesült Államokban azok a kísérletek hoztak jó eredményt, amelyek a nyári, elsősorban trópusi gomolyfelhők dinamikájának módosítására irányultak.

A konferencia jelentőségét növelte, hogy a rendező intézet megalapítása 125 éves évfordulójának megünneplése is a konferencia idejére esett. Az intézet fejlődését jól illusztrálja a régi Mágneses és Meteorológiai Obszervatórium (az intézet jogelődje) és a mellette nemrég épült modern székház összehasonlítása (ez utóbbi épületben rendezték egyébként a konferenciát is).

A tudományos előadások szüneteiben jó alkalom nyílt a különböző országok kutatóinak személyes ismerkedésére, illetve kutatásaik esetleges összehangolásának megbeszélésére. Így részletes megbeszélések folytak a RGKNIR

keretében elfogadott szovjet-magyar felhőfizikai együttműködés konkretizálása érdekében is.

A konferencia sikerét tovább növelte a város környékén tartott kirándulás, valamint az a bankett, melyet a konferencia résztvevői számára rendeztek. A hagyományos grúz vendégszeretettel fűszerezett konferencia rendezéséért *V. P. Lominadze* igazgatót és munkatársait illeti elismerés.

Mészáros E.

*

A BARBADOS SZIGETI KISÉRLETEK

A trópusi övezet meteorológiai sajátosságainak kutatása nem mai keletű. Mégis a korábbiaknál lényegesen átfogóbb mérésorozatra kezdtek tavaly az Egyesült Államok meteorológusai a Barbados sziget környezetében, a Kis Antillák ívalakú szigetsorától mintegy 150 km-re keletre. 1968-ban főleg a szigeten és közvetlen környezetében végeztek méréseket a tenger-levegő és a föld-tenger-levegő közötti kölcsönhatásra nézve, elsősorban a momentum, hő- és nedvességátvitel szempontjából. Jelentős volt a trópusi légkör vertikális szerkezetének vizsgálata is.

Az idei, kéthónapos kutatóprogram, amely a BOMEX (Barbados Oceanographic and Meteorological Experiment) nevet viseli, folytatja a tavaly elkezdett méréseket, de megkezdik a trópusi cirkulációval, sugárzásátvitellel kapcsolatos megfigyeléseket, és bővül az oceanográfiai paraméterek idő- és térbeli változásainak vizsgálata. Az idei kísérletek a szigettől keletre zajlanak le, a méréseket 20 repülőgép, 10 bója és 12 hajó fedélzetén végzik. A programban számos kutatóintézet, egyetemi tanszék vesz részt. Jövőre újabb feladatokkal bővül a terv, ezek között a legfontosabb a trópusi háborgások keletkezésének vizsgálata, valamint annak felderítése, hogy milyen szerepe van a Cumulus-konvekcionak a légkör energiaeloszlásának átrendezésében.

A Barbados szigeti mérések főpróbáját alkotják a GARP-ban (Global Atmospheric Research Program) való amerikai részvételnek, ez utóbbi, mint ismeretes, az egész Föld légköri cirkulációjának átfogó kutatási tervét tartalmazza.

Ambrózy P.

*

H. ERTEL ELŐADÁSA A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁGBAN

Folyó év május 8-án *H. Ertel* akadémikus, a berlini Fizikai-Hidrológiai Intézet vezetője, előadásában szemléletesen bemutatta és elméletileg levezette egy idealizált formájú tengeröbölre a tenger felől fújó, különböző erősségű

szелеk által keltett vízszint-emelkedés és a mélyebb rétegekben történő visszaáramlás folyamatát.

Ugyanezen előadói ülésen tartott valóban élményt nyújtó „élménybeszámolót” *Endrődi Gabriella* tudományos osztályvezető is, angliai és hollandiai egyéves ENSZ-össztöndíjas tanulmányútjáról.

Gajzágó L.

*

AEROSZOL-KUTATÁSI TANULMÁNYÚT AZ NDK-BAN

A TESCO szervezésében 1969. június 11—24. között *Simon Antal* az Aerológiai Főobszervatórium tudományos csoportvezetője aeroszol-kutatási tanulmányúton vett részt. A tanulmányút lehetőséget nyújtott a Német Demokratikus Köztársaságban folyó aeroszol kutatások jelenlegi állásának és eredményeinek megismerésére.

Az NDK Meteorológiai Szolgálat Wahnsdorffi Levegőkémiai Obszervatóriumának kutatási programja egyetlen témát tartalmaz. Minden munka a levegő tisztántartásának problémájával kapcsolatos kérdés megoldására irányul. Az Obszervatóriumhoz tartozik az NDK területén működő légköri radioaktivitás, kéndioxid, talajózon és össz-aeroszol tömeget mérő hálózat szakmai ellenőrzése. Az Obszervatórium kutatói az elmúlt években kifejlesztettek egy olyan elektromos szűrőt (elektrosztatikus precipitátor), amellyel a légkörben levő szilárd anyagok átmérőjük szerint rendezve ülepíthetők. A berendezésben felfogott aeroszolok tömege elegendő arra, hogy egyidejűleg legyen elvégezhető egyetlen minta frakcionált kémiai analízise, mikroszkópos, valamint elektronmikroszkópos vizsgálata és a felfogott részecskék radioaktivitásának mérése. Az Obszervatóriumban ezévből egy KEM-1 elektronmikroszkópot is üzembe állítottak az aeroszol kutatás céljára. Ujabbban folyamatosan regisztráló, fotoelektromos elven alapuló, porszámoló építésén dolgoznak. Ezzel a műszerrel a különböző átmérőjű aeroszol részecskék nagyságeloszlása, valamint koncentrációja egyidejűleg regisztrálható. Az Obszervatórium szakmai hatáskörébe tartozó Kaltennordheim és Grosses Inselberg állomások meglátogatásával zárult a tanulmányút első része.

A berlini Állami Sugárvédelmi Intézet az NDK területén minden sugárvédelemmel kapcsolatos munka ellenőrzésére jogosult. A lakosság sugárvédelmét részben a Meteorológiai Szolgálattól kapott adatok segítségével oldja meg. A légkörbe kerülő hasadványok terjedését a Sr89/Sr90 arány folyamatos mérésével ellenőrzik. Az aeroszol csoport a szabad levegőben, ill. munkatermekben vizsgálja bizonyos — az emberi tudóré veszélyes — részecskék tulajdonsá-

gát. Vizsgálataikhoz szintén KEM-1 típusú elektronmikroszkópot használnak.

Mindkét intézet sok olyan korszerű szinten végzett kutatást végez, amelynek tanulmányozása feltétlenül segítséget nyújtott az Aerológiai Főobszervatóriumban most meginduló elektronmikroszkópos vizsgálatokhoz.

Simon A.

*

AZ MTA METEOROLÓGIAI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁGA

június 11-i ülésén értékelte az akadémiai közgyűlés és a kibővített osztályülés meteorológiai vonatkozású anyagát. *Béll Béla* a tárgy előadója rámutatott, hogy mind az osztálybeszámolóban, mind a kibővített osztályülésen számos meteorológiai vonatkozású téma szerepelt. Az osztályülés pozitívan értékelte a geofizikai ankét keretében febr. 20-án megtartott meteorológiai előadásokat.

A tudományos akadémiák közötti bilaterális együttműködések közül az egyik legjobban szervezett, meteorológiai témájú volt.

Egyetértett a Bizottság *Bacsó Nándornak* a kibővített osztályülésén elhangzott felszólalásával, amely a meteorológusok akadémiai minősítésének egységesítését szorgalmazta.

Justyák János a tarcali szőlő-öntözési kutatásokról tájékoztatta a bizottsági tagokat. A beszámolót követő vitában *Bacsó Nándor*, *Béll Béla*, *Berényi Dénes*, *Fekete Zoltán* és *Kakas József* szólalt fel. A felszólalások nyomán kialakult közvélemény szerint időszerű volna egy szőlészeti-meteorológiai problémákkal foglalkozó ankét megrendezése.

A hidrometeorológiai kutatások helyzetéről, az ilyen irányú kutatásokat folytató minősített kutatók problémáiról *Kakas József* számolt be. A beszámoló és a hozzászólások alapján megállapítást nyert, hogy e téren hazánkban népgazdasági szinten is hasznos kutatások folynak.

Béll Béla a Siófokon rendezett ózon-szimposium munkáját ismertette. A szimposiumon az európai szocialista országok szakemberei vettek részt. Mind a tudományos tanácskozás, mind a műszer-összehasonlítás terén elért eredményeket nagyra értékelték a bizottsági tagok. A Meteorológiai Tudományos Bizottság köszönetét fejezte ki az Országos Meteorológiai Szolgálatnak a szimpózium lebonyolításában nyújtott tevékenységéért, valamint a X. Osztálynak a szimposium patronálásáért.

Rákóczi F.

*

ANTAL EMÁNUEL KANDIDÁTUSI ÉRTEKEZÉSÉNEK VITÁJA

A Magyar Tudományos Akadémia Tudományos Minősítő Bizottsága 1969. május 19-re tűzte ki *Antal Emánuel*, a Központi Meteorológiai Intézet Agrometeorológiai Osztálya ve-

zetője kandidátusi értekezésének nyilvános vitáját. „Az öntözés előrejelzése meteorológiai adatok alapján” című disszertáció kettős célt tűzött ki:

a) A vízkészletgazdálkodás hidrometeorológiai alapjainak előállításához szükséges számítási módszerek kidolgozását, különös tekintettel az öntözési tervezések meteorológiai megvalósítására.

b) Az öntözéses gazdálkodás üzemirányítása (az öntözési gyakorlat) számára olyan eljárások kidolgozását, amelyek lehetővé teszik a különböző növényállományok öntözési időpontjának és öntözővízszükségletének rendszeres előrejelzését adott időjárási viszonyok között, vagyis amelyek alkalmasak a folyamatos öntözési tájékoztatók elkészítésére.

A szerző e célkitűzések megvalósítása érdekében olyan kísérleti bázist hozott létre, amely öntözési szempontból biztosította az agrometeorológiai, a hidrometeorológiai és a növénytermesztési adatok együttes gyűjtését. Az általa kidolgozott modellek alapján példát mutatott be egyrészt az öntözési tervezések hidrometeorológiai alapadatainak előállítására, két eltérő éghajlati körzetben fekvő meteorológiai állomás 65 évi (1901—1965) adatorából, másrészt a burgonya öntözési időpontjának és öntözővízszükségletének folyamatos előrejelzésére.

Az értekezés két opponense: *Szesztay Károly* a műszaki tudományok doktora és *Pécze György* a földrajztudományok kandidátusa, bírálatában rámutatott arra, hogy a vizsgálat az utóbbi években végzett ilyen tárgyú hazai kutatásoknak bizonyos értelmében zárkövét, egyben újabb időszak kiindulópontját jelentti, amelynek eredményei több vonatkozásban nemzetközi téren is komoly előrelépést jelentenek.

Az elhangzott mintegy 20 kérdés és a számtalan hozzászólás, tekintettel a téma határterület jellegére, elsősorban az öntözési szakemberek és a növénytermesztők részéről vetődött fel. A késő esti órákig tartó élénk vita a jelölt munkájának értékes kiegészítését adta.

A bíráló bizottság, *Cselőtei Lászlónak*, a műszaki tudományok doktorának elnöketével, az opponensi vélemények, a hozzászólások, a jelölt válaszai alapján egyhangúlag úgy döntött, hogy javasolja a Tudományos Minősítő Bizottságnak *Antal Emánuel* részére a kandidátusi cím odaítélését.

Tóth E.

*

SZINOPTIKAI TANULMÁNYÚT AZ NDK-BAN

A szocialista országok közötti tudományos együttműködés keretében június 3 és 17 között *Kerényi Nárcisz* és *Vissy Károly* tudományos munkatárs két hetes tanulmányúton vett részt a Német Demokratikus Köztársaságban.

Négy napot töltöttek a potsdami Központi Időjárási Szolgálatnál (ZWD), ahol a német szolgálat munkáját tanulmányozták. Az Előrejelző Osztály hagyományos szinoptikus módszereivel párhuzamosan egy külön csoport szinoptikus-statisztikai módszerrel készíti előrejelzést. A kiadott prognózist a kettő kombinációjából állítják össze. A szolgálat kiterjedt és szoros kapcsolatban áll a népgazdaság számos ágával (energiaipar, erdőgazdaság, építőipar, közlekedés, stb.).

Nagy súlyt fektetnek a rendkívüli időjárási (katasztrófa) helyzetek előrejelzésére, a figyelemztetések és riasztások időben történő kiadására. Külön részleg foglalkozik a mesterséges holdak felhőképeinek feldolgozásával és az operatív szolgálatban való felhasználásával.

A kiküldöttek meglátogatták az Időjárás-kutató Intézetet (IGF) is, ahol az Intézet kutatói rövid előadásokban ismertették kutatási területüket, módszereiket, eredményeiket. Fő feladatnak a mezoszínoptikai jelenségek kutatását tartják, de ismertettek a közepes- és hosszútávú előrejelzések terén alkalmazott módszereket is. Végezetül az Intézet munkatársai bemutatták egy program lefutását egy kiskapacitású számítógépen.

Két napot töltöttek el Warnemündében az észak-német szolgálatnál. E szolgálatnak kettős a feladata: általános és gazdasági jellegű előrejelzések készítése az NDK északi területeire, valamint a tengerhajózás időjárási kiszolgálása, különös tekintettel a halászhajó flottára. Az ő feladatuk a tengerparti viharelőjelzés is.

Végül meglátogatták Berlin-Schönefelden a radarmeteorológiai állomást és a repülés-meteorológiai szolgálatot.

A tanulmányút során bő alkalom nyílt a német szinoptikusokkal, tudományos kutatókkal a különböző előrejelzési módszerekről, a szol-

gálattal kapcsolatos egyéb problémákról, a szolgálat munkáját fejlesztő kutatási feladatokról folyt megbeszélésekre.

Kerényi N. — Vissy K.

*

A MMT VÁLASZTMÁNYI ÜLÉSE

1969. május 29-én *Béll Béla* professzor elnökletével tartotta meg második negyedévi ülését a Magyar Meteorológiai Társaság választmánya. Elsőnek a szakirodalmi pályázat eddigi rendszerének átalakításával foglalkozott az ülés. A kidolgozott határozat szerint a jövőben a Társaság évente egyszer *nívó-díjat* ad ki olyan meteorológiai tárgyú tanulmány szerzőjének amely önálló, új alap- vagy alkalmazott kutatási eredményeket tartalmaz és amely a tárgyévben került közlésre. A fényképpályázat meghirdetésének, és a Steiner Lajos emlékérem kiadásának rendszere a határozatok szerint lényegében nem változik. A választmány döntése alapján a Steiner Lajos emléklap kiadását a Társaság megszünteti, miután a kiemelkedő munkát végző meteorológiai észlelők jutalmazására most már más mód is rendelkezésre áll. Ezután *Tóth József* a gazdasági bizottság elnökének, az 1968. évi pénzgazdálkodásról szóló jelentését hallgatta meg jóváhagyólag a választmányi ülés, majd megadta a felmentést a gazdasági bizottságnak. Az 1969. évi költségvetési-, rendezvény- és kiküldetési terv elfogadása után a választmány a Magyar Meteorológiai Társaság tagjai sorába felvette *Palásti János*, *Kordé Katalin*, *Karácsony János*, *Sándor Valéria*, *Bartha Imre*, *Czövek Istvánné*, *Nagypál Zsuzsanna*, *Grandpierre Katalin*, *Bóna Márta*, *Bódy Károly* és *Lőrinc Sándor* tagtársakat.

Simon A.

Kiadja a Lapkiadó Vállalat, Budapest, VII., Lenin körút 9–11. Telefon: 221-285
Felelős kiadó: Sala Sándor igazgató

69.1927 Athenaeum Nyomda, Budapest – Íves magasnyomás
Felelős vezető: Soproni Béla igazgató

MAGYAR
TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
KÖNYVTÁRA

A Magyar Meteorológiai Társaság fényképpályázata

A Magyar Meteorológiai Társaság pályázatot hirdet időjárási jelenségeket, vagy az időjárás hatásait feltűntető olyan művészi színvonalú fényképfelvételek beküldésére, amelyek nyomdai sokszorosításra alkalmasak és tudományos vagy ismeretterjesztő szempontból értékesek.

PÁLYÁZATI FELTÉTELEK

1. A pályázatra csak olyan képek küldhetők be, amelyek kiadása és tulajdonjoga felett a pályázó teljes mértékben rendelkezik.
2. A pályázat jelíges. A fényképen is és a lezárt borítékon is — amelyben a pályázó neve és címe van — fel kell tüntetni a jelíget.
3. A beküldött fényképeken feltüntetendő a felvétel helye, időpontja (óra is, de legalább a napszak), tájképek esetén az égtáj is, amely felé a felvétel készült.
4. A pályázó a kép beküldése által beleegyezését adja ahhoz, hogy a díjnyertes képek a Magyar Meteorológiai Társaság tulajdonába mennek át, tehát a velük kapcsolatos mindennemű szerzői és tulajdonjog a Társaságot illeti.
5. A pályázaton kizárólag olyan képek kerülnek elbírálásra, amelyeknek mérete 18×24 cm.
6. A jelíges pályázati fényképek beküldési határideje 1969. szeptember 30. (Bp. V., Szabadság-tér 17. Technika Háza).
7. A Társaság Titkársága a pályadíjakat postán küldi ki.
8. A díjat nem nyert képeket a pályázók címére visszajuttatjuk.

A díjazásra érdemes pályaművek közül a legjobbat

800,— forintos első díjban

a további legjobb pályaműveket pedig

1 db 500,— forintos második díjban,

2 db 200,— forintos harmadik díjban

részesíti a Társaság, fenntartva azt a jogát, hogy a pályadíjakat módosítva is kiadhatja.

A pályázat eredményének kihirdetésére és a képek bemutatására a Társaság közgyűlésén kerül sor.

Budapest, 1969. május

Magyar Meteorológiai Társaság
Titkársága

SZERKESZTŐSÉG ÉS ELŐFIZETÉSI ÜGYEK:

BUDAPEST II., KITAIBEL PÁL UTCA 1. TELEFON: 353-500

ELŐFIZETÉS: EGY ÉVRE 48 Ft

(BEFIZETÉS A 100.080-70 ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZET BEV. SZÁMLÁN),

A METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG TAGJAINAK 24 Ft

(BEFIZETÉS A 61.764 METEOR. TÁRS. TAGDÍJBEF. SZÁMLÁJÁN)

MEGJELENIK KÉTHAVONKÉNT

EGYES SZÁM ÁRA 8 Ft

CONTENTS—INHALT—SOMMAIRE—СОДЕРЖАНИЕ

<i>Béll, B.</i> : Kontinentalität und Oceanität der Freien Atmosphäre über Ungarn (Deutscher Text)	193
<i>Helbig, A.</i> : Erste Ergebnisse von Schlagregenmessungen an Gebäuden (Deutscher Text)	207
<i>Koppány, G.—Róth, R.</i> : On the Success of Middle-Range Forecasts	214
<i>Koflanovits, E.</i> : Determination of Maximum Precipitation Amounts for Periods Shorter than a Day	223
<i>Gubola, M.</i> : The Maximum Mixing Depth Over Budapest	229
<i>Papp, B.</i> : Relation Between the Sprouting of Grain Sorghum and Soil Tem- perature	235
L i t e r a t u r e	
<i>Zrinyi, J.</i> : List of Research Projects Carried out by the Research Institute for Water Ressources during the Years 1952—1966. (<i>Valent, E.</i>)	243
Прихотько, Г. Ф.: Искусственные осадки из конвективных облаков (<i>Wirth, E.</i>)	244
C h r o n i c l e	245

IDŐJÁRÁS

SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG:

AMBRÓZY P. (Budapest), F. BAUR (Bad Homburg), BÉLL B. (Budapest), BODOLAI I. (Budapest), M. BOSSOLASCO (Genova), M. I. BUDYKO (Leningrád), M. ČADEŽ (Beograd), CZELNAI R. (Budapest), F. F. DAVITAJA (Tbiliszi), H. ERTEL (Berlin), Sz. P. HROMOV (Moszkva), S. JAHO (Tirana), KAKAS J. (Budapest), M. KONČEK (Bratislava), L. KRAS-TANOV (Szófia), A. MÄDE (Halle/Saale), W. OKOLOWICZ (Warszawa), J. PASZYNSKI (Warszawa), PÉCZELY GY. (Budapest), F. STEINHAUSER (Wien), K. TAKEUCHI (Tokyo)

ELNÖKE:

DÉSI F. (BUDAPEST)

SZERKESZTŐ:

LŐRINCZ A. (BUDAPEST)

73. ÉVFOLYAM

5

1969. SZEPTEMBER—OKTÓBER

ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT

IDŐJÁRÁS

ПОГОДА

WEATHER

TEMPS

WETTER

ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT FOLYÓIRATA

TARTALOM

<i>Bodolai István—Jakus Emma</i> : A ciklonális csapadék szerkezetének néhány mezométerű sajátossága (angol nyelven)	257
<i>Tánczer Tibor</i> : Objektív módszer APT képek összeillesztésére (angol nyelven)	265
<i>Schröder, W.</i> : A mezoszféra szerkezetének változásai és az éjszakai világítófelhők (angol nyelven)	280
<i>Péczy György</i> : A maximális hóvastagság éghajlati jellemzői a Duna vízgyűjtőjén (német nyelven)	282
<i>Mórik József</i> : A levegőegészségügy néhány időszerű kérdése	288
<i>Titkos Ervin</i> : Ciklogenezis	299
<i>Ozorai Zoltán</i> : Budapest-Ferihegyi repülőtér szélviszonyai	305
<i>Ambrózy Pál</i> : Időjárás térképek továbbítása digitális formában	308

Irodalom

<i>Freitag, E.</i> : Fenológiai területi-átlagok a Német Szövetségi Köztársaság területére (<i>Szakály József</i>)	312
<i>Krasztanov, L.</i> : Válogatott légkörfizikai munkák (<i>Mészáros Ernő</i>)	312
<i>Zakosek, H.—Kreutz, W.—Bauer, W.—Becker, H.—Schröder, E.</i> : A hesszeni borvidék termőhely-térképezése (<i>Szakály József</i>)	313

Krónika

Homoródi Anderkó Aurél születésének 100. évfordulójára (*Bodolai I.—Jakus E.*) — Mórik József egyetemi tanári kinevezése (*Kéri M.*) — Együtműködési egyezmény az Agráregyetemmel (*Szakály J.*) — Tanulmányút szlovák sugárázmérő állomásokon (*Takács O.*) — Agroklimológiai erőforrásokkal foglalkozó munkacsoport ülése Szófiában (*Varga-Haszonits Z.*) — A világ meteorológiai állomáshálózata (*Ambrózy P.*) — Az űrkutatás hírei (*Götz G.*) — Sugárázási alaplászerek összehasonlítása (*Tárkányi Zs.*) — Jégelhárítási szakértő látogatása Magyarországon (*Bónis K.*) — Agroklimológiai tanulmányút Ukrajnában (*Szakály J.*)

315

ESZÁM SZERZŐI:

Bodolai István dr., kandidátus, az Előrejelző Központ tud. főosztályvezetője, *Jakus Emma*, az Előrejelző Központ tud. főmunkatársa, *Tánczer Tibor dr.*, az Előrejelző Központ tud. csoportvezetője, *Schröder W. dr.*, Roennebeck-i Geofizikai Intézet munkatársa, *Péczy György dr.*, kandidátus, a Központi Meteorológiai Intézet tud. főosztályvezetője, *Mórik József dr.*, kandidátus, egyet. tanár, a Debreceni Orvostudományi Egyetem Közegészségtani Intézetének igazgatója, *Titkos Ervin dr.*, kandidátus, az Előrejelző Központ tud. osztályvezetője, *Ozorai Zoltán dr.*, kandidátus, az Előrejelző Központ tud. osztályvezetője, *Ambrózy Pál dr.*, az Országos Meteorológiai Szolgálat tud. főmunkatársa.