

# IDŐJÁRÁS

## SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG:

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

### ELNÖK:

**DÉSI F. (BUDAPEST)**

### SZERKESZTŐ:

**LŐRINCZ A. (BUDAPEST)**

**80. ÉVFOLYAM**

**2**

**1976. MÁRCIUS — ÁPRILIS**

**ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT BUDAPEST**



ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT

---

# IDŐJÁRÁS

80. ÉVFOLYAM

2

1976. MÁRCIUS — ÁPRILIS

---

BUDAPEST

# IDŐJÁRÁS

ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT FOLYÓIRATA

## E SZÁM SZERZŐI

DR. AMBRÓZY PÁL, a Központi Meteorológiai Intézet igazgatója, *Budapest*; MARTINOV, M., a bolgár Hidrometeorológiai Kutatóintézet tud. munkatársa, *Szófia*; DR. MAJOR GYÖRGY kandidátus, a Központi Légkörfizikai Intézet tud. osztályvezetője, *Budapest*; DR. RÁKÓCZI FERENC kandidátus, az Eötvös Lóránd Tudományegyetem Meteorológiai Tanszékének docense, *Budapest*; DR. SZIDAROVSKY FERENC, az Eötvös Lóránd Tudományegyetem Numerikus és Gépi Matematikai Tanszékének adjunktusa, *Budapest*; DR. PÉCZELY GYÖRGY tszv. egy. tanár, a földrajztudományok (meteorológiai) doktora, József Attila Tudományegyetem Éghajlattani Tanszéke, *Szeged*; DR. HERENDI ISTVÁN csoportvezető, József Attila Tudományegyetem Kibernetikai Laboratóriuma, *Szeged*; DR. RÉTHÁTI LÁSZLÓ, a műszaki tudományok doktora, Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat, *Budapest*.

# IDŐJÁRÁS

ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLTAT FOLYÓIRATA

## TARTALOM

<i>Ambrózy Pál</i> : A meteorológiai kutatás és szolgáltatás társadalmi jelentősége.....	61
<i>Martinov, M.</i> : A felszabadult latens hő hatása a ciklogenezisre a Föld felszínén (angol nyelven)	70
<i>Major György</i> : A napsugárzás légköri elnyelődésének vizsgálata felszíni és műholdas adatok alapján	80
<i>Rákóczi Ferenc—Szidarovszky Ferenc</i> : Budapest hőmérsékleti sorának információtartalma.....	86
<i>Péczely György—Herendi István</i> : Csapadéktelítődési idők statisztikai elemzése .....	93
<i>Rétháti László</i> : A léghőmérséklet szekuláris változásai Budapesten.....	103

### Irodalom

<i>Yoshino, M. M.</i> : Kis területek éghajlata. Bevezetés a lokális meteorológiába ( <i>Szepesi Dezső</i> )	108
<i>Liljequist, G. H.</i> : Általános meteorológia ( <i>Rákóczi Ferenc</i> ).....	109

### Krónika

RGKNIR szakértői ülés Budapesten (*Götz G.*) — Az RGKNIR agrometeorológiai munkacsoportjának értekezlete Moszkvában (*Dunay S.*) — Meteorológiai információk komplex felhasználása (*Kapovits A.*) — Rajkay Ödön nyugalomba vonult (*Tóth Pál*) — Szovjet—magyar szakemberek véleménycseréje az adatfeldolgozás automatizálásáról (*Ambrózy P.*) — Munkaértekezlet a műholdvevő állomások fejlesztéséről (*Kozák B.*) — Dunayné Szokol Ilona 1933—1975 (*Máhr J.*) — A légszennyeződés-meteorológiai munkacsoport (RGMAZA) IV. ülése (*Szepesi D.*) — Ionoszféra-magnetoszféra szeminárium Baján (*Saiko J.*) — Nagy Szabolcs 1941—1976 (*Tóth P.*) — Nemzetközi szeminárium meteorológiai állomások automatizálásának kérdéséről (*Endrődi G.*) — Radarinformációk felhasználásának módszertani kérdései (*Szalay G.*) — A frankfurti Goethe egyetem (*Bónis K.*) — Időjárás radar és vízgazdálkodás (*Kapovits A.*) — Pirheliométer összehasonlítás Davosban (*Major Gy.*) — Szinoptikus meteorológiai tanulmányút Prágában (*Bóna M.*) — Tengertan oktatás az ELTE Meteorológiai Tanszékén (*Felméry L.*) — Szinoptikus és repülésmeteorológiai tanulmányút Bulgáriában (*Vissy K.*) — Az MMT agrometeorológiai szakosztályának előadói ülése (*Kmetykó K.*) — Városklíma kerekasztalkonferencia az MMT-ban (*Gajzágó L.*)..... 110

# IDŐJÁRÁS

ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT FOLYÓIRATA

## CONTENTS — INHALT — SOMMAIRE — СОДЕРЖАНИЕ

<i>Ambrózy, P.</i> : Social Importance of Meteorological Investigation and Service.....	61
<i>Martinov, M.</i> : The Influence of Released Latent Heat on the Cyclogenesis at the Earth's Surface (English text) .....	70
<i>Major, Gy.</i> : Examination of Atmospheric Absorption of Solar Radiation on the Basis of Surface and Satellite Data .....	80
<i>Rákóczi, F.</i> — <i>Szidarovszky, F.</i> : Information Content of a Temperature Series for Budapest.....	86
<i>Péczely, G.</i> — <i>Herendi, I.</i> : Statistical Examination of Precipitation Saturation Periods.....	93
<i>Rétháti, L.</i> : Säkulare Änderungen der Lufttemperatur in Budapest.....	103
<b>Literature</b>	
<i>Yoshino, M. M.</i> : Climate in a Small Area — An Introduction to Local Meteorology ( <i>Szepesi Dezső</i> )	108
<i>Liljequist, G. H.</i> : Allgemeine Meteorologie ( <i>Rákóczi Ferenc</i> ).....	109
<b>Chronicle</b> .....	110

# IDŐJÁRÁS

80. ÉVFOLYAM 2. SZÁM 1976. MÁRCIUS—ÁPRILIS

## A meteorológiai kutatás és szolgáltatás társadalmi jelentősége\*

AMBRÓZY PÁL, Központi Meteorológiai Intézet, Budapest

*Social Importance of Meteorological Investigation and Service.* Social demand for meteorological services has recently increased all over the world. Resulting from this meteorology has gradually become the science dealing with the atmospheric relations of human environment from the physics of the atmosphere and gives an ever growing contribution to the increase of the society's material welfare. The historical survey of this process and then the analysis of its present state are contained in the study. The industrial, agricultural, communal, traffic etc. activities which can with good result use meteorological information are outlined in the study. After this the form and kind of the connection between the meteorological service and the users are analyzed. In connection with the research in meteorology it is emphasized that they must always comply with the long-range development plans of the national economy.

\*

*Общественное значение метеорологических исследований и службы.* Общественное требование к метеорологическим службам за последние годы увеличивалось во всем мире. В результате этого метеорологическая наука постепенно превращается из физики атмосферы в науку изучающую атмосферные условия окружающей человека среды, и дает все растущий вклад в увеличение материального благосостояния общества. В работе дается исторический обзор и анализ современного состояния этого процесса. Показываются промышленная, сельскохозяйственная, коммунальная, коммуникационная и другие сферы деятельности, в которых эффективно используются метеорологические информации. Затем анализируется вопрос о форме и характере связей между метеорологической службой и потребителями. В работе подчеркивается необходимость приспособления метеорологических исследований к перспективному плану развития народного хозяйства.

\*

A természet és a társadalom sok szállal kapcsolódó kölcsönhatásának egyik nagyon fontos, a társadalom minden tagjára és nagyon sok tevékenységére kiterjedő tényezője az időjárás és az éghajlat. Előnyös tulajdonságaival, mai szóhasználattal élve erőforrásaival elősegíti a társadalmi termelést, kártételeivel ugyanakkor anyagi veszteséget okoz, kritikus esetekben még embert is pusztít. Ebben a kettősségben él az emberiség kezdettől fogva, kihasználva a jót és védekezve a rossz ellen. Eleinte mindez ösztönös volt, de már az ősi kínai, indiai, egyiptomi kultúrák a tudatosságról is tanúskodnak. A görög kultúra és tudomány egyik kiváló alakja, az orvos és természettudós Hippokratesz-időszámításunk előtt 400 évvel így ír *Levegők, Vizek és Helyek* című könyvében „Bárki, aki orvoslással akar foglalkozni, célszerű, ha az alábbiakkal kezdi:

\* A meteorológiai tudományos napokon, 1975. nov. 11-én elhangzott előadás.

vizsgálja először az évszakokat, s azok hatásait, azután tanulmányozza a szeleket, a meleg és a hideg szeleket, azokat, amelyek mindenütt fújnak és a helyi szeleket is.” (Itt magyarázatként hozzá kell tenni, hogy *Hippokratesz* volt az éghajlati adottságokra támaszkodó ún. kímélő gyógymód úttörője).

Idézünk még egy újabb keletű bizonyítékot a meteorológia iránti társadalmi igényről. Amerika felfedezésével a virágzásnak induló óceáni vitorlás hajózás kitéve a szelek kényének-kedvének, igényelte, hogy valamilyen módon rendszerbe foglalják az uralkodó szeleket, s ennek nyomán kijelölhessék az optimális útvonalakat Európa és Amerika között, valamint a Távols-kelet felé. Ez vezette *Hadleyt* 1735-ben a passzát szélrendszer és a földforgás közötti kapcsolat felderítésére, amely a jólismert *Hadley*-féle cirkulációs cellák megalkotását eredményezte.

A múlt század utolsó harmadában sorra alakultak Európa országaiban a meteorológiai intézetek. Nehéz egyetlen társadalmi igényre visszavezetni ezt a gyors folyamatot, de azt hiszem, nagy szerepe volt benne *Leverrier* javaslatának a veszélyes időjárás jelenségek vonulásának rendszeres figyelésére vonatkozóan, valamint a szikratávíró feltalálásának, amely lehetővé tette a megfigyelési adatok gyors továbbítását.

Az intézetek alapítása óta eltelt száz év fokozatos, de távolról sem egyenletes fejlődése mindig alá volt vetve a társadalmi igényeknek. A repülés megindulása az első világháború idején és után szinte kieroszakolta a rendszeres magaslégköri megfigyeléseket, megalkották 1925-ben az első rádiószondát. Az utóbbi 30 évben rohamosan fejlődő légiközlekedés biztosítása szükségessé tette a meteorológiai radarok alkalmazását, a pontosabb előrejelzések iránti igény pedig a légköri hidrodinamikai egyenletek megoldásán alapuló szám-szerű előrejelzéseket, elektronikus számítógépek segítségével.

Mai szemmel nézve mégis azt mondhatjuk, hogy hosszú évtizedeken keresztül a meteorológiai kutatás és operatív tevékenység jórészt a légköri folyamatok megismerése érdekében folyt. Természetesen, ez az irány ma sem elhanyagolható. Gondoljunk csak a Globális Légkörkutató Programra (GARP).

S napjainkban, amikor a tudomány termelőerővé válik, azt hiszem senki sem kételkedik abban, hogy a meteorológiának is meg kell találnia és meg is találja helyét abban a mechanizmusban, amelyben szolgáltatásait ésszerűen felhasználva fokozni lehet a társadalmi termelést, s annak hatékonyságát.

### *Szolgáltatások*

Az elmúlt évezredek során az emberi közösségek — népek, országok, társadalmak az éghajlattal összhangban alakították ki környezetüket, lakásaikat, ruházódásukat, táplálkozási rendszerüket, s ez hosszú időn át harmonikusan fejlődött, s nagyjából egyensúlyban volt. A jelenkori gyors technikai fejlődés, a világban végbement jelentős politikai és gazdasági változások megváltoztatták az emberiség és a környezet korábbi kapcsolatát. Itt most nem a környezet szennyezéséről kívánok beszélni — az egy teljes előadás témája lehetne, — hanem arról, hogy a lakáskörülmények megváltozása, az urbanizáció, a táplálkozás módosulása egy új egyensúlyi helyzet kialakítását teszi szükségessé, melyben tudományágunkra komoly feladatok hárulnak. Lássunk néhány példát.

A paneles lakóházépítés bevezetésével új normákat dolgoztak ki a fűtésre, a fűtőberendezések méretezésére, stb. Ezek a normák csak közelítőleg vették

figyelembe a méretezéshez szükséges meteorológiai paramétereket, illetve maguk a paraméterek sok esetben túlságosan szigorúknak tekinthetők. Így több helyen előfordult, hogy a hőerőműveket 25–30%-kal nagyobbra méretezték, mint ahogy az indokolt lenne. A feladat gazdaságos megoldása meteorológusok és energetikusok szoros együttműködését igényli.

Másik példa: Az életszínvonal növekedésével lassan de határozottan változik az ételmiszerfogyasztás összetétele. Csökken a nagy szénhidrát-tartalmú gabonafélék és a burgonya fogyasztása, nő a zöldség és gyümölcs iránti kereslet. (Gyümölcstermelésünk 25 év alatt háromszorosára növekedett). Ez a tendencia a mezőgazdasági termelés módosítását is igényli. A termékszerkezet átalakításánál a talajtani, munkaerőellátottsági viszonyok figyelembevétele mellett igen jelentős szerepe van a meteorológiai paraméterek értékelésének, még olyan kis országban is, mint Magyarország. Mezőgazdasági exportunk a teljes kivitelnek most is elég nagy hányada, s hogy versenyre kelhessünk a nagytömegű primőrárak exportjában az ilyen szempontból jobb éghajlati adottságú országokkal, nagyon gondos gazdasági számításokat kell végeznünk arra vonatkozóan, hogy hol, mikor, mit és hogyan termesszünk. Ennek meteorológiai aspektusai nyilvánvalóak.

A meteorológia és a társadalom léte, termelése, mindenrapi tevékenysége közötti kapcsolat tudatosítása és tudatosodása ma már világméretű jelenség. A WMO VII. kongresszusa külön határozatban szövegi le a világszervezet és a tagállamok teendőit. Figyelembe véve a világelelmezéssel és az energiahelyzettel kapcsolatos problémákat, valamint azt, hogy mindkét vonatkozásban növekvő szerepe van a meteorológiai szolgálatoknak a gazdasági és társadalmi fejlődés elősegítésében, a WMO szorgalmazza a tagországok ilyen irányú tevékenységének további kiszélesítését.

A Meteorológiai Világszervezet 1968-ban tanulmányt jelentetett meg a nemzeti meteorológiai szolgálatok gazdasági hatékonyságának felmérésénél szerzett legfőbb tapasztalatokról [1]. E munka szerkesztője, *E. Bernard* a WMO 1973. évi centenárius ünnepségei alkalmából rendezett konferencián is hasonló kérdéseket fejtegetett.

Kimutatta, hogy határozott különbséget kell tenni a gazdasági hatékonyság vizsgálatakor fejlett és fejlődő országok között. Fejlett országokban a meteorológia lépést tart az iparfejlesztéssel, s ugyanakkor a mezőgazdaságban már kialakultak a fejlesztés fő irányai. Ezekben az országokban a meteorológia első sorban védelmi célokat szolgál, a hangsúly az időjárási eredetű károk megelőzésén van. Ezzel szemben a fejlődő országokban a meteorológia szerepe első sorban abban áll, hogy mi módon lehet a mezőgazdasági termelésben a természeti erőforrásokat legjobban kihasználni. Tehát míg az első esetben a hangsúly az időjárás előrejelzésén van, addig a fejlődő országokban főleg az éghajlati információk kerülnek előtérbe. Erre vonatkozóan *Bernard* becslései szerint míg fejlett országban az éghajlati információk jobb felhasználása csak 5%-os terméshozadékot eredményezne, a fejlődő országokban ez az arány elérheti a 20–25%-ot.

Ami hazánkat illeti, az ország mérsékelt éghajlata miatt időjárás veszélyjelzés szempontjából nem tudunk olyan látványos és jelentős eredményekkel dicsekedni, mint pl. az USA, ahol a hurrikánelőrejelzések és a nyomukban tett védelmi intézkedések évről évre emberek ezreit mentik meg a haláltól. Nálunk időjárási katasztrófa miatt évente 20–30 ember veszti el életét, s ez is szinte kizárólag a villámcsapások következménye.

Az országot *potenciálisan* sújtó természeti katasztrófák között első helyen az árvíz áll. Bár az elmúlt másfél évtized során az árvízvédelemre fordított

milliárdok jelentősen csökkentették az árvízveszélyt, mégis nagyon nagy szerepe van a kellő időben történő meteorológiai figyelmeztetésnek. A Duna vagy a Tisza vízgyűjtőjére lehulló nagy csapadékok előrejelzése olyan időelőnyhöz juttathatja az árvízvédelmi szerveket, hogy gyors beavatkozás esetén akár milliárdos nagyságrendű anyagi kár előzhető meg.

Nagyságrendileg ugyanakkora veszteséget okozhatnak évről évre a jégverések. Az ellenük való védekezés sokkal nehezebb, mint az árvízvédelem. Az első jégesőelhárító beavatkozásokra remélhetőleg 1976 folyamán kerül sor.

Mint hogy aránylag kicsiny a veszélyes időjárási jelenségek (szélviharok, nagy csapadék, késő tavaszi vagy kora őszi fagy) száma a kedvezőnek mondható időjárási jelenségekhez képest, ezért helytelen lenne stratégiánk, ha erőnket csak a veszélyes jelenségek előrejelzésére korlátoznánk, még akkor is, ha ezek a veszélyes jelenségek nagymértékű anyagi kárt okozhatnak. A kedvező jelenségek pontosabb előrejelzésével — éppen a nagy számuk miatt — ugyancsak nem hanyagolható el nyereséghez juthatunk. (Ilyen lehet pl. a távfűtő művek által naponta kibocsátásra kerülő hőenergia racionális meghatározása a pillanatnyi ill. előrejelzett meteorológiai paraméterek figyelembevételével).

A vízi közlekedés tervezésében, előrejelzésében felbecsülhetetlen értékűek lehetnek a hőmérsékletre vonatkozó hosszú távú előrejelzéseink — a folyók befagyása ill. a tavaszi olvadás megkezdődése szempontjából, vagy a csapadék-előrejelzések — ha egyszer sikerül megfelelő szintre emelni — a hajózáshoz szükséges vízszint fenntartása céljából a duzzasztókkal ellátott folyókon. A Duna–Majna–Rajna víziút megvalósításával minden bizonnyal meg fog nőni az érdeklődés ilyen irányú szolgáltatásaink iránt is.

Anélkül, hogy tagadnánk a rövid távú előrejelzések gazdasági és társadalmi fontosságát, hangsúlyozzuk, hogy népgazdasági szempontból a hosszú távú előrejelzések talán még fontosabbak lennének, minthogy ezek járulhatnak hozzá az ország fontos gazdasági döntéseinek és tevékenységének korrekt tervezéséhez, így többek között a mezőgazdasági munka tervezéséhez, a téli tüzelő-készletek meghatározásához, a téli hónapokban az építkezések folytatásának vagy a munkaerő máshová történő átcsoportosításának eldöntéséhez, vagy az időjárásérzékeny áruk szállításának tervezéséhez.

Bizonyára sokan emlékeznek az 1974. évi őszi csapadékos időjárásra, s az ezzel járó súlyos mezőgazdasági gondokra. 1974. szeptember első húsz napjában az átlagnál kevesebb csapadék hullott, az időjárás a mezőgazdasági munkákra kedvező volt. A nagy csapadékok szeptember 21-én kezdődtek, és tartottak október végéig, az átlagnál 3–4-szer nagyobb csapadékösszegeket eredményezve. Ha ezt a folyamatot sikerült volna szeptember első napjaiban előrejelezni, akkor a betakarítás korábbi megkezdésével és nagyobb intenzitásával időelőnyhöz lehetett volna jutni és nem kellett volna októberben olyan elkeseredett küzdelmet vívni a sáros földeken a cukorrépa- és kukorica-termés megmentéséért.

A hosszú távú előrejelzések metodikájának kidolgozásával a világ számos országában foglalkoznak, de még nagyon kevés helyen adnak ki havi és évszakos előrejelzéseket. E téma fontosságával és nehézségeivel mindenki tisztában van, de még a Szovjetunióban is, ahol kutatók tucatjai foglalkoznak hosszú-távú előrejelzéssel, felvetődött a kérdés [2], elegendő dolgoznak-e a feladat megoldásán? Azt hiszem, nekünk is tovább kell fokoznunk erőfeszítéseinket e területen.

Nagyon hatásosak lehetnek a meteorológiai információk a környezet védelme szempontjából. Ennek széles spektruma nem csak a levegőtisztaság védel-

mének különböző aspektusaira terjed ki, hanem a mezőgazdasági üzemek különböző tevékenységeire is. Sok országban rendkívüli módon megnövekedett a növényi kultúrák védelmében kiszórt gyomirtó és rovarirtó szerek mennyisége. Ennek két kellemetlen következménye van: gyorsan kialakul a rezisztencia, ill. a mérgező anyagok nem csak azt pusztítják, amit kellene. Ez utóbbi egyik szomorú példáját a sorozatos balatoni halpusztulások mutatják. Mi lehet itt a meteorológia szerepe? A legtöbb kórokozó szaporodása és a rovarok rajzása kapcsolatba hozható valamilyen hőmérsékleti, nedvességi küszöbértékkel. Ha ezeket sikerül kielégítő pontossággal előre jelezni, kevesebb mérgező anyagot kell kiszórni vagy permetezni, kevesebb kerül a vizekbe is. NSZK-beli becslések szerint ehhez még kb. 20%-os termésvnövekedés is járult.

A Szovjetunió Hidrometeorológiai Szolgálatának felmérése szerint a népgazdaságnak nyújtott szolgáltatások haszna fokozatosan nő, és pénzre átszámítva 1972-ben meghaladta az egymilliárd rubelt, ami háromszorosa volt a szolgálat teljes évi költségvetésének. Hasonló felmérések történtek a világ sok más országában is.

A hazai meteorológiai szolgáltatások gazdasági hatékonyságának felmérése már évekkel ezelőtt megkezdődött [3, 4, 5], de egy minden eddiginél szélesebb körű felmérés van most folyamatban az OMFH kezdeményezésére, melynek keretében a különböző népgazdasági ágazatokból már eddig is igen értékes és elgondolkoztató tanulmányok érkeztek.

Szolgálatunk emellett aktívan részt vesz a WMO azon programjában, amelynek keretében különböző gazdasági fejlettségű országok meteorológiai szolgáltatásainak gazdasági hatékonyságát mérik fel.

Az iparfejlesztés és az energiatermelés egyik fő jellemzője, hogy egyre nagyobb objektumokat terveznek, egyre nagyobb termékkibocsátással ill. energiatermelő egységekkel. Az ilyen koncentráció a meteorológiai feltételek vonatkozásában is azt jelenti, hogy nő a kockázat, de ugyanúgy nő a szolgáltatások jelentősége is. Hasonló a helyzet a mezőgazdasági termelésben is, (pl. egy hektár zöldséppaprika-palánta elfagyása háromszor akkora kárt okoz, mint ugyanannyi kukoricáé.)

A meteorológia és a felhasználók közötti kapcsolat minősége és formája rendkívül fontos, sőt szinte döntő a szolgáltatásaink rendszerében, abban, hogy azt nyújtjuk-e, amit kérnek, ill. arra használják-e fel az adott információt, amire az készült, tehát fizikai tartalmának és valószínűségi jellegének megfelelően. Az elmúlt évek tapasztalatai szerint nyugodtan azt a következtetést vonhatjuk le, hogy ahol a szolgáltatók és a felhasználók között kialakult az egységes szemléletmód, ott a felhasználók állandó fogyasztókká váltak. Ahol ezt az összekötő kapcsolatot nem sikerült megtalálni, ott még annak a veszélye is fennáll, hogy szolgáltatásainkat nem használják ki optimálisan, s a kezdeti bizonytalan és bizalmatlan kapcsolat hamar megszűnik. A kapcsolattartás a felhasználókkal olyan szempontból is nagyon fontos, hogy éppen tőlük kapunk javaslatokat arra, hogy szolgáltatásainkat milyen irányba érdemes és szükséges továbbfejlesztetni. Azt meg nem is kell külön részleteznem, milyen fontosak a felhasználóktól érkező visszajelzések szolgáltatásaink tartalma, formája, megbízhatósága tekintetében.

A visszajelzések lehetnek a legjobb ösztönzői az alkalmazott kutatásoknak. Ilyen esetekben a feladat konkrét, jól körülhatárolt, s megvan a biztosíték arra, hogy a kutatás sikeres befejezése után az eredmények a gyakorlati munkában is felhasználásra kerüljenek.

Minden meteorológiai információnak akkor van a legnagyobb értéke, amikor megszületik. Ez egyaránt érvényes egy leolvasott légnyomásértékre, egy repülési útvonal-előrejelzésre vagy akár egy évszakos hőmérséklet-előrejelzésre. Ebből rögtön következik, hogy szolgáltatásainknak a lehető legkisebb idővesztéssel kell eljutniuk a felhasználókhoz. A Központi Előrejelző Intézet távközlési számítóközpontjának és az OMSZ integrált adatfeldolgozó rendszerének létrehozása után azonnal hozzá kell látni a vidéki szolgáltató adatközpontok kialakításához. A vidéki iparfejlesztés, a mezőgazdasági termelés egyre intenzívebbé válása, melynek szintén Budapesten kívül van a munkaterülete — szolgáltatásaink egyre nagyobb hányadát irányítja a vidéki városok, ipartelep-ek, mezőgazdasági centrumok felé. Vidéki állomásaink vezetőinek szakmai továbbképzésével megtettük az első lépést abba az irányba, hogy közvetítői legyenek információinknak a helyi felhasználók felé, ugyanakkor megadják a visszajelzéseket is szolgáltatásaink eredményességéről, és újabb kapcsolatok létrehozását kezdeményezzék.

Ahhoz, hogy az igénylők tudják, milyen éghajlati adatokat kaphatnak tőlünk, megfelelő tájékoztató szolgálatot kellett létrehozni. Ez a szolgálat ad felvilágosítást a mindenkori elmúlt időjárásról, s rendre elkészíti a tájékoztatás alapanyagául szolgáló adattár katalógusait. 1974-ben készült el a *Központi Meteorológiai Intézet Adattárának Katalógusai* sorozat első kötete (*I. Csapadék*), amely 1871-ig visszamenőleg tartalmazza a legalább 5 évig működő állomások nevét, földrajzi kordinátáit és feltünteti azokat az évszámokat, amelyekben csapadékmérés volt. Jelenleg készül az éghajlati állomások katalógusa, ezt követi majd a regisztrátum katalógus. A katalógusok készítésével párhuzamosan folyik az adatok rögzítése mikrofilmen ill. gépi adathordozókon. E kiadványoknak természetesen nem az a célja, hogy minél több adatot adjunk el, hiszen ez sem a feldolgozó és kutatói kapacitással rendelkező intézeteinknek, sem a meteorológiai ismeretekkel kevésbé rendelkező felhasználóknak nem a legkifizetődőbb.

Amíg az adatok ingyen és megkötés nélkül áramlottak a felhasználó felé, az adatigény szinte exponenciálisan nőtt, a lehetőségek felső határáig. De mi helyt ára van az adatoknak, a felhasználó rögtön számításokba kezd: mi olcsóbb, egy ingyenes vagy nagyon olcsó nyers adattömeg, mindenféle feldolgozási elv koncepció nélkül, vagy egy szakemberek által, megrendelésre készített, „testre szabott” szakvélemény, ill. kutatási eredmény.

Szolgáltatásaink színvonalemelésében viszont előbb-utóbb fékezőleg foghatni az a körülmény, hogy még nincs korszerű adatbankunk. Rendkívül körültekintő munkát igényel annak az adathalmaznak kiválogatása és rendszerbe foglalása, amely egyrészt alap kutatásaink adatigényét, másrészt megrendelőink kívánságainak teljesítését biztosítja.

Tájékoztató rendszerünkben fontos szerep vár a szolgálat tevékenységét bemutató propaganda füzetre is, amely remélhetőleg hamarosan megjelenik.

Rendkívül fontos, hogy az előrejelzések és egyéb szolgáltatások a felhasználók „nyelvén” készüljenek. Általános prognózisból megfelelő szakértelem híján a felhasználók nem tudják a számukra legfontosabb elemeket úgy kiválasztani, hogy azokra döntéseket is alapítsanak. Itt felvetődik szolgálatunknak egy újabb kötelezettsége, annak elérése és biztosítása, hogy a felhasználók tervezői szinten és végrehajtási szinten is kellő meteorológiai ismeretekkel rendelkezzenek.

Nagyon kívánatos lenne, hogy a meteorológiai szolgáltatásokat közvetlenül felhasználó mérnökök, agronómusok, gazdasági szakemberek számára va-

lamilyen postgraduális képzési formában (szakmérnökképzés, Mérnöki Továbbképző Intézet, stb.) szolgálatunk magasszintű ismeretterjesztő munkát végezzen.

A különböző szintű meteorológusképzés a jövő feladatainak megoldása szempontjából alapvető fontosságú. Az ELTE keretében újra megindult az egyszakos meteorológusképzés, az OMSZ-ban az idén fejeződött be egy főtechnikusi (meteorológus III) tanfolyam, s most újabb kezdődött 40 fővel, az alapszintű technikus tanfolyam pedig minden évben újra indul középkáder állományunk felfrissítése és bővítése érdekében.

A meteorológiai szolgáltatások hasznosulásának van még egy további feltétele. Amikor valamilyen időjárási veszélyjelzés eljut a felhasználókhoz, szükséges, hogy ott rendelkezzenek azokkal a védelmi berendezésekkel és technológiai eljárásokkal, melyekkel a kárt meg tudják előzni. Ilyen lehet például a fagyelőrejelzés. Hiába ad a Központi Előrejelző Intézet akár 100%-os biztonsággal fagyelőrejezést, ha a virágzó gyümölcsfákat, vagy fiatal palántákat nem védik meg füstöléssel, öntözéssel, takarással. A mezőgazdasági üzemeknek tehát fel kell készülniük ezekre a műveletekre. Hasonló példákat sorolhatnánk a közúti közlekedés hófúvás elleni biztosításáról, fagy-érzékeny vegyi anyagok és élelmiszerek szabadban való tárolásáról, árvízvédelmi intézkedésekről, stb.

A felhasználókkal való kapcsolattartás jól bevált formája az együttműködési egyezmény, keretszerződés. Ezek részben operatív, részben kutatási jellegűek. A kutatásiak inkább keretszerződés formájában realizálódnak, egyetemekkel, kutatóintézetekkel kötődnek, s az adott kereteken belül évenként rendszeresen vagy alkalmasszerűen meghatározásra kerülnek azok a feladatok, amelyeket a szerződő partnerek elvégeznek. Az operatív jellegű egyezmények folyamatos szolgáltatásaink, kötelezettségeink rendjét szabályozzák, itt partnereink inkább minisztériumok ill. hatósági szervek.

Az elmúlt években számos egyezmény megkötésére került sor. Ezek közül csak néhányat említünk: gödöllői ATE, OVH (kutatási és árvízvédelmi operatív), KPM—LRI, Országos Növényvédelmi Központ, ELTE.

Az egyezmények haszna a konkrét célon túl kapcsolattartás, kölcsönös információ, távlati tervek összehangolása.

### *Kutatás*

Az Országos Meteorológiai Szolgálat keretében a szervezett és intenzív kutatómunka az ötvenes években kezdődött meg. A kutatásokat elsősorban a belső szakmai igények (az időjárás-előrejelzések fejlesztése, éghajlati vizsgálatok stb.) szabták meg. Azok a spontán kutatások, amelyek tényleges, de a szolgálattal szemben kívülről nem támasztott népgazdasági igények kielégítését célozták volna, általában nehezen jutottak el a népgazdaság különböző ágaiban a felhasználókhoz.

Az új gazdaságirányítási rendszer bevezetése a meteorológiában is éreztette a hatását, ha nem is olyan mértékben, mint más területeken pl. az ipari kutatóintézetekben. Jelentősen megnőtt a korábbi időszakokhoz képest a külső megkeresésekre végzett munkák száma, melyeknek egy része ugyan csak adatszolgáltatás, de igen sok köztük a kutatói munkát igénylő szakértői vélemény, nagyobb volumenű tervezői munkában való részvétel, stb. Mindez alapjaiban nem változtatta meg az OMSZ kutatói tevékenységét, hiszen a saját feladatok ellátása érdekében kifejlesztett kutatás ma is az első helyen áll.

A konkrét népgazdasági igények újabb ösztönzést adtak a „nemzeti kutatásoknak”, olyan feladatok kitzzésére és megoldására, amelyek a magyar kutatókra várnak mert kapcsolódnak hazánk természeti adottságaihoz, földrajzi környezetéhez. Ide sorolható elsősorban a környezetvédelem meteorológiai vonatkozásainak feltárása, az öntözés meteorológiai feltételeinek kidolgozása, a hazai árvizek meteorológiai és hidrometeorológiai körülményeinek tisztázása, stb. Ugyanakkor csökkent azoknak a kutatásoknak a száma, amelyeknek közvetlen hazai hasznosítása nem annyira nyilvánvaló.

A megnövekedett gazdasági és társadalmi igények magasabb szintű ki-elégítését célzó kutatások ellenére még mindig sok azon határtudomány-területek száma ahol a meteorológiai kutatások eredményeit kellő tájékozottság hiányában alacsony határfokkal, esetleg szakszerűtlenül vagy egyáltalán nem használják.

Az országos ill. tárcaszintű célprogramok és kutatási főirányok között kb. 10 olyan téma található, melyben a meteorológusok részvétele a feladat megoldásában szükséges ill. elképzelhető. Az elmúlt 4—5 év alatt kezdeményezett kapcsolatfelvételeink nagyobbik része eredményes volt, és így aktív együttműködés kezdődött a környezetvédelmi, agro- és hidrometeorológiai vonatkozású témákban. Sajnos, a korlátozott kutatói kapacitás nem teszi lehetővé a még aktívabb részvételt.

A kutatások hatékonyságának növelése, a kutatási tervek összehangolása érdekében a szocialista országok meteorológiai szolgálatai 1964-ben koordinációs bizottságot hoztak létre. Ennek nyomán több témában igen elismeréreméltó haladást sikerült elérni, amire egy-egy ország önmagában csak nagy erőfeszítés árán juthatott volna el. Ide sorolható a szocialista országok területeinek agroklimatológiai körzetesítése, a meteorológiai elemek mezőinek statisztikai szerkezetére irányuló kutatás, közös elvek alapján kidolgozott éghajlati normatívák rendszere, stb. Legalább ilyen hatásos a műhold-meteorológiai kutatásokat koordináló INTERKOZMOSZ tevékenysége.

Előadásomban viszonylag keveset foglalkoztam a meteorológiai kutatásokkal. Ennek oka nyilvánvaló: a kutatások zöme szolgáltatásainkon keresztül hasznosul a társadalmi tevékenységben, s azt hiszem, ez így rendjén is van.

### *Feladataink*

Az előadás címében felvetett téma tömören így fogalmazható meg: A meteorológia feladata az éghajlati erőforrások optimalizálása és a káros környezeti hatások minimalizálása. Az előbbi az éghajlati tényezők felhasználó-orientált feltárását, az adott termelési feladat végrehajtásához szükséges optimális változat megkeresését, az utóbbi pedig a termelésre vagy egyéb társadalmi tevékenységre káros időjárási helyzetek előrejelzését illetve ennek birtokában a potenciálisan keletkező kár elhárítását jelenti.

E feladatok valóraváltása szolgálatunk jelentős méretű anyagi, technikai, szellemi fejlesztését igényli. Ennek érdekében az 1976—80-as évekre szóló öt-éves ill. az 1990-ig tartó 15-éves időszakra 1974. első felében szolgálatunk összeállította kutatási és operatív terveit. Ezeket a felhasználók viszonylag széles körének bevonásával vitatta meg, s végső terveit a vitán elhangzott vélemények figyelembevételével alakította ki. Mindezen tervek végrehajtása nem lesz könnyű és egyszerű feladat.

Kutatásainkban meg kell szüntetni az öncélúságot, el kell érni, hogy ku-

tatási eredményeink mielőbb hasznosíthatóvá váljanak és hasznosuljanak is az operatív szolgáltatásaink rendszerében.

Operatív szolgáltatásainkban minden lehető eszközzel fokozni kell rövid távú előrejelzéseink bevalását, el kell érniünk, hogy hosszú távú előrejelzéseink az éghajlati valószínűségeket szignifikánsan meghaladva valóban alapot szolgáltatassanak a népgazdasági tervezések optimalizálásához.

Ha kutatási és operatív terveink valóráváltásával jelentős eredményeket sikerül elérniünk, még nagyobb önbizalommal fordulhatunk szolgáltatásaink felhasználói felé, és joggal várhatjuk, hogy azok a népgazdaságban sokszorosán visszatérülnek.

#### IRODALOM

- [1] The economic benefits of national Meteorological Services. WWW Planning Report No. 27. Geneva, 1968.
- [2] Федоров, Е. К.: Перспективы развития Гидрометеорологической службы СССР. *Метеорология и Гидрология*, 1973. № 6. 3—14.
- [3] *Czelnai R., Dési F., Szepesi D.*: On the Economical Efficiency of the Meteorological Activities. *Időjárás*, 74. évf. Különszám. 484—496. 1970.
- [4] *Koppány Gy., Róth R.*: A népgazdaság távprognosztikai igényei: *Időjárás* 73. 6. 367—368. 1969.
- [5] *Kuposik J., Máhr J.*: Meteorológiai szolgáltatások gazdasági hatékonysága. *Időjárás*, 78. 3. 155—163. 1974.

# The Influence of Released Latent Heat on the Cyclogenesis at the Earth's Surface

M. MARTINOV, Research Institute for Hydrology and Meteorology, Sofia

*A felszabadult latens hő hatása a ciklogenezisre a Föld felszínén.* A szerző a különböző földközi-tengeri ciklonok alapján vizsgálja a felszabadult latens hő térbeli és időbeli eloszlását a ciklonok kifejlődésének különböző stádiumaiban. A földközi-tengeri ciklonok kifejlődésének és áthelyeződésének néhány sajátosságát a felszabadult latens hő térbeli eloszlásával és változásával magyarázza. Szoros összefüggést állít fel a felszabadult „E” latens hő és a ciklon „K” mozgási energiája között. A kinetikus energia maximuma megegyezik a felszabadult latens hő maximumával, amely egybeesik a ciklon centrumában a földfelszíni légnyomás minimumával. A felszabadult latens hő nem tekinthető a ciklonfejlődés alapforrásának, de ha a folyamat már megindult, kedvezően hat a ciklonok továbbfejlődésére. A felszabadult latens hő hatása igen összetett: hozzájárul a ciklogenezishez, a földfelszíni légnyomás csökkentéséhez, ezután maga is hirtelen lecsökken, s a légnyomás emelkedni kezd.

\*

*Влияние скрытой теплоты от конденсации на циклогенез у земли.* На базе различных по генезису средиземноморских циклонов исследовано пространственное и временное распределение теплоты от конденсации в различных стадиях их развития. Некоторые особенности путей перемещения и эволюции средиземноморских циклонов объясняются пространственным распределением и изменением теплоты от конденсации. Установлена тесная связь между теплотой от конденсации «Е» и кинетической энергией циклона «К». Максимум кинетической энергии совпадает с максимумом теплоты от конденсации, которым соответствует минимум приземного давления в центре циклона. Теплота от конденсации не может считаться первоисточником циклонического развития, но если процесс начался, то благоприятствует углублению циклонов. Влияние теплоты от конденсации имеет сложный характер до определенного момента, до ее максимума, теплота от конденсации содействует циклогенезу и понижению приземного давления, после чего она резко понижается и начинает расти атмосферное давление.

\*

## Introduction

In short-range weather forecasting the numerical schemes, as a rule, do not express the influence of nonadiabatic factors. For processes in the free atmosphere which have duration of 24 hours, this assumption is acceptable, having in mind the difficulties in the determination of the heat flow using prediction schemes. When the forecast period is prolonged to 2—3 days, it is important to take into account the nonadiabatic atmospheric processes, especially for the prediction of surface pressure in regions occupied with large cloud masses. That's why a number of theoretic and model investigations are devoted to the question of the influence of nonadiabatic factors on the fields of pressure and vertical motion in the atmosphere (e.g. [2, 4, 5—9]).

Prediction schemes taking into account nonadiabatic effects are worked out by E. N. Blinova, I. A. Kibel, L. R. Kagan, S. A. Mashkovitch and others, but the practical realization of these prediction schemes is difficult to be carried out. That's why, especially for the aims of short-range weather forecasting of pressure, it is considered expedient to use approximate methods for expressing nonadiabatic effects.

As for the tropical cyclones, the investigations of Manabe, [10], Sakuraba,

*Horiguti* and others show that the heat inflow caused by the condensation is of decisive significance for the generation and development of tropical cyclones. The increase of the potential vorticity and kinetic energy in the tropical cyclones, predicted with the aid of the released latent heat, have the same order as the really observed changes.

The question is not related only to the role of the released latent heat for the cyclogenesis in the tropical cyclones. It becomes evident that the released latent heat leads to a significant increase of the kinetic energy in the temperate latitudes and therefore it has a definite contribution to the development of the extratropical cyclones. At adiabatic motions without friction, the potential vorticity  $\xi$  is given by the expression:

$$\xi = -(\zeta + f) \frac{(\partial \ln \Theta)}{\partial P} P_0 \quad (1)$$

where  $\zeta$  is the relative vorticity,  $f$  is the Coriolis parameter,  $\Theta$  is the potential temperature and  $P$  is the atmospheric pressure. In the zones of condensation, the vorticity equation may be expressed as follows [6, 7]:

$$\frac{d\xi}{dt} = -(\zeta + f) \frac{\partial}{\partial P} \left[ \frac{1}{C_p T} \frac{dQ}{dt} \right] P_0 = (\zeta + f) \frac{L}{C_p} \frac{\partial}{\partial P} \left[ \frac{d}{dt} \left( \frac{q_s}{T} \right) \right] P_0 \quad (2)$$

where  $\frac{dQ}{dt}$  is the rate of the released condensation heat,  $L$  is the latent heat of condensation,  $C_p$  is the specific heat at constant pressure,  $T$  is the temperature,  $q_s$  is the mixing ratio at saturation. These dependences show the relation between the individual changes of potential vorticity and vertical distribution of the condensation intensity and the corresponding value of the released latent heat. By means of numerical experiments it has been shown that the influence of the released latent heat is greater on the field of vertical velocities than on the distribution of the atmospheric pressure.

*Danard* [8, 9] examined the influence of the released latent heat on cyclogenesis and the change of pressure in the extratropical cyclones. The results obtained show that the released latent heat is an important factor for cyclogenesis in the low and middle troposphere. It stimulates the ascending motions causing an increase of convergence in the low atmospheric layers and an increase of divergence in the upper-air layers. Under the influence of the released latent heat, the cyclone is deepening at the earth's surface and a tendency is observed the cyclone centre to move towards and coincide with the centre of the maximum precipitation. More important is the influence of the released latent heat on the initial stage of the cyclone development, as it appears to be the basic source of the kinetic energy.

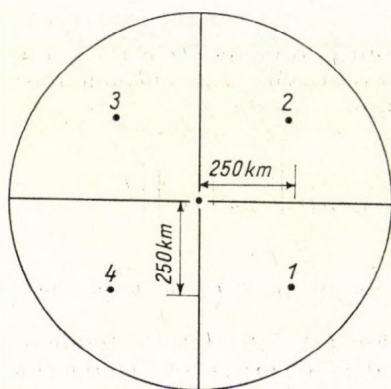
On the basis of a concrete example for a particular cyclone development in the region of the British Islands, the role of the released latent heat as a source of kinetic energy and as a factor for the cyclogenesis at the earth's surface and in the extratropical latitudes was examined by the author [3]. The obtained results show that on certain definite conditions, especially over warmer sea surfaces, the released latent heat is very important and it influences greatly the values of the vertical velocities and the change of the surface pressure.

The released latent heat is calculated in layers for an air column of unit cross section between the levels: Earth's surface — 850 mb, 850 mb — 700 mb, 700 mb — 500 mb, 500 mb — 300 mb, for 12-hour intervals at five constant points — the centre of the cyclon at the earth's surface and the points 1, 2, 3 and 4 (*Fig 1*).

The released latent heat has been calculated using the following expression:

$$E = \frac{J}{g} \int_{p_H}^{p_h} L q' dp \quad (3)$$

where  $J$  is the mechanical equivalent of heat,  $g$  is the acceleration of gravity,  $q'$  is the quantity of the condensed water vapour and  $P_h$ ,  $P_H$  are the pressures at the bottom of the layer and at the top of the layer, respectively.



*Fig. 1:* Scheme of the distribution of points in which the released latent heat is calculated

The vertical velocities in the cyclones are calculated with the aid of the pressure field at different levels using the formulas:

$$\begin{aligned} \tau_{850} &= -3,5 \left( \overline{\Delta p_0} + \frac{d}{dt} \Delta p_0 \right), \tau_{700} = \tau_{850} - 2,1 \left( \frac{d}{dt} \Delta H_{850} + \frac{d}{dt} \Delta H_{700} \right) \\ \tau_{500} &= \tau_{700} - 2,8 \left( \frac{d}{dt} \Delta H_{700} + \frac{d}{dt} \Delta H_{500} \right) \end{aligned} \quad (4)$$

where  $\tau$  is the analogue of vertical velocity and it is measured in mbars per 12 hours and for unit distance  $r$  is taken 500 km.

#### *General peculiarities of the examined Mediterranean cyclones and the released latent heat*

The role of the released latent heat for the cyclogenesis in the Mediterranean area is studied on the basis of 25 cases of well-expressed cyclones having developed mainly in the cold part of the year — January and February. Mediterranean cyclones with different types genesis and paths of movement are selected in order to determine some peculiarities in the released latent heat, its spatial and vertical distribution and its influence on the cyclogenesis at the earth's surface. As may be seen from the lengths of the examined cyclonic trajectories, most of the cyclones deepen or their pressure remains without great change, while others are filling up.

The cyclones examined can be grouped in several basic types: the Genoese cyclones, cyclones generating in west and central Mediterranean areas and African cyclones. Although approximate, an estimation of the released latent heat in the Mediterranean cyclones is made on the basis of the summarized values from the centre and from the 4 points in the rectangular sectors of the cyclone. In general, great differences in the released latent heat of the different cyclones are not observed and most often the difference is between the limits of  $2 \cdot 10^3$  J and  $4 \cdot 10^3$  J. It may be noted that the values of the released latent heat of the Genoasian and other cyclones generating as a result of the orographic effects are comparatively smaller. The African and Mediterranean cyclones which generate over the central and west Mediterranean area are characteristic for the relatively greater values of the latent

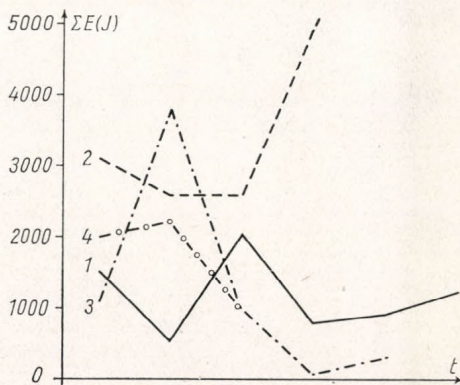


Fig. 2: Distribution of the total values of the released latent heat in the different types of the Mediterranean cyclones; 1 — Genoese cyclone, 2 — cyclone from the west Mediterranean area, — cyclone during the warm half of the year, 4 — African cyclone

heat. Along with the peculiarities in the genesis of the different types of cyclones, the circulating air masses in the system of the cyclones are also of great importance for the quantity of released latent heat. The warm and moist air masses are favourable for the release of a larger quantity of latent heat of condensation and these masses along with the vertical motions are of decisive significance for the nonadiabatic state of the atmospheric processes (Fig. 2).

The maximum of released latent heat (to about  $6 \cdot 10^3$  J in 5 basic points) is calculated in the initial stage of development and in the stage of the greatest deepening of some African cyclones. Values of released latent heat near the values mentioned above are observed sometimes at the end of the examined trajectories of the Mediterranean cyclones, in the centres of which pressure decreases gradually. The difference between the released latent heat at deepening and at filling up of the cyclones is not so in its absolute values, but it is in the course of changes of the released latent heat. Deepening cyclones are accompanied with the increase of the released latent heat or the latter remains constant, while in cyclones filling up decrease of the released latent heat is observed.

#### *Spatial distribution of the released latent heat*

The analysis of the obtained results for the released latent heat in the centres of the cyclones and in their 4 basic sectors shows that, almost without exception, the maximum of released latent heat is in the centre of the surface cyclone. Exception is observed in some filling cyclones in which, in different





the humidity and stratification of the air masses having cyclonic circulation. There are also some Mediterranean cyclones which deepen or remain without a considerable change, and weak ascending and sometimes even descending motions are observed in some sectors at a distance of 350 km and negligible quantity of latent heat is released. On this basis we may state, like

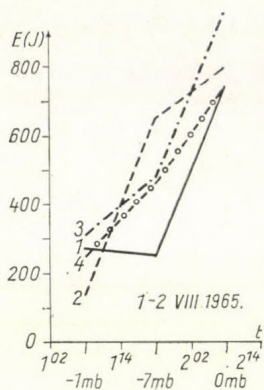


Fig. 4: The change of the released latent heat ( $E$ ) at different layers in a deepening Mediterranean cyclone

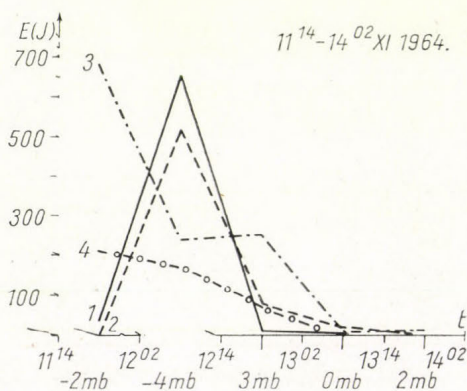


Fig. 5: The change of the released latent heat ( $E$ ) at different layers in a deepening and later filling Mediterranean cyclone

some other authors, that at a definite distance from the centres of the Mediterranean cyclones, a demarcating line exists which separates the region with ascending motions around the cyclone centre from the surrounding regions with descending motions. In the process of development and evolution of the different cyclones, the size and configuration of the region with ascending motions change.

The determined peculiarities in the spatial distribution of the released latent heat are in full conformity and they give a certain explanation of one characteristic regularity in the Mediterranean cyclones. Thus, for example, over our regions the cyclones having a component from southwest to northeast deepen, and those having a component directed southeastward are filling. That is to say — cyclones which are shifting towards the northeast sector where the released latent heat has greater values are deepening, and those shifting towards the southeast sector where the values of the released latent heat are smaller are filling.

The vertical distribution of the released latent heat is also of great importance for cyclogenesis at the earth's surface. We will examine the relation between the released latent heat and the surface pressure in the cyclone.

As mentioned before, a well-expressed dependence exists between the released latent heat and the change of surface pressure in the centre of the cyclone. In most of the cases, the increase and decrease of the released latent

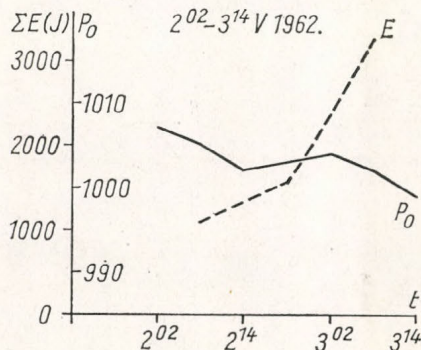


Fig. 6: The change of the total values of released latent heat in 5 points and of the surface pressure in the centre of the cyclone

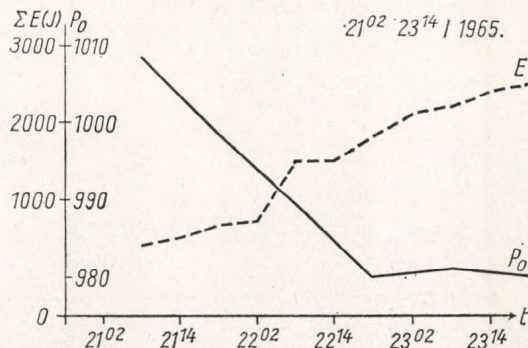


Fig. 7: The change of the total values of released latent heat and of the surface pressure in the centre of the cyclone

heat in the troposphere cause the increase and decrease of atmospheric pressure. The changes take place simultaneously, synchronously and a certain proportionality exists. When a process of filling up of the cyclone begins at considerable increase of released latent heat, the increase of pressure stops and pressure remains nearly constant.

The relation between the released latent heat in the two nearest surface layers (earth's surface — 850 mb and 850 mb—700 mb) and the surface pressure is closest and of greatest importance. The change of the released latent heat in these layers is of prime importance for the course of the atmospheric pressure in the cyclone at the earth's surface. Even in cases when the released latent heat decreases in the upper layers and in the two surface layers it increases, the atmospheric pressure at the earth's surface decreases. This may be an assertion of some authors' consideration [6] for the change of sign when the potential vorticity is changing with time at the level of maximum condensation in the earth's atmosphere. In cases when the changes of released latent heat are simple in the whole troposphere, then the changes of atmospheric pressure are greatest. A definite "shielding" — delaying effect of the released latent heat is observed in the layers up to 700 mb with respect to the influence





# A napsugárzás légköri elnyelődésének vizsgálata felszíni és műholdas adatok alapján\*

MAJOR GYÖRGY, Központi Léggörfizikai Intézet, Budapest

*Examination of Atmospheric Absorption of Solar Radiation on the Basis of Surface and Satellite Data.* In the study the fact that the atmosphere absorbs 29 per cent of the solar radiation reaching its upper boundary is presented. The spatial and temporal variation of atmospheric absorption is decisively determined by the radiation amount absorbed by the aerosol particles of the atmosphere. This statement is supported by turbidity data too.

\*

*Изучение поглощения солнечной радиации атмосферой по данным наземных и спутниковых наблюдений.* Обнаружено, что атмосферой поглощается 29% от солнечной радиации, приходящей к ее верхней границе. Пространственные и временные вариации поглощения в атмосфере обуславливаются, в основном поглощением аэрозольными частицами. Такое заключение подтверждается также данными о коэффициенте мутности.

\*

Houghton (1954) és Yamamoto (1962) véleménye szerint a légkör sugárzás-egyenlegének legkevésbé ismert összetevője az elnyelt napsugárzás. Az utóbbi években azonban a felszíni globálsugárzás adatai mellé információt kaphatunk műholdas mérésekből a világsűrbe visszavert napsugárzásról is, és ezen adatok együtteséből vizsgálható a légkörben elnyelt napsugárzás. Ebben a dolgozatban szeretnénk megmutatni, hogy ezekből a mért adatokból a légkörben elnyelt napsugárzással kapcsolatos számos kérdésre válasz adható, tehát ezután a légköri sugárzásegyenleg ezen összetevője a többi összetevőhöz hasonló pontossággal ismertnek tekinthető.

## Módszer és adatok

Műholdas és felszíni adatokat együttesen először Fritz, Rao és Weinstein (1964) alkalmazott először a légkörben elnyelt napsugárzás meghatározására. Később még néhányan követték példájukat, azonban a felhasznált adatok térbeli és időbeli érvényességi köre igen szűk volt.

A légköri elnyelés ( $A_L$ ), a légkörben elnyelt napsugárzásnak ( $I_{AL}$ ) és a légkör felső határára érkező napsugárzásnak ( $I_0$ ) a hányadosa a következőképpen fejezhető ki:

$$A_L = \frac{I_{AL}}{I_0} = 1 - R - \frac{G}{I_0} (1 - R_f)$$

ahol  $R$  a föld-légkör-rendszer albedója az adott helyen,

$G$  ugyanott a felszínen mért globálsugárzás,

$R_f$  a felszíni albedó.

Számításainkhoz napi értékeket használtunk. A föld-légkör-rendszer albedóját Raschke és munkatársai (1973) határozták meg a Nimbus-3 méréseiből egy olyan rácsálózatra, amelynek élhosszúsága Európa környezetében mintegy 250 km. A felszíni globálsugárzás adatait a Leningrádi Geofizikai Főobszervatórium kiadványából vettük. A felszíni albedó értékét becsültük, figyelembe véve a rácsnégyzetben az óceán-szárazföld-arányt, az időszakra jellemző átlagos

\* A meteorológiai tudományos napokon, 1975. nov. 12-én elhangzott előadás.

tengeralbedót (*Kondratyev*, 1969), a növények fejlődési fázisát és a hótakaró eloszlását. A levegő nedvességtartalmát a Täglicher Wetterbericht térképein feltüntetett hőmérséklet- és harmatpont-adatokból számítottuk. Az ózontartalom adatait a Kanadai Meteorológiai Szolgálat idevágó kiadványából vettük.

1969 áprilisából 8 nap, júniusából 15 nap, októberéből 12 nap és 1970 januárjából 7 nap adatait használtuk fel.

### Eredmények

Az ismertett kiinduló adatokból sokféle számítást végeztünk, amelyek részleteit és eddigi eredményeit 3 dolgozatban írtuk le (*Major*, 1976, a, b, c). A következő 4 alfejezetben néhány érdekesebb következtetést mutatunk be. Az első háromban a vizsgálat mindössze 7 állomás anyagán alapul, mivel az albedó becslése következtében előfordulható szubjektivitást kerülni kívántuk. A későbbiek során az albedó becslést értékeinek helyessége igazolódott.

1. *A légköri napsugárzás-elnyelés globális értéke.* A sugárzásháztartás globális adatait a legutóbbi évekig csak közvetett számítás segítségével kaphattuk meg. Néhány éve a műholdak segítségével adatokat gyűjtünk a föld-légkör-rendszer albedójáról és hosszuhullámú kisugárzásáról. Az ezek megfelelő közepelésével előállított globális értékek szerint a Föld albedója kisebb, kisugárzása nagyobb a korábban számított értéknél. A légkör napsugárzás-elnyelésére vonatkozó legismertebb globálisnak számító érték *London* (1957) nevéhez fűződik: 17%. Ezt a számértéket elavultnak tekinthetjük, hiszen maga a szerző vizsgálta felül, és az új eredmény 22% (*London és Sasamori*, 1971). Időközben *Muhenberg* (1969) végzett számításokat empirikus összefüggések segítségével, és az északi félgömb 0° és 70° szélességekkel határolt övezetére 23% légköri elnyelést kapott júniusra és 20%-ot decemberre.

### I. TÁBLÁZAT

A légköri napsugárzás-elnyelés évi átlagai ( $A_L$ )

Állomás	Kontinentális						Közép	Óceáni
	Jokioi-nen	Goose	Kil-kenny	Kiev	Lissza-bon	Athén		Angra
Földr szélesség N°	61	53	53	50	39	38	—	39
$A_L$ [%]	28	26	31	31	35	35	31	28

Joggal feltételezhető, hogy a négy évszaktól vett minta középértéke közel áll a valódi évi átlaghoz. Az I. táblázatban a 7 legteljesebb adatsorú állomásra vonatkozó évi közepek láthatók. A „kontinentális”-nak tekinthető állomások adatait elkülönítettük az „óceáni” adattól. Tételezzük fel, hogy kontinentális adatunk jellemző a Föld összes szárazulatára, az óceáni pedig az összes vízzel borított részre, ekkor a globális légköri elnyelésre valamivel kevesebb mint 29% adódik. Ez az érték jóval nagyobb, mint az újabb klimatológiai eredmények.

*London* és *Sasamori* a Föld albedójára 33%-ot, *Muhenberg* pedig a mondott övezetre 37 és 39%-ot kapott. Ezek az adatok eltérnek a mért értékektől: *VonderHaar és Suomi* (1971) öt év átlagaként 30%-ot, *Raschke és munkatársai* 1969-re 28,4% átlagot állapítottak meg. Ha 29%-nak vesszük a Föld albedóját, akkor *London és Sasamori* 4%-kal, *Muhenberg* pedig 8, illetve 10%-kal adott nagyobb értéket. Úgy véljük, hogy ezzel a különbözettel a légköri el-



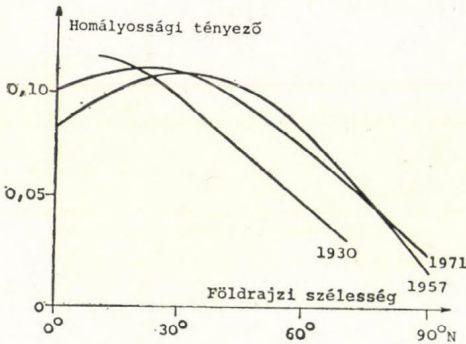


összegyűjtünk a nagy térségű eloszlásról, az 1. ábra görbéibe sűrítettük. Az 1930 jelzésű görbe *Anders Angströmtől* származik (*Yamamoto, Tanaka és Arai*, 1968). Az 1957-tel jelölt vonalat *Yamamoto, Tanaka és Arai* (1968) által a Nemzetközi Geofizikai Évben végzett direkt sugárzásmérési adatokból előállított homályossági tényezőkből számítottuk, egyenlete:

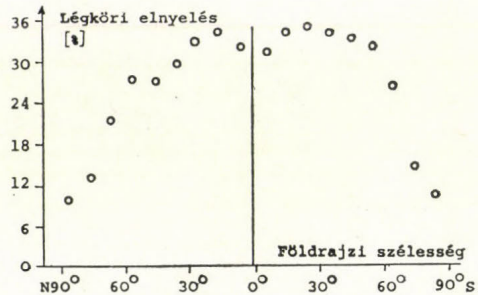
$$\beta = 0,084 + 0,00171\varphi - 0,000028\varphi^2,$$

ahol  $\beta$ : az 1 mikronra vonatkozó homályossági együttható,  
 $\varphi$  a földrajzi szélesség.

Az 1971 feliratú görbe a nemzetközi homályosságmérő hálózat adataiból (*Atmospheric Turbidity Data for the World, Asheville*) készült, 9 állomás



1. ábra. A homályossági együttható függése a földrajzi szélességtől



2. ábra. A légkör napsugárzáselnyelésének függése a földrajzi szélességtől

november-decemberi adatait véve figyelembe. A görbe a 0,5 mikronra vonatkozó homályossági tényezőt mutatja, egyenlete:

$$B = 0,101 + 0,00096\varphi - 0,00002\varphi^2.$$

Az ábra önmagában is igen tanulságos. Mutatja, hogy a homályosság globális eloszlása időbeli változásának tanulmányozásához nincs megfelelő anyagunk, ugyanis mind a három görbe más-más típusú mérésekből készült. Ezért nem állíthatjuk, hogy a trópusokon kívüli övben az 1930-as és a későbbi görbék közötti eltérés bizonyára a megnövekedett légszennyezettséget jelzi. Amit határozottan állíthatunk, az az, hogy a homályosság a sarkvidéktől az Egyenlítő felé növekszik kb. a 25. szélesséig, utána ez a növekedés csökkenésbe megy át. Véleményünk szerint az ábra legfontosabb tanulsága az, hogy a mérsékelt szélességeken a homályosság gradiense időben nem változik: ez természetes aeroszol-forrásokra utal, a mesterséges aeroszolkok szerepe nem mutatkozik. Említésre méltó, hogy az 1957. teljes évi átlag és az 1971. november-decemberi átlag milyen jól egyezik.

Az 1. ábrán látható homályosság-eloszlással szeretnénk egybevetni a műholdadatok segítségével meghatározott teljes légköri elnyelés-értékeket. Ehhez az eddigiekben alkalmazott 7 elemű minta nem elegendő, ezért a 7 állomás anyagát 12-re egészítettük ki (a kiegészítő állomások anyagából valamelyik évszak hiányzott). Az így megnövelt minta anyagából empirikus összefüggést állapítottunk meg a légköri elnyelés, valamint a műhoddal meghatározható földlégkör-rendszer albedó és az optikai légtömeg között. Ezt az összefüggést még

nagyobb anyagra alkalmazva pontosítottuk, és egyben igazolódtott a kis mintában alkalmazott becsült albedók helyessége. A pontosított összefüggést alkalmaztuk *Raschke és munkatársai* (1973) által a Nimbus-3 mérései alapján számított globális albedóeloszlásra, amely 1969 januárjától 1970 februárjáig terjedő 1 évre vonatkozik. Az így számított teljes légköri napsugárzás-elnyelés zónális eloszlását a 2. ábrán mutatjuk be.

A 2. ábrán az egyes félgömbökre vonatkozó görbék igen jól megfelelnek a homályosság eloszlását leíró görbéknek. A felszíni és műholdas globálisugárzás-adatakból meghatározott légköri elnyelés szélesség szerinti eloszlása és a független mérésekből meghatározott homályosság eloszlása közötti jól megnyilvánuló párhuzam igazolja, hogy a légkör napsugárzás-elnyelésének változása az aeroszol hatásával jól magyarázható.

*Eredményeinket összefoglalva* a következőket kell kiemelnünk: a Föld légköre a felső határára érkező napsugárzási energia 29%-át közvetlenül elnyeli; a légkör napsugárzás-elnyelő képességének térbeli és időbeli változását legnagyobb mértékben az aeroszol-részecskék által végzett elnyelés szabályozza, amint ezt a homályossági együtthatóval végzett vizsgálatok is alátámasztják.

#### IRODALOM

- Fritz, S., Rao, P. K., Weinstein, M.* 1964: Satellite Measurements of Reflected Solar Radiation and the Energy received at the Ground. *Journal of Atm. Sci.* 21, 141–151.
- Houghton, H. G.* 1954: On the Annual Heat Balance of the Northern Hemisphere. *Journal of Met.* 11, 1–9.
- Kasztrov, V. G.* 1952: Izmerényije pogloscsenyija szolnyecsnoj ragyiácii v szvabodnoj atmoszfere do 3–5 km. *TRUDI CAO*, 8, 3–26.
- Kondratyev, K. Ja.* (szerk.) 1969: *Ragyiacionnie haraktyerisztyiki atmoszferi i zemnoj poverhnosztyi.* Hidrometizdat, Leningrad.
- Kondratyev, K. Ya., Malevsky-Malevich, S. P.* et al. 1973: Some Results of Investigations under the Programme of the Complex Atmospheric Energetics Experiment (1970–72). *WMO Bulletin*, XXII, 7–12.
- London, J.* 1957: *A Study of Atmospheric Heat Balance.* New York University.
- London, J., és Sasamori, T.* 1971: Radiative Energy Budget of the Atmosphere. *Space Research XI*, Akademie-Verlag, Berlin.
- Major Gy.* 1976a: The absorption of short-wave solar radiation in the atmosphere. *Orsz. Met. Szolg. kisebb kiadványai* 40. sz. Budapest.
- Major Gy.* 1976b: Of the absorption of solar radiation by the Earth's atmosphere. Kézirat.
- Major Gy.* 1976c: Effect of gases, aerosols and clouds on the absorption of solar radiation. Kézirat.
- Muhenberg, V. V.* 1969: Szolnyecsnaaja ragyiacija pogloscsennoj zemnoj atmoszferoj. *TRUDI GGO*, 249, 41–46.
- Quenzel, H.*, 1970: Optical Determination of Continuum-absorption of Maritime Air Masses in the Spectral Region of Solar Radiation. Radiation Including Satellite Techniques, *WMO Techn. Note* 104, 331–338.
- Raschke, E.* et al. 1973: Radiation Balance of Earth-Atmosphere System during 1969–70 from Nimbus-3 Measurements. *Journal of Atm. Sci.* 30, 341–364.
- Roach, W. T.* 1961: Some Aircraft Observations of Fluxes of Solar Radiation in the Atmosphere. *Quart. J. Roy. Met. Soc.* 87, 346–365.
- Robinson, G. D.* 1959: Some Observations from Aircraft of Surface Albedo and the Albedo and Absorption of Clouds. *Archiv für Met. Geophys. Biokl. B.* 9, 28–41.
- Yamamoto, G.* 1962: Direct Absorption of Solar Radiation by Atmospheric Water Vapor, Carbon Dioxide and Molecular Oxygen. *J. Atm. Sci.* 19, 182–188.
- Yamamoto, G., Tanaka, M., Arai, K.* 1968: Hemispherical Distribution of Turbidity Coefficient as Estimated from Direct Solar Radiation Measurements. *J. Met. Soc. Japan*, 46, 287–300.





reztünk, az 1-es érték viszont azt mutatná, hogy a kísérlet végrehajtásával az összes lehetségesen megszerezhető információt birtokoljuk. A  $K_i$  számok azt mutatják, hogy a kísérlet végrehajtásával, vagyis az észlelések és feldolgozások realizálásával az év minden hónapjára vonatkozóan legtöbb információt az átlagos viszonyokra vonatkozóan szereztünk ( $K_2$ ), a szélsőségek esetén az összesen megszerezhető információnak csak kisebb hányadát sikerült birtokba vennünk. A  $K_i$  számokból távprognosztikai következtetés is levonható. Kevésbé problematikus feladattal állunk szemben, ha az átlagos viszonyokra vonatkozóan kell kijelentést tennünk és nehezebb a feladatunk akkor, ha szélsőséges viszonyokkal állunk szemben.

A továbbiakban azt a kérdést vizsgáljuk, hogy az  $i$ -edik esemény bekövetkezésére nyújt-e valamilyen információt az őt megelőző  $i-1$ ,  $i-2$ ,  $i-11$  esemény előfordulása. Más megfogalmazásban arra keresünk választ, hogy adott középhőmérséklet bekövetkezése informatív kapcsolatban van-e a megelőző hónapok középhőmérsékletével. Most két  $\alpha$  és  $\beta$  eseményrendszerrel rendelkezünk és ezek segítségével levezethetjük a harmadik ( $\alpha, \beta$ ) összetett eseményrendszerrel.

Jelöljük az ( $\alpha$ ) esemény entrópiáját  $H(\alpha)$ -val, a ( $\beta$ ) esemény entrópiáját  $H(\beta)$ -val és az összetett esemény entrópiáját adja meg a

$$H(\alpha, \beta) = - \sum_i \sum_j p_{ij} \log_2 p_{ij} \quad (4)$$

kifejezés. (4)-et az alábbi formában is felírhatjuk

$$H(\alpha, \beta) = H(\alpha) + H_\alpha(\beta), \quad (5)$$

ahol  $L(\beta)$  a feltételes entrópiát jelenti.

$$\text{Az} \quad I(\beta, \alpha) = H(\beta) - H_\alpha(\beta) \quad (6)$$

mennyiséget információ-mennyiségnek nevezik, mivel ez azt méri, hogy milyen ismereteket szereztünk  $\beta$ -ra vonatkozóan  $\alpha$  megismerésével. (5) és (6) összeadása és rendezése után kapjuk:

$$I(\beta, \alpha) = H(\alpha) + H(\beta) - H(\alpha, \beta). \quad (7)$$

Az entrópiákra vonatkozó definícióból tüstént látható, hogy  $I(\beta, \alpha) = I(\alpha, \beta)$ , valamint az, hogy  $I(\alpha, \beta) \equiv 0$ , ha  $p_{ij} = p_i p_j$ , azaz ha  $\alpha$  és  $\beta$  független események. Az információ-mennyiség meghatározására a továbbiakban (7)-et fogjuk felhasználni. Ebből a célból meg kell határoznunk az egyes hónapokra vonatkozó kontingencia táblázatokat. A kontingencia táblázatok összeállításánál arra törekedtünk, hogy a vetületi, vagy peremeloszlások egyes kategóriái azonosan  $p = 1/3$  valószínűségűek legyenek. Ebből a célból az  $(m + 3\sigma) - (m-3\sigma)$  intervallumot 40 ekvidisztans részre bontottuk fel és az így megadott osztályközökbe eső gyakorisági értékeket összegeztük, amíg a 0,333, ill. 0,666 értéket el nem értük. Ilyen eljárással a II. táblázatban feltüntetett konfidencia határokhoz jutottunk.

A táblázatban a középső harmadra vonatkozó konfidencia határokat tüntettük fel. Mivel az előzmények vizsgálatában a 11. hónapig mentünk vissza,  $12 \times 11 = 132$  kontingencia táblázattal és ezzel 132 információ-mennyiségünk van.

## II. TÁBLÁZAT

I.	—2,07— 0,46	VII.	21,74—22,85
II.	—0,08— 2,30	VIII.	20,66—22,00
III.	4,70— 7,07	IX.	16,26—17,69
IV.	11,12—12,54	X.	10,81—12,11
V.	16,24—18,17	XI.	4,47—6,12
VI.	19,60—21,17	XII.	0,22— 2,21

A Budapest havi átlagos hőmérsékleteire vonatkozó  $I(\alpha, \beta)$  értékeket a *III. táblázat* tartalmazza. A táblázat fejlécében a római számok adják meg, hogy melyik hónapra vonatkozó információ-mennyiségről van szó. A táblázat első oszlopában álló arab számok azt mutatják, hogy a kérdéses hónapot hány hónappal megelőző hónapról van szó.

III. TÁBLÁZAT

	$I(\alpha, \beta) \times 10^4$											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1.	448	464	791	71	177	<u>289</u>	375	697	109	240	221	286
2.	96	107	287	17	59	<u>627</u>	173	158	<u>282</u>	<u>259</u>	241	140
3.	174	181	<u>336</u>	289	61	181	<u>353</u>	<u>202</u>	<u>313</u>	54	146	227
4.	118	253	80	<u>333</u>	187	15	169	74	124	140	<u>525</u>	73
5.	<u>417</u>	78	100	<u>174</u>	<u>320</u>	<u>636</u>	3	50	51	81	<u>357</u>	<u>461</u>
6.	<u>361</u>	153	71	106	219	86	68	95	230	<u>349</u>	62	44
7.	36	<u>481</u>	127	120	49	161	264	137	220	65	47	77
8.	21	29	253	<u>383</u>	202	258	74	95	228	<u>431</u>	235	<u>282</u>
9.	350	73	56	167	<u>348</u>	60	40	86	69	222	143	102
10.	75	<u>309</u>	<u>308</u>	372	321	175	300	<u>290</u>	<u>326</u>	247	<u>308</u>	23
11.	252	289	611	26	113	90	355	83	180	14	36	100

Hogy a *III. táblázat* értékeit helyesen értelmezzük, meg kell gondolnunk (7) értelmét. A *II. táblázatban* feltüntetett konfindencia határok — mint említettük — a kérdéses gyakorisági eloszlást jó közelítéssel harmadolják, e szerint  $p_i \sim 1/3$  ( $i=1, 2, 3$ ) és  $q_j \sim 1/3$  ( $j=1, 2, 3$ ). Ha az összetett valószínűségek értékeit  $p_{ij}$ -vel jelöljük ( $i=1, 2, 3; j=1, 2, 3$ ), akkor két szélsőséges eset léphet fel:  $p_{ij} = 1/9$  ( $i=1, 2, 3; j=1, 2, 3$ ) esetén, és ekkor  $I(\alpha, \beta) = 0$ , ha  $p_{ij} = 1/3$  ( $i=j$ ) esetén és  $p_{ij} = 0$   $i \neq j$ -re ez azt jelenti, hogy  $I(\alpha, \beta)$  maximális lesz és  $I(\alpha, \beta) = 1,5849$ . Ez azt jelentené, hogy  $\alpha$  esemény a  $\beta$  eseményt egyértelműen meghatározza.

Amint azt a *III. táblázat*  $I(\alpha, \beta)$  értékei mutatják, az  $I(\alpha, \beta)_{\max}$  értéktől nagyon távol vagyunk, vagyis az egyes hónapok középhőmérsékletei, ha nem is függetlenek egymástól, csak gyengén korreláltak. Egyébként a konfindencia táblázatok is azt mutatják, hogy az egyik hónapban fellépő hőmérsékleti értéket a másik hónapban bármelyik kategóriájú hőmérsékleti értéke követheti, de nem azonos valószínűséggel. A hőmérséklet eloszlások ezen tulajdonságait fejezik ki a *III. táblázat* számértékei.

A táblázat másik tanulsága az, hogy a maximális értékeket az egyes oszlopokban nem minden esetben a kérdéses hónapot megelőző hónap képviseli. Ez azt mutatja, hogy a havi középértékek idősorában fellelhető kapcsolatok nem egyszerű markovi folyamatok, hanem ennél bonyolultabb struktúrájúak. A táblázat behatóbb analízise arra is rávilágít, hogy a különböző hónapokat az előzményei eltérő módon határozzák meg. A *III. táblázatban* a félkövérből szedett értékek a legnagyobb információval, a kurzívált értékek a második legnagyobb információval, és a félkövérből szedett és aláhúzott értékek az információk sorában harmadik helyet elfoglaló eseteket emelik ki. Az aláhúzott értékek tehát megadják azokat a hónapokat, amelyek bizonyos mértékben informatív jellegűek a kérdéses hónapra vonatkozóan.

A további vizsgálataink arra fognak irányulni, hogy a *III. táblázatban* megkülönböztetett hónapok értékeit felhasználva becslést végezzünk a tárgy hónap

hőmérsékleti viszonyaira vonatkozóan. A bemutatásra kerülő becslési eljárás során, valamennyi hónap esetére meghatároztuk azokat az  $A_k$  és  $B_k$  ( $1 \leq k \leq 12$ ) mennyiségeket, amelyek az illető hónapok adatait harmadolják. Felhasználjuk tehát a *II. táblázat* értékeit; mint tudjuk az  $x < A_k$ ;  $A_k \leq x < B_k$ ;  $x > B_k$  intervallumokban egyenlő számú észlelési adatunk van.

A becslési eljárás során nem törekedtünk a havi középhőmérséklet számzerű becslésére, hanem annak a valószínűségét adjuk meg, hogy a havi középhőmérséklet  $A_k$ -nál kisebb,  $A_k$  és  $B_k$  közé esik, vagy  $B_k$ -val nagyobb.

Az eljárás a következő módon foglalható össze. Jelölje  $i_1, i_2, \dots, i_r$  a becslésbe bevont hónap indexét,  $k$  pedig azt a hónapot, amelyre a becslés történik.

1.) Megvizsgáljuk  $i = i_1, i_2, \dots, i_r$  esetén, hogy az  $i$ -edik hónap aktuális adata a  $(-\infty, A_i), (A_i, B_i), (B_i, \infty)$  intervallum melyikébe esik.

2.) Ezután kikeressük az észlelési adatsorból azoknak az éveknek az adatait, amelyekbe az  $i_1, i_2, \dots, i_r$ -edik hónapi középhőmérsékletek rendre ugyanabba az intervallumba esnek.

3.) Ezeknek az éveknek az adatai alapján a  $k$ -adik hónap középhőmérsékleteiből leszámoljuk a  $(-\infty, A_k), (A_k, B_k), (B_k, \infty)$  intervallumokba esők számát és a keresett valószínűségeket relatív gyakoriságukkal közelítjük.

A fent vázolt eljárást az 1961-től 1970-ig terjedő 10 év független esetére próbáltuk ki, így a becslési eredményeket a tényleges adatokkal egybevetthettük. A becslési eredményességet azzal az információ-többlettel mérjük, amelyet a fenti eljárás eredményez a konvencionális klimatológiai információval szemben, azaz kiszámítottuk, hogy mennyivel kisebb a becslési eljárással kapott eloszlások és a klimatológiai alapon meghatározott eloszlások entrópiájának a különbsége. Kapott eredményeinket a *IV. táblázatban* mutatjuk be.

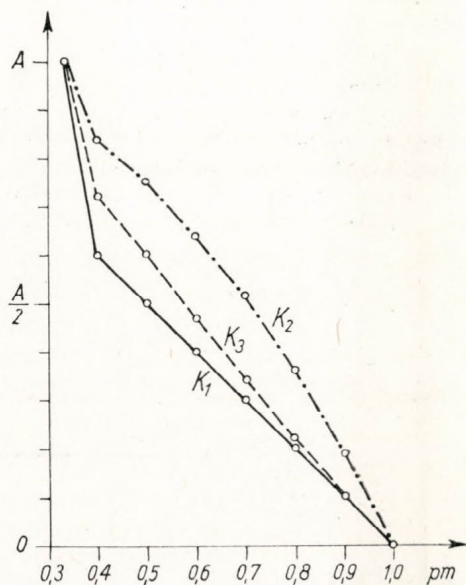
#### IV. TÁBLÁZAT

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Átlag
$r_1$	0,05	0,06	0,10	0,07	0,01	0,07	0,02	0,09	0,03	0,05	0,08	0,02	0,05
$r_2$	0,10	0,16	0,21	0,14	0,04	0,20	0,07	0,20	0,07	0,10	0,13	0,16	0,13
$r_3$	0,41	0,20	0,50	0,41	0,20	0,48	0,20	0,48	0,17	0,33	0,16	0,21	0,31

A *IV. táblázatban* az  $r=1$ -hez tartozó értékek azt az esetet jelentik, amikor a becslési eljárásban csak a *III. táblázat* félkövérből szedett értékeit vettük figyelembe, az  $r=2$  esetén a becslési eljárásnál a félkövérből és a kurzívából szedett hónapokra,  $r=3$  esetén pedig minden megkülönböztetett hónapra tekintettel voltunk. Ezek szerint  $r=1$  esetén használtunk fel legkevesebb és  $r=3$  esetén legtöbb információt.  $r > 3$  eseteket nem volt módunkban vizsgálni, mert  $r > 3$  esetén az alaphalmaztól leszármaztatott relatív gyakoriságok meghatározása nagyon bizonytalanná válik.

A *IV. táblázat* bizonyítja az ilyen becslés hasznát, ugyanis az  $(i-n)$ -edik ( $n=1, 2, \dots, 11$ ) hónapban bekövetkezett esemény megismerése minden esetben csökkentette az  $i$ -edik hónapban bekövetkezett esemény bizonytalanságát. Látható az is, hogy a bizonytalanság mértéke az információ növekedtével csökken és ez a csökkenés nem lineáris, hanem hatványozott formában jelenik meg. A becslési eljárás annál hasznosabb, minél nagyobb valószínűséggel mondjuk meg, hogy a három lehetséges kategória közül melyik felléptét várhatjuk legnagyobb valószínűséggel, hiszen, ha a becslés alapján valamilyen döntést kell hoznunk, annál biztosabban, annál kockázatmentesebben tudunk állást foglalni, döntési stratégiát választani, minél nagyobb a  $p_m$  szám. Nyilvánvaló,

hogy legnagyobb bizonytalanságban akkor vagyunk, ha  $p_1 = p_2 = p_3 = p_m = 1/3$ . Ekkor ugyanis arra az eredményre jutottunk, hogy bármelyik esemény bekövetkezhet. Ha  $p_m > 1/3$  az esemény bekövetkezésének bizonytalansága csökken, és  $p_m = 1$  esetén elvileg megszűnik. A döntések során várható kockázat tehát  $p_m = 1/3$  esetén lesz maximális és  $p_m = 1$  esetén eltűnik. Jelöljük a  $p_m = 1/3$



1. ábra: A  $K_i$  kockázat-függvények menete

hoz tartozó kárt  $A$ -val, akkor felírhatunk valamilyen  $K$  kockázatfüggvényt és ennek függenie kell a maximális valószínűség értékétől, azaz

$$K = Af(p_m) \quad (8)$$

Az  $f(p_m)$  függvénynek 1-nek kell lennie  $p_m = 1/3$  esetén, el kell tűnnie  $p_m = 1$  esetén, és értelemszerűen csökkennie kell  $p_m$  növekedésével. Számos ilyen, fenti tulajdonságú függvény található, mi a továbbiakban három függvényt adunk meg:

$$f(p_m) = \begin{cases} 1, & \text{ha } p_m = 1/3 \\ (1 - p_m^2), & \text{ha } p_m > 1/3, \end{cases} \quad (8. a)$$

$$f(p_m) = \begin{cases} 1, & \text{ha } p_m = 1/3 \\ (1 - p_m^2), & \text{ha } p_m > 1/3, \end{cases} \quad (8. b)$$

és végül

$$f(p_m) = \begin{cases} 1, & \text{ha } p_m = 1/3 \\ 1 - p_m^2/1 + p_m^2, & \text{ha } p_m > 1/3 \end{cases} \quad (8. c)$$

E függvények viselkedését mutatjuk be az 1. ábrán. (8. a) annak a feltételzésnek felel meg, hogy a döntések során a kockázatvállalás a maximálisan várható esemény valószínűségével fordított arányban csökken. A lineáris csökkenés esete túlzott optimizmust jelent, ugyanis ekkor  $p_m = 1/2$ -hez a maximálisan várható kockázat fele tartozik, holott ez azt jelenti, hogy a kérdéses

konfidencia határok közé csak az esetek felében esik a várt érték. Reálisabbnak tűnik az, hogy a kockázat vállalás  $p_m^2$  szerint alakul, legalább is a  $p_m$  növekedésének kezdeti szakaszán.

A valóságban várható kockázatvállalást leghűbben (8. c.) tükrözi vissza, ugyanis ez kifejezi, hogy  $p_m$  kis növekedése csak csekély mértékben csökkenti a várható kockázatot és hűen adja vissza azt a reális helyzetet is, hogy a kockázat  $p_m \rightarrow 1$  esetén  $p_m$  növekedésének az ütemében elég gyorsan konvergál nullához.

A különböző típusú kockázat függvények azonban, jóllehet ezekben csak a becslések matematikai várhatóságát vettük tekintetbe, jól érzékeltetik a fent leírt eljárás gazdasági hasznát. Ha a felhasználásra vonatkozó ismeretek is rendelkezésre állnak, jóval bonyolultabb és a reális várakozást jobban megközelítő  $K$  függvényeket szerkeszthetünk, s ezek több argumentumot is tartalmazhatnak. Ilyen esetekben a legjobb stratégia megválasztásához a kockázat függvény minimalizálásán keresztül juthatunk el.

#### IRODALOM

- [1] *Kakas J. (szerk.): Magyarország éghajlati atlasza. II. Akad. Kiadó. Budapest.*
  - [2] *Jaglon A. M.—Jaglon I. M.: Wahrscheinlichkeit und Information. VEB. D. V. d. W. Berlin 1965.*
  - [3] *Rákóczi F.: Az információelmélet néhány meteorológiai alkalmazása (Kézirat)*
-

# Csapadéktelítődési idők statisztikai elemzése

PÉCZELY GYÖRGY, József Attila Tudományegyetem Éghajlattani Tanszéke és  
HERENDI ISTVÁN, József Attila Tudományegyetem Kibernetikai Laboratóriuma, Szeged

*Statistical Examination of Precipitation Saturation Periods.* The study examines how many days are needed from a fixed starting point for the downfall of a certain amount of precipitation (20, 30, 50, 70, 100 mm). The subject of the study is the analysis of the so defined precipitation saturation period as a probability variable. The statistical analysis is based on the 100 years' daily precipitation records of four Hungarian stations (Keszthely, Budapest, Szeged, Eger). By the aids deduced in the analysis the following questions can be answered: a) in how many days a precipitation amount exceeding a certain value may be expected with a given probability; b) during a certain period with what probability may a certain precipitation amount be expected; c) during a given period with a given probability what an amount of precipitation may be expected. On the basis of the aids these computations may be done for any part of Hungary, only the climatic averages of monthly precipitation amounts are needed beside the aids presented in the study.

\*

*Статистическое исследование времени обеспечения осадками.* В работе рассматривается вопрос о том, сколько дней необходимо для выпадения определенных количеств осадков (20, 30, 50, 70, 100 мм) считая с начального момента, определяемого заданной датой. Анализируется определяемое таким образом время насыщения, как вероятностная переменная. Статистический анализ построен по данным о суточных количествах осадков на 4 станциях Венгрии (Кестхей, Будапешт, Сегед, Эгер) за 100 лет (1871—1970 гг.). Графики, полученные в результате проведенного анализа (рис. 3, 4, 5), позволяют получить ответ на следующие вопросы: а) сколько дней необходимо для выпадения с определенной вероятностью количества осадков, превышающего заданную величину, считая от любого начального момента, б) с какой вероятностью можно ожидать выпадение количества осадков, превышающего заданную величину, в течение определенного периода, в) какое количество осадков можно ожидать в течение заданного периода с заданной вероятностью. С использованием указанных графиков вычисления можно провести для любых районов Венгрии. Для этой цели, кроме предлагаемых в работе графиков, необходимо знать только климатические средние месячные количества осадков.

\*

## I. A probléma felvetése

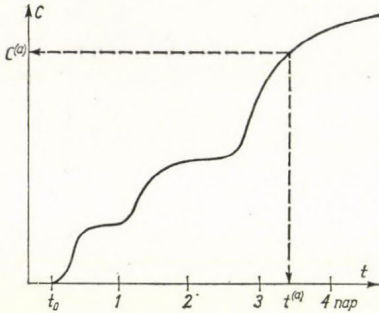
A sztochasztikus folyamatok elméletének felhasználása a meteorológia gyakorlati alkalmazásánál egyre nagyobb jelentőségű. Mint ismeretes, sztochasztikus folyamaton valamely  $X(t)$  valószínűségi változó egy paraméteres sokaságát értjük, ahol a  $t$  paraméter egy  $T$  (általában idő-) halmazon fut keresztül azaz

$$\{X(t), t \in T\}$$

Ha az  $X(t) = X(t, \omega_k)$  lényegében kétváltozós függvényt  $\omega_k$  változóját (elemi esemény) rögzítjük, valós függvényt kapunk, amely a sztochasztikus folyamat egy realizációja. Az  $X^k(t)$  realizáció a folyamat egy konkrét lefolyását jellemzi. Az  $\{X(t), t \in T\}$  sztochasztikus folyamat valamely adott realizációját idősortnak nevezzük, és azt  $X^{(k)}(t) = \xi$ -vel jelöljük.

Csapadékidősorok vizsgálatakor  $\xi$  valószínűségi változó helyett a csapadékmennyiséget tekintjük és ennek véletlen ingadozásait, eloszlását elemezzük. Felvethető azonban az a kérdés is, hogy egy tetszőleges  $t_0$  kezdő időpontot vá-

lasztva, s kikötve egy adott  $C^{(a)}$  csapadékmennyiséget, mekkora  $t^{(a)}$  idő kell ahhoz, hogy ez a csapadékmennyiség lehulljon. Azt keressük tehát, hogy a  $C^{(a)}$  monoton növekvő függvény — ahol  $C(t_0) = 0$  — milyen  $t^{(a)}$  esetén veszi föl a  $C^{(a)}$  értéket (1. ábra). Az így definiált  $t^{(a)}$  tartamot a következőkben a csapadékmennyiségre vonatkozó *csapadéktelítődési időnek* nevezzük.



1. ábra A  $t^{(a)}$  csapadéktelítődési idő értelmezése

Ha a T időhalmazban olyan  $t_0$  időpontokat választunk ki, amelyek évenként mindig egy azonos naptári időpontot, az év egy adott időpillanatát jelentik, a kitűzött  $C^{(a)}$  csapadékmennyiséghez tartozó  $t_1^{(a)}$  időtartamok szintén valószínűségi változót képeznek. Következőkben az így értelmezett valószínűségi változókat (csapadéktelítődési idő) fogjuk megvizsgálni.

## 2. Adatbázis, a vizsgálat módszere

A vizsgálat során tekintetbe vett  $t$  idő egységet a rendelkezésünkre álló adatsorok szabják meg. Figyelembe véve csapadékméréseink módját (régebben kizárólag napi egy csapadékmérés, amelyet reggel 7 órakor hajtottak végre) és azt, hogy elemzésünkbe a lehető leghosszabb csapadéksorozatokat kívántuk bevonni, az a legrövidebb  $t - t_0$  időtartam, amelyhez csapadékmennyiséget rendelhetünk, 1 nap. Ilyen módon a vizsgált  $t^{(a)}$  időtartamok diszkrét eloszlás, ak lesznek, miután a  $C^{(a)}$  csapadékmennyiség bekövetkezését 1 napos pontossággal tudjuk rögzíteni. Következésképp  $\min \{t^{(a)}\} = 1$  nap, jóllehet a valóságban a telítődési idő esetenként ennél kisebb is lehet. Az 1. ábráról az is leolvasható, hogy értelmezésünk szerint egy tényleges  $t^{(a)}$  csapadéktelítődési időre adódó  $n$  nap hosszúság esetén  $t^{(a)} \leq n$ .

Vizsgálatunkhoz 4 magyarországi állomás (Keszthely, Budapest, Szeged, Eger) 100 évi (1871—1970) napi csapadékadatainak idősorait használtuk föl. A rendelkezésre álló szekuláris hazai csapadéksorozatokból kiválasztott állomások földrajzi elhelyezkedése biztosítja azt, hogy azok az ország főbb tájait és éghajlati körzeteit jellemezzék (Keszthely a Dunántúli-középhegység területét, Budapest és Eger az Alföld és az Északi-középhegység közötti átmeneti zónát, Szeged az Alföldet). A figyelembe vett  $t_{0(i)}$  kezdő időpontokat egymást követő 5 naponként jelöltük ki ( $t_{0(1)} = 1871$  január 1,  $t_{0(2)} = 1871$  január 6, stb.) ami állomásonként és évenként 73, állomásonként és idősoronként 7300 kezdő időpontot jelent. Az év minden ötödik napját figyelembe vevő  $t_0$  kezdő időpontok mindegyikéhez az adott  $C^{(a)}$  csapadékmennyiséghez tartozó  $t^{(a)}$  valószínűségi változóra (csapadéktelítődési időre) 100 elemű mintákat kaptunk, ami már kielégítő pontosságú becslést ad mind a valószínűségi változó eloszlására, mind pedig főbb matematikai-statisztikai paramétereire. Az adatfeldolgozásnál figyelembe vett  $C^{(a)}$  küszöbértékek a következők voltak: 20 mm, 30

mm, 50 mm, 70 mm, 100 mm. Így állomásonként  $73 \times 5 = 365$ , egyenként 100 elemű statisztikai minta állott rendelkezésünkre a különböző csapadékmennyiségekre vonatkozó csapadéktelítődési időkről. E minták mindegyikének meghatároztuk az  $M$  számtani közepét,  $C_s$  variációs tényezőjét és  $C_v$ -aszimmetria tényezőjét:

$$M = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n t^{(a)}_i$$

$$C_v = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n [(t^{(a)}_i/M) - 1]^2}{n-1}} \quad (1)$$

$$C_s = \frac{\sum_{i=1}^n [(t^{(a)}_i/M) - 1]^3}{n C_v^3}$$

A paraméterek ismeretében a  $t^{(a)}$  valószínűségi változók eloszlását Pearson-III típusú elméleti eloszlásfüggvénnyel közelítettük meg. Ez szerint egy  $p$  túllépési valószínűséghez tartozó  $t^{(a)}_p$  érték:

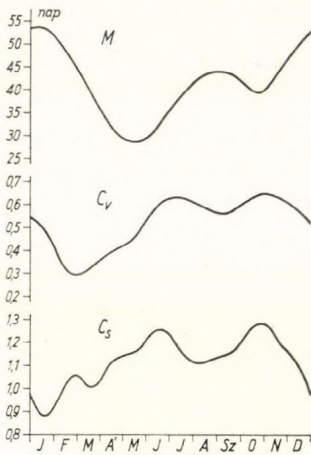
$$t^{(a)}_p = [\Phi(C_s, p) \cdot C_v + 1] M \quad (2)$$

ahol  $\Phi(C_s, p)$  a Pearson-III függvény értéke adott  $C_s$  aszimmetriatényező és a választott  $p$  túllépési valószínűség esetén. A  $\Phi(C_s, p)$  értékeket az I. táblázatból vehetjük ki.

I. TÁBLÁZAT  
Pearson-III függvény Foster-Ribkin táblázata:  $\Phi$  értékei

p =	1	2	5	10	20	25	30	40	50	60	70	75	80	90	95	99%
0,0C <sub>s</sub>	2,33	2,05	1,64	1,28	0,84	0,67	0,52	0,25	0,00	-0,25	-0,52	-0,68	-0,84	-1,28	-1,64	-2,33
0,1	2,40	2,11	1,67	1,29	0,84	0,66	0,52	0,24	-0,02	-0,37	-0,54	-0,69	-0,84	-1,27	-1,61	-2,25
0,2	2,47	2,17	1,70	1,30	0,83	0,65	0,51	0,22	-0,03	-0,28	-0,55	-0,70	-0,85	-1,25	-1,58	-2,18
0,3	2,54	2,23	1,72	1,31	0,82	0,64	0,50	0,20	-0,05	-0,30	-0,56	-0,70	-0,85	-1,23	-1,55	-2,10
0,4	2,61	2,29	1,75	1,32	0,82	0,63	0,48	0,19	-0,07	-0,31	-0,57	-0,71	-0,85	-1,22	-1,51	-2,03
0,5	2,68	2,34	1,77	1,32	0,81	0,62	0,46	0,17	-0,08	-0,32	-0,57	-0,71	-0,85	-1,20	-1,48	-1,95
0,6	2,75	2,38	1,80	1,33	0,80	0,61	0,45	0,15	-0,10	-0,34	-0,58	-0,72	-0,86	-1,19	-1,45	-1,88
0,7	2,82	2,42	1,82	1,33	0,78	0,59	0,44	0,13	-0,12	-0,36	-0,59	-0,72	-0,86	-1,18	-1,41	-1,81
0,8	2,89	2,46	1,84	1,34	0,78	0,58	0,42	0,12	-0,13	-0,37	-0,60	-0,73	-0,86	-1,16	-1,38	-1,74
0,9	2,96	2,50	1,86	1,34	0,77	0,57	0,40	0,10	-0,15	-0,39	-0,60	-0,73	-0,86	-1,14	-1,35	-1,66
1,0	3,02	2,54	1,88	1,34	0,76	0,55	0,38	0,08	-0,16	-0,40	-0,61	-0,73	-0,86	-1,12	-1,31	-1,59
1,1	3,09	2,58	1,89	1,34	0,74	0,54	0,36	0,06	-0,18	-0,41	-0,61	-0,73	-0,86	-1,10	-1,28	-1,52
1,2	3,15	2,62	1,91	1,34	0,73	0,52	0,35	0,05	-0,19	-0,42	-0,62	-0,73	-0,85	-1,08	-1,25	-1,45
1,3	3,21	2,66	1,92	1,34	0,72	0,51	0,33	0,04	-0,21	-0,43	-0,62	-0,73	-0,85	-1,07	-1,21	-1,39
1,4	3,27	2,70	1,94	1,34	0,71	0,49	0,32	0,02	-0,22	-0,44	-0,63	-0,73	-0,84	-1,05	-1,18	-1,32
1,5	3,33	2,74	1,95	1,33	0,70	0,47	0,30	0,00	-0,24	-0,45	-0,63	-0,73	-0,83	-1,03	-1,15	-1,25
1,6	3,39	2,78	1,96	1,33	0,68	0,46	0,28	-0,01	-0,25	-0,46	-0,64	-0,73	-0,82	-1,00	-1,11	-1,19
1,7	3,44	2,82	1,97	1,32	0,66	0,44	0,26	-0,03	-0,27	-0,47	-0,64	-0,73	-0,81	-0,97	-1,07	-1,13
1,8	3,50	2,86	1,98	1,32	0,64	0,42	0,24	-0,05	-0,28	-0,48	-0,64	-0,72	-0,80	-0,95	-1,03	-1,08
1,9	3,55	2,90	1,99	1,31	0,63	0,40	0,22	-0,07	-0,28	-0,49	-0,64	-0,72	-0,79	-0,93	-0,99	-1,04
2,0	3,60	2,94	2,00	1,30	0,61	0,39	0,20	-0,08	-0,31	-0,49	-0,64	-0,71	-0,78	-0,90	-0,95	-0,99
2,1	3,65	2,98	2,00	1,29	0,60	0,38	0,18	-0,10	-0,32	-0,49	-0,64	-0,70	-0,77	-0,87	-0,93	-0,95
2,2	3,70	3,02	2,01	1,28	0,58	0,37	0,17	-0,11	-0,33	-0,49	-0,63	-0,69	-0,75	-0,85	-0,90	-0,90
2,3	3,75	3,05	2,01	1,27	0,56	0,35	0,15	-0,12	-0,34	-0,50	-0,63	-0,68	-0,73	-0,82	-0,86	-0,87
2,4	3,79	3,07	2,01	1,25	0,54	0,33	0,13	-0,14	-0,35	-0,50	-0,62	-0,66	-0,71	-0,79	-0,82	-0,83
2,5	3,83	3,09	2,01	1,24	0,53	0,32	0,11	-0,16	-0,36	-0,50	-0,61	-0,65	-0,69	-0,76	-0,79	-0,80
2,6	3,87	3,11	2,01	1,23	0,51	0,30	0,10	-0,17	-0,37	-0,50	-0,60	-0,64	-0,68	-0,74	-0,76	-0,77
2,7	3,91	3,12	2,01	1,21	0,49	0,28	0,08	-0,19	-0,38	-0,50	-0,59	-0,63	-0,66	-0,72	-0,74	-0,74
2,8	3,95	3,14	2,02	1,20	0,47	0,27	0,06	-0,20	-0,38	-0,50	-0,59	-0,62	-0,65	-0,70	-0,71	-0,71
2,9	3,99	3,15	2,02	1,19	0,45	0,26	0,04	-0,21	-0,39	-0,50	-0,58	-0,61	-0,64	-0,68	-0,69	-0,69
3,0	4,02	3,16	2,02	1,18	0,42	0,25	0,03	-0,23	-0,40	-0,50	-0,57	-0,60	-0,62	-0,65	-0,66	-0,67

A paraméterek időbeli menetének elemzésekor kitént, hogy azok alakulásának markáns évi járása van, ezért értékeiket havonként átlagoltuk, hogy a hónapon belüli véletlenszerű ingadozásokat kiszűrve, az évi menet jellemző alakulását láthassuk. Példaként az  $M$ ,  $C_v$  és  $C_s$  paraméterek  $C^{(a)} = 50$  mm-hez tartozó értékeinek havi átlagait szemléltetjük Szeged állomásra (2. ábra).



2. ábra Az  $M$ ,  $C_v$  és  $C_s$  paraméterek évi menete. Szeged.  $C^{(a)} = 50$  mm

A paraméterek közül  $C_v$  és  $C_s$  az ország különböző tájait jellemző állomásokon egy adott hónapon belül túl nagy eltérést nem mutat, s így számtani közepüket jellemző mértékadó értéként az ország területére elfogadhatjuk. Példaként a III. táblázatban a  $C^{(a)} = 30$  mm-es küszöbértékre feltüntetjük vizsgált állomásainkról  $C_v$  és  $C_s$  havi közepét. A paraméterek mértékadó havi országos átlagaiból izoplétákat szerkesztettünk (3. és 4. ábrák), amelyekből nemcsak a figyelembe vett 20, 30, 50, 70 és 100 mm-es, hanem bármely közbelső  $C^{(a)}$  csapadékösszegekhez tartozó  $C_v$  és  $C_s$  érték is kivehető, tekintve azoknak a  $C^{(a)}$  mennyiségekkel való szoros kapcsolatát.

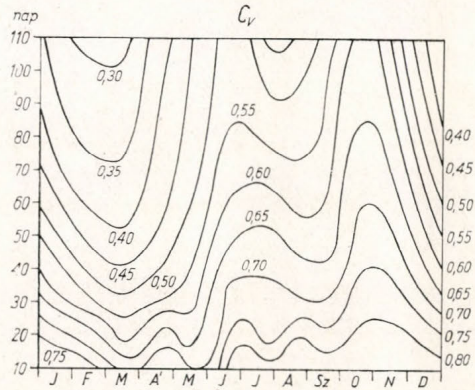
Az  $M$  számtani közép ezzel szemben állomásonként jelentősen eltér, amint azt a III. táblázat adatai igazolják. Nyilvánvaló azonban egy  $M$  és  $K$  közötti kapcsolat fennállása. Jelöljük ezt  $f(K)$ -val, ahol  $K$  a  $t_0$  időpont utáni bizonyos hosszúságú időszak átlagos csapadékmennyisége, hiszen minél

## II. TÁBLÁZAT

$C_v$  és  $C_s$  értékei  $C^{(a)} = 30$  mm-nél

	J	F	M	Á	M	J	J	A	Sz	O	N	D
	$C_v$											
Keszthely	0,61	0,55	0,53	0,57	0,57	0,68	0,67	0,71	0,76	0,73	0,77	0,74
Budapest	0,64	0,61	0,53	0,57	0,65	0,80	0,75	0,72	0,64	0,81	0,81	0,58
Szeged	0,65	0,50	0,52	0,59	0,56	0,68	0,72	0,58	0,69	0,73	0,70	0,73
Eger	0,56	0,56	0,52	0,48	0,57	0,73	0,77	0,74	0,65	0,67	0,78	0,70
Átlag	0,62	0,56	0,53	0,55	0,59	0,72	0,73	0,69	0,69	0,74	0,77	0,69
	$C_s$											
Keszthely	1,16	1,14	1,04	1,17	1,23	1,38	1,30	1,49	1,47	1,47	1,55	1,28
Budapest	1,24	1,20	1,02	1,14	1,21	1,48	1,40	1,43	1,27	1,42	1,52	1,37
Szeged	1,21	1,03	1,01	1,13	1,15	1,36	1,31	1,37	1,37	1,40	1,35	1,37
Eger	1,11	1,12	1,10	1,10	1,10	1,38	1,49	1,49	1,32	1,36	1,50	1,42
Átlag	1,18	1,12	1,02	1,14	1,17	1,40	1,38	1,45	1,36	1,41	1,49	1,36

nagyobb ez a  $K$  átlagos csapadék, annál rövidebb  $t$  idő szükséges egy adott  $C^{(a)}$  csapadékösszeg eléréséhez. A kapcsolat feltárásához a legcélravezetőbb az lenne, ha egy adott dátum utáni különböző hosszúságú időszakok átlagos csapadékmennyiségét ismernénk. Ilyen éghajlati feldolgozások azonban nem állanak rendelkezésre, ezért csupán a naptári hónapok átlagos csapadék-



3. ábra A  $C_v$  paraméter izoplétája.

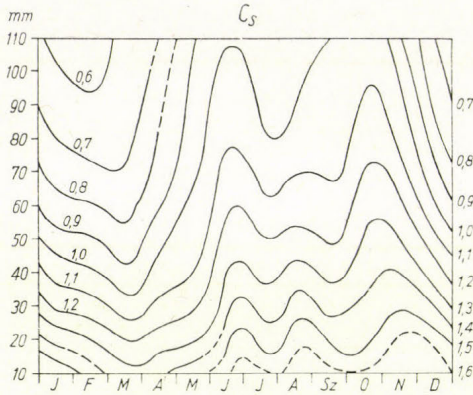
mennyiségének ismeretére támaszkodhatunk az  $f(K)$  kapcsolat feltárásánál. Vizsgálatunknál ezért azt az eljárást követtük, hogy egy adott  $N$  hónapra vonatkozó  $M$  értéket az  $N$ ,  $N + (N + 1)$ ,  $N + (N + 1) + (N + 2)$  hónap

### III. TÁBLÁZAT

$M$  értékei, [nap]

	J.	F.	M.	Á.	M.	J.	J.	A.	Sz.	O.	N.	D.
Keszthely												
$C^{(a)}$ 20 mm	26	24	21	15	14	13	14	16	16	18	17	22
30 mm	35	31	27	20	18	18	19	21	22	23	24	30
50 mm	52	46	39	29	26	26	28	31	32	35	39	49
70 mm	66	58	50	37	34	34	36	40	43	45	54	67
100 mm	84	73	60	47	49	48	50	55	58	64	78	92
Budapest												
20 mm	23	23	20	16	14	15	20	21	21	19	17	19
30 mm	31	30	27	20	18	21	27	28	27	24	23	31
50 mm	46	43	36	29	26	34	34	40	39	35	36	42
70 mm	59	54	47	39	36	46	53	52	49	45	49	58
100 mm	79	70	62	53	55	66	70	73	66	62	70	78
Szeged												
20 mm	26	27	23	17	15	15	20	21	22	22	19	23
30 mm	36	35	29	23	19	21	26	28	30	28	27	33
50 mm	54	49	42	33	29	32	39	43	43	40	43	51
70 mm	70	62	53	43	40	45	55	57	57	54	59	69
100 mm	90	80	69	59	57	66	77	79	76	76	85	93
Eger												
20 mm	31	27	22	17	16	13	16	19	23	21	21	26
30 mm	40	35	29	22	18	18	22	26	29	27	28	34
50 mm	57	48	40	32	27	28	34	37	41	41	46	55
70 mm	72	60	51	41	36	38	47	50	54	54	63	73
100 mm	90	79	67	56	50	55	64	69	75	76	91	87

átlagos csapadékösszegével hoztuk kapcsolatba. A hónapok változó hosszának kiküszöbölésére a függénykapcsolat keresésénél a  $K$  havi átlagos csapadékösszegek helyett azok 1 napra eső részét vettük figyelembe. A vizsgált állomások átlagos havi csapadékösszegeit (az átlagok a feldolgozott 1871—1970 közötti 100 évre vonatkoznak) a *IV. táblázat* tartalmazza.

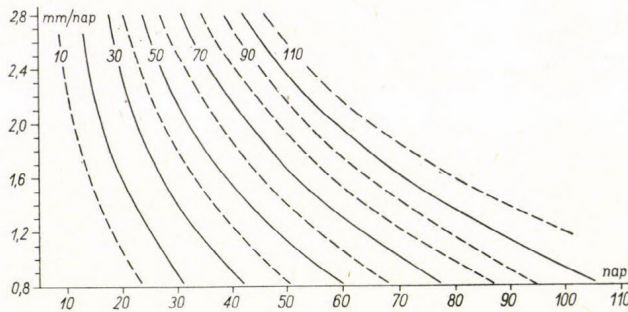


4. ábra A  $C_s$  paraméter izopletái

IV. TÁBLÁZAT

A csapadék havi átlagai, [mm] (1871—1970)

	J.	F.	M.	Á.	M.	J.	J.	A.	Sz.	O.	N.	D.	Év
Keszthely	32	34	41	56	72	76	76	73	61	62	59	44	688
Budapest	40	34	42	54	69	73	54	50	47	54	60	51	630
Szeged	32	31	34	48	61	66	53	46	43	47	47	41	549
Eger	29	30	34	48	66	77	65	61	46	50	50	42	598

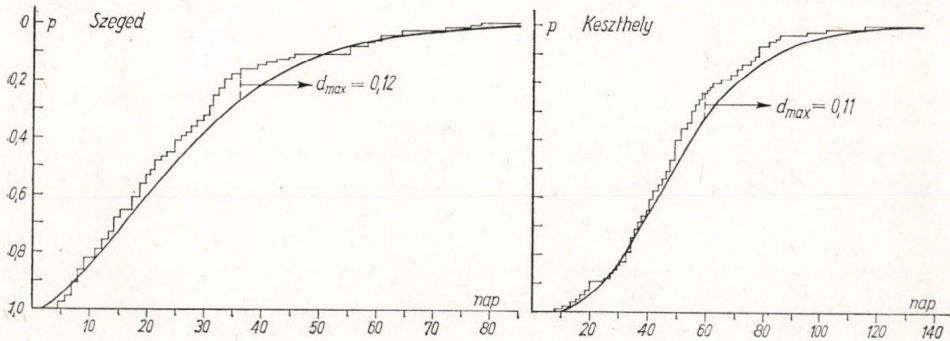


5. ábra Az  $f(K)$  kapcsolat

Az összetartozó értékek elemzése azt mutatta, hogy a legjobb kapcsolat  $C^{(a)} = 20$  és  $30$  mm esetén a tárgy hónap,  $C^{(a)} = 50$  és  $70$  mm esetén a tárgy hónap és a követő hónap,  $C^{(a)} = 100$  mm esetén pedig a tárgy hónap és a követő két hónap átlagos csapadékösszegeivel áll fenn. Az  $f(K)$  kapcsolatot a megadott  $C^{(a)}$  küszöbértékekre az 5. ábra tünteti föl. A vízszintes tengelyen a figyelembe vett időszak  $K$  értékének 1 napra jutó része szerepel, a függőleges tengelyről pedig  $M$  értékei olvashatók le. Például, ha egy márciusban kijelölt  $t_0$  kezdő időpontra és  $C^{(a)} = 70$  mm küszöbértékre kívánjuk meghatározni

a  $t^{(a)}$  csapadéktelítődési idő  $M$  számtani középértéket egy olyan állomásra, ahol március csapadékösszegének sokévi átlaga 41, áprilisé pedig 55 mm, a vízszintes tengelyen figyelembe veendő érték  $(41 + 55) : 61 = 1,57$  mm lesz, s ehhez a csapadékhoz  $M = 52$  nap átlagos telítődési idő tartozik.

A közelítő számítások megbízhatóságát ellenőrizendő, véletlenszerűen



6. ábra A csapadéktelítődési idő empirikus eloszlásfüggvényének illeszkedése a Pearson-III elméleti eloszlásfüggvényhez. Szeged,  $t_0 = \text{jan. 1.}$ ,  $C^{(a)} = 20$  mm; Keszthely,  $t_0 = \text{júl. 15.}$ ,  $C^{(a)} = 100$  mm

kiválasztottuk feldolgozásainkból két állomás egy-egy  $t_0$  időpontját, s két  $C^{(a)}$  küszöbértékhez tartozó csapadéktelítődési idők empirikus eloszlásfüggvényéhez hozzáillesztettük a 3., 4., 5. ábrákból kivett  $C_v$ ,  $C_s$ ,  $M$  paraméterekkel számított elméleti eloszlásfüggvényeket (6. ábra). A vizsgált empirikus eloszlásfüggvények Szeged:  $t_0 = \text{jan. 1.}$ ,  $C^{(a)} = 20$  mm és Keszthely:  $t_0 = \text{júl. 15.}$ ,  $C^{(a)} = 100$  mm esetekre vonatkoznak. Az illeszkedést a Kolmogorov-féle eloszlásfüggvényen alapuló számítással ellenőrizve [1]  $p = 0,11$  és  $p = 0,18$  értéket kapunk, ami elfogadható közelítés, mert  $p > 0,05$ , s így az összehasonlított két — két eloszlás azonos sokaságból való származását nem kell elvetnünk.

### 3. Gyakorlati alkalmazások

A vizsgálat eredményeinek főbb gyakorlati alkalmazását az alábbi feladattípusok megoldása jelenti:

A) Egy adott értéket túllépő csapadékmennyiség meghatározott valószínűséggel egy tetszőleges kezdő időponttól számított hány napon belül várható.

B) Adott értéket túllépő csapadékmennyiség egy meghatározott időtartam során milyen valószínűséggel várható.

C) Egy adott időtartam során adott valószínűséggel mennyi csapadék várható.

Eredményeink alkalmazását a három feladattípusra vonatkozó egy-egy példán keresztül mutatjuk meg.

A) *feladat:* Meghatározandó Mátranovák területére, hogy július 10-zel kezdődően hány napon belül számíthatunk 75%-os biztonsággal 50 mm csapadékmennyiség lehullására. Más kérdésfeltevéssel, azt a  $t^{(a)}$  időtartamot keressük, amelynél nagyobb alatt 25% az adott csapadék lehullásának valószínűsége.

Számításunkat a (2) formula alapján végezzük,  $p = 25\%$ -os túllépési valószínűséget véve figyelembe. Mindenekelőtt határozzuk meg a  $C_v$  és  $C_s$

paraméter értékét. A 3. ábráról a július 10-nek megfelelő időponthoz és  $C^{(a)} = 50$  mm-hez  $C_v = 0,64$  a 4. ábráról  $C_s = 1,22$  értéket olvashatunk le. Az  $M$  számtani közép meghatározásához vegyük figyelembe, hogy  $C^{(a)} = 50$  mm esetén a tárgy hó és a követő hónap átlagos csapadékösszegére van szükség. Rendelkezésünkre állanak a csapadékösszegek 50 évi normálértékei, ez szerint Mátranovákra  $K(\text{júl.}) = 61$  mm,  $K(\text{aug.}) = 58$  mm, a figyelembe vett kéthavi átlagos csapadékösszeg 1 napra jutó értéke  $(61 + 58) : 62 = 1,92$  mm. Az 5. ábra szerint ehhez  $C^{(a)} = 50$  mm esetén  $M = 33$  nap tartozik. Most már minden adatot ismerünk a (2) egyenlet megoldásához. Az I. táblázatból kikeresve a  $C_s = 1,22$  és  $p = 25\%$ -hoz tartozó  $\Phi$  értéket kapjuk, hogy az 0,52, tehát

$$t_{p=25\%}^{(50\text{mm})} = [(0,52 \cdot 0,64) + 1] \cdot 33 = 43,9 \approx 44 \text{ nap}$$

vagyis Mátranovákon 25%-os valószínűséggel számíthatunk arra, hogy 50 mm csapadékmennyiség csak a július 10-ét követő 44-ik napon túl esik le, következésképp 75%-os biztonsággal állíthatjuk, hogy ez a csapadékösszeg a július 10-ét követő 44. napon belül már lehull.

B) feladat: Milyen valószínűséggel várható a július 10—19. közötti 10 napos időszakban Mátranovákon legalább 30 mm-es csapadék. A kérdés ekvivalens azzal, hogy az adott  $t_0$  kezdő időpontra a 30 mm-es csapadékmennyiség 10 napos telítődési idejének a valószínűségét keressük.

Induljunk ki ismét a (2) összefüggésből. A kérdésfeltevés szerint

$$t_p^{(30\text{mm})} = 10 \text{ nap, } C_s, C_v, M \text{ értékeit } C^{(a)} = 30 \text{ mm-re keressük.}$$

A 3. és 4. ábrák szerint július 10-re a  $C^{(a)} = 30$  mm-hez tartozó  $C_v$  és  $C_s$  értékek rendre 0,73 és 1,40-nek adódnak, az 5. ábra szerint pedig  $M$  kereséséhez a vízszintes tengelyen  $K_{\text{júl.}} / 31 = 61/31 = 1,97$  értéket vesszük figyelembe. Kapjuk, hogy  $M = 23$  nap. A keresett valószínűségi szinttől függő  $\Phi(C_s, p)$  értékét nem ismerjük. Fejezzük ki azt (2)-ből, nyerjük:

$$\Phi(C_s, p) = \frac{t_p^{(a)} - M}{C_v \cdot M} \quad (3)$$

Behelyettesítve az ismert értékeket:

$$\Phi(C_s, p) = \frac{10 - 23}{0,73 \cdot 23} = -0,77$$

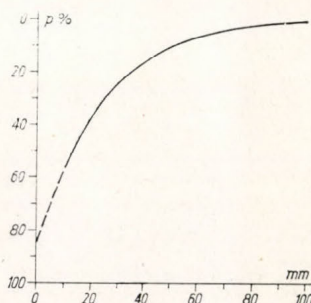
Ezután megkeressük az I. táblázatban, hogy a  $C_s = 1,40$  aszimmetria-tényező esetén a Pearson-III függvény milyen  $p$  esetén veszi föl a  $-0,77$  értéket. A függvénytáblázat értékeinek grafikus interpolálásával kapjuk, hogy  $p = 77\%$ . Ez azt jelenti, hogy 77% annak a valószínűsége, hogy a 30 mm-es csapadékmennyiség a kikötött 10 napnál hosszabb idő alatt hull le, következésképp 23% annak a valószínűsége, hogy a kérdéses 10 nap alatt legalább 30 mm csapadékot várhatunk.

C) feladat: Állítsuk elő Mátranovákra a július 10—19. közötti 10 napos időszak csapadékmennyiségeinek valószínűségi eloszlásfüggvényét. A megoldás menete ugyanaz, mint a B) feladaté, csak az ott végrehajtott számítást több  $C^{(a)}$  küszöbértékre kell elvégezni. Legyenek ezek a küszöbértékek rendre 10, 20, 30, 40, 50, 70, 100 mm. A 3., 4., 5. ábrák alapján keressük meg előbb a küszöbértékekhez tartozó  $C_v, C_s, M$  paramétereket. (Az ábrákon a 10 és 110 mm-hez tartozó értékeket a görbék futásának struktúrája alapján becsültük,

ezért azok csak közelítő tájékoztatást adnak.) A számítható szükséges adatokat az alábbi összeállításba foglaljuk:

$C^{(a)}$	$C_v$	$C_s$	$M$
10 mm	0,83	1,60	11
20 mm	0,76	1,50	17
30 mm	0,73	1,40	23
40 mm	0,69	1,29	27
50 mm	0,66	1,21	33
70 mm	0,58	1,09	44
100 mm	0,50	0,98	65

Helyettesítsük be az adatokat a (3) összefüggésbe  $t^{(a)} = 10$  nap figyelembevételével, s az előző feladatmegoldásnál ismertetett módon számolva kapjuk a következő valószínűségeket: 10 mm = 44%, 20 mm = 65%,



7. ábra Adott csapadékmennyiségek számított túllépési valószínűségei (Mátranovák, júl. 10—19.)

30 mm = 77%, 40 mm = 83%, 50 mm = 89%, 70 mm = 96%, 100 mm > 99%. A kiegészítő valószínűségeket véve s azokból grafikont szerkesztve nyerjük a 7. ábrán feltüntetett eloszlásfüggvényt, amely arra ad feleletet, hogy a kiszemelt 10 nap alatt mekkora valószínűséggel számíthatunk egy adott értéket elérő vagy meghaladó csapadékmennyiségre. Tekintve, hogy az időszak viszonylag rövid, elég jelentős lehet annak valószínűsége, hogy egyáltalán nem hull le csapadék. A megszerkesztett eloszlásfüggvény extrapolálásával közelítő becslést tehetünk, ez szerint a görbe a valószínűségi tengelyt kb. a 80—85%-os érték között metszi, tehát közelítőleg 15—20% annak a valószínűsége, hogy a kérdéses időszakban mérhető csapadék nem fordul elő.

#### 4. Véggövetkeztetések, további feladatok

A csapadéktelítődési idők eloszlásfüggvényeinek vizsgálata mezőgazdasági és vízgazdálkodási tervezési feladatoknál igen hasznosnak bizonyulhat. Mint megmutattuk, a nyert eredmények segítségével több gyakorlati feladat közelítő pontosságú megoldására kínálkozik lehetőség. Itt elsősorban az éven belüli tetszőleges helyzetű és hosszúságú időszakok csapadékhozamára vonatkozó valószínűségi becsléseket emelnénk ki. Az eddigi feldolgozásokból ilyen adatok csak havi felosztásban állanak rendelkezésünkre. Az általunk ajánlott módszerekkel, amelyek kidolgozásánál jól használható ötletet jelentettek Aigner előzetes metodikai vizsgálatai [2], sok helyről rendelkezésre álló egyszerű csapadékklimatológiai paraméter (a csapadékösszegek éghajlatilag rep-

rezenatív sokévi átlagai) segítségével az ország tetszőleges pontjaira, tájegységeire elő tudjuk állítani a példákban bemutatott információkat.

A módszer további pontosításához és fejlesztéséhez a további szekuláris hazai csapadéksorozatok (Magyaróvár, Pécs, Kalocsa, Debrecen, Nyíregyháza) hasonló feldolgozása vezethet el. Ennek révén elsősorban a paraméterek földrajzi eloszlásának finomabb szerkezetét tárhatjuk fel, s a tanulmányban bemutatott számítási segédleteket esetleg az ország főbb tájaira külön-külön is előállíthatjuk.

#### IRODALOM

- [1] *Szigyártó, Z.*: Hidrológiai események valószínűségének becslése eloszlásfüggvények segítségével. *Vízügyi Közlemények* 1966. 4. pp. 453—480.
- [2] *Aigner, Sz.*: Különböző csapadékmennyiségek túllépési időinek statisztikai szerkezete. Kézirat.

# A léghőmérséklet szekuláris változásai Budapesten

RÉTHÁTI LÁSZLÓ, Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat, Budapest

*Säkulare Änderungen der Lufttemperatur in Budapest.* Im Rahmen des ungarischen meteorologischen Dienstes wird die Lufttemperatur seit 1780 systematisch gemessen. Diese fast 200-jährige Angabenreihe ermöglicht die Feststellung einiger Gesetzmässigkeiten der Charakteristik und Eigenart dieser Reihe. Nach einer Analyse der Angabenreihen wird es vom Verfasser bewiesen, dass die säkularen Änderungen in der Angabenreihe der Jahresmittel bloss verschwommen, in den Monatsmitteln dagegen weitaus klarer zutage treten, obwohl die Streuung der letzteren das 18—36-fache des Jahreswertes beträgt. Ähnliche Folgerungen können auch bezüglich des Niederschlages gezogen werden.

\*

A magyar meteorológiai szolgálat 1780 óta méri rendszeresen a levegő hőmérsékletét a fővárosban. Ez a közel 200 éves idősor lehetővé teszi, hogy az idősor jellegét és sajátosságait illetően megkíséreljük néhány törvényszerűség megállapítását.

A szakirodalomban közölt számos megfigyelés igazolja, hogy a meteorológiai elemek — elsősorban a léghőmérséklet és a csapadék — egy-két évszázados idősorában nemcsak véletlen jellegű, hanem néhány szabályos hatás is kimutatható. Ezek közül leggyakrabban arról a jelenségről olvashatunk, hogy a téli félév hőmérséklete a múlt század vége óta jelentősen emelkedik, főleg Észak-Európában. Az anomáliák 10—10 éves átlagát az 1780—1940. évi időszak nyári, ill. téli féléveire a budapesti adatokból *Berkes* [1] számította ki.

A periodikus elemek kimutatására és vizsgálatára számos módszert ismerünk (harmonikus analízis, autokorreláció, integrálmódszer, mozgó átlagolás, mediánkeresztelés, fordulópontok módszere stb.). Bármelyik eljárást választjuk is, először azt célszerű megvizsgálnunk, hogy a *trend* zérustól különböző-e, vagy nem. Budapest idősorára azt kapjuk, hogy az évi átlagokat

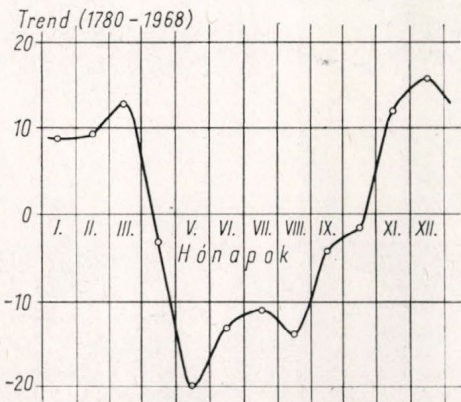
$a = -0,00382$  °C/év,  
a téli és nyári félévet pedig

$a = +0,0096$  ill.  $a = -0,0107$  °C/év jellemzi. Mint látjuk, a félévekre kapott iránytangens mintegy 2,5-szerese az évi értéknek.

A féléveket tovább bontva az egyes *naptári hónapokra* a következő trendértékek adódnak (l. még az 1. ábrát is):

Hónap	a.10 <sup>3</sup>	Hónap	a.10 <sup>3</sup>
I.	9,0	VII.	-11,1
II.	9,4	VIII.	-13,8
III.	13,0	IX.	-4,0
IV.	-2,9	X.	-1,5
V.	-20,0	XI.	12,0
VI.	-13,0	XII.	15,9

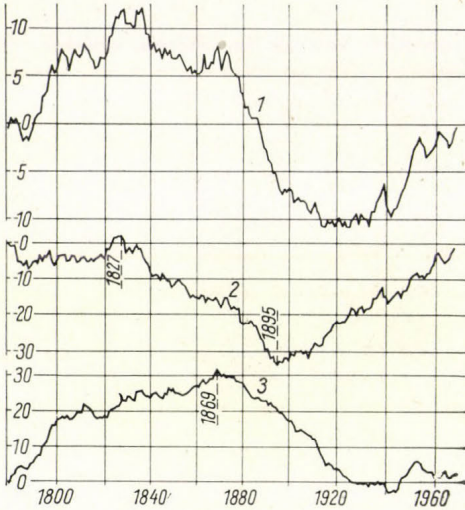
Eszerint a félévek közötti különbség következetesen érvényesül a havi bontásban is, hiszen — az október jelentéktelen anomáliáját nem tekintve — egy-egy féléven belül az előjelek azonosak. Figyelemre méltó ezenkívül a májusra és a decemberre kapott rendkívül magas érték, ami annyit jelent, hogy 190 év alatt előbbi átlagosan 3,8°-kal hűlt, utóbbi pedig 3,0°-kal melegedett. (Meg kell jegyezni, hogy — mint azt *Berényi* kimutatta — a budapesti sorozat első 40 éve nem



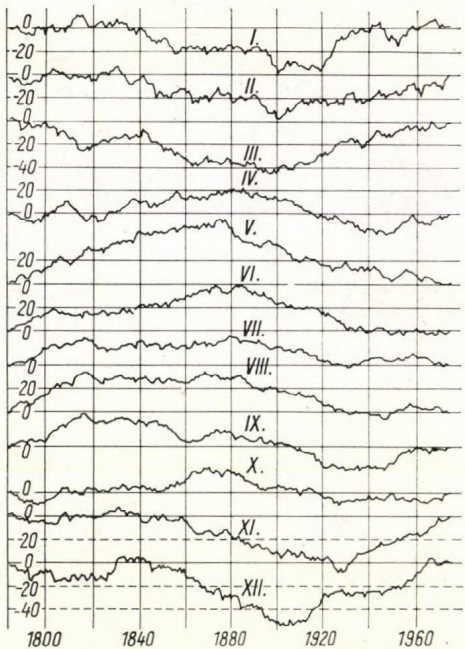
1. ábra: A léghőmérséklet havi átlagainak trend-értékei

teljesen egynemű a többivel. Főleg a nyári félévek adatai látszanak túl magasnak. *A szerk.*)

A megfigyelések alapján jogosan feltételezhetjük, hogy a szekuláris



2. ábra: Az évi és félévi átlagok anomáliáinak integrálgörbéje



3. ábra: A havi átlagok anomáliáinak integrálgörbéje

változásoknak nemcsak trend-, hanem *periodikus* jellegű összetevői is vannak. Állítsuk elő ennek vizsgálatára az éves anomáliák előjelre helyes, folyamatos integrálgörbéjét, mind az évi mind a félévi átlagokra. Az ezeket fel-tüntető 2. ábrából a következőket állapíthatjuk meg.

Az *évi átlagok* integrálgörbéje egyetlen nagy hullámként rajzolódik ki. 1780 és 1836 között, valamint 1921-től napjainkig az anomáliák erősen pozitívek, 1836 és 1873 között gyengén, innen kezdve erősen negatívak. A két félhullám hossza nem azonos, arányuk 107:81. Mind ez, mind az amplitúdókban jelentkező különbség arra utal, hogy nem teljes hullámról van szó.

A *félévek* integrálgörbéit ábrázolva három körülmény érdemel figyelmet:

1. A vizsgált 189 év alatt csak egy-egy félhullám alakult ki (vagy ennél is valamivel kevesebb);

2. a görbék lefutása simább, mint az évié, ami annál inkább meglepő, mert a) egy-egy pontjuk fele annyi adatot képvisel és b) az átlagok szórása nagyobb, mint az évi átlagoké;

3. iránytangensük mindenütt ellentétes előjelű, kivéve az 1869 és 1895 közötti időszakot (ez alakítja ki itt az évi átlag integrálgörbéjén a meredek szakaszt).

A trendszámításhoz hasonlóan bontsuk fel most is az egyes féléveket naptári hónapokra (3. ábra). Azt tapasztaljuk, hogy egy-egy meteorológiai féléven belül az integrálgörbék jellege nagyon hasonló. Ez a konformitás a következőkkel jellemezhető:

a) A téli félévben — az októbert kivéve — konkáv, a nyári félévben konvex görbék rajzolódnak ki. Ennek egyik eredménye az (4. ábra), hogy a nyári félévben a pozitív ( $A^+$ ), a téli-ben a negatív amplitúdók ( $A^-$ ) a nagyobbak. (Mind a két megállapítás természetesen csak az itt vizsgált — tehát mintegy önkényesen kiragadott — 189 évre igaz.)

b) Egy-két évtizedes időszakokat vizsgálva egy-egy féléven belül a változás trendje — kisebb kivételeket nem tekintve — azonos. Ez a magyarázata annak, hogy a félévek integrál görbéje meglepően szabályos lefutású.

Ami a hullámhosszakat illeti, megállapíthatjuk, hogy a havi integrál-görbék ebben a vonatkozásban is közelebb állnak a félévi görbékhez, mint az évihez. Nem találunk a hónapok között egyet sem, melyre a fél-hullámhossz 140—150 évnél kisebb lenne. Legmarkánsabb a március és a május integrál-görbéje, mintegy 180—190 éves fél-hullámhosszal.

A bemutatott idősorok és a hozzájuk kapcsolódó számítások tehát egyértelműen igazolják, hogy a léghőmérséklet havi, félévi és évi átlagai a véletlen-jellegű és trendszerű elemeken kívül periodikus tagokat is tartalmaznak. Az utóbbiak kimutatása és elemzése azonban rendkívül nehéz feladat.

Elhagyva a 10 évnél rövidebb periódusokat, esetünkben a következő hatások jöhetnek számításba:

1. A Nap szoláris állandójának változásai és a napfolt-tevékenység ingadozása;

2. a Föld pályaelemeinek, nevezetesen a tengelyhajlásnak és az excentricitásnak a változása, valamint a precesszió.

A 2. és 3. ábra összevetéséből egyértelműen megállapíthatjuk, hogy a szekuláris változásokat a havi átlagok jobban visszatükrözik, mint az évi átlagok. Előbbieknek a következő sajátosságai érdemelnek figyelmet:

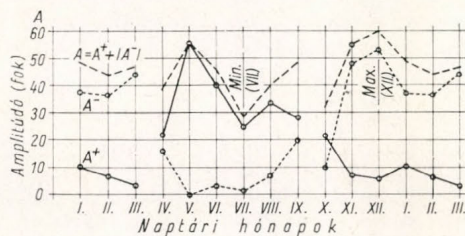
a) Az idősorban periodikus hatásra utaló hullámok vannak;

b) a hullámok görbületének és a trendnek az előjele egy-egy meteorológiai féléven belül azonos;

c) a b) pontban említett előjelek az őszi — és még hangsúlyozottabban a tavaszi — napéjgyenlőség időpontjában megváltoznak, itt az idősorok csak

aperiodikus és kis hullámhosszú periodikus elemeket tartalmaznak;

d) a hullámok mély- (és magas-) pontjai eltolódnak: a novemberé 1928-ban, a decemberé 1904-ben, a januáré



4. ábra: A havi integrál-görbék pozitív, negatív és teljes amplitúdói

és februáré 1901-ben, a márciusé 1898-ban jelentkezett.

Ezek a sajátosságok négy kérdést vetnek föl: 1. Mi okozza a havi idősorok periodicitását, 2. mi szabja meg a trend előjelét, 3. miért tolódnak el a „fordulópontok” időben, és 4. milyen hatások szabják meg a két félév ellentétes viselkedését? A következőkben néhány gondolatot kívánok fölvetni ezen kérdés-komplexummal kapcsolatban, korántsem a jelenségek egyértelmű magyarázatának az igényével.

Egy-egy hónapot kiragadva — és a többitől függetlenül vizsgálva — a periodicitás okára tudunk reális feltételezéseket tenni. Valószínű ugyanis, hogy ezt a Nap sugárzási energiájának többé-kevésbé szabályos ingadozása idézi elő, akár a szoláris állandó, akár a napfolttevékenység periodicitására gondolunk. Elképzelhető, hogy a teljes hullámhossz a Hale-féle ciklus és a Hold okozta nutáció kombinációja. (A hullám hossza ekkor például  $22,26 \cdot 18,6 = 413$  év lenne).

Ami a trend előjelét illeti, itt már ki kell zárunk a Nap közvetlen hatását, mert ha ebben lenne trendszerű változás, az minden hónapban azonos előjellel jutna érvényre. (Feltételezve, hogy a hőmérsékletünk kialakításában csakis a sugárzás játszana szerepet, és elhanyagolnánk a légtömeg-

advekcíót. A szerk.). A sugárzási energia változása csak a trend *abszolút értékét* befolyásolja, azáltal, hogy a felszínre érkező energia a deklinációnak is függvénye. Budapest földrajzi szélességében ez azt jelenti, hogy a sugárzási energia *da* változása okozta hatásnak a téli és nyári napforduló idejére vonatkozó aránya:

$$\frac{da \cdot \cos(42,5 + 23,5^\circ)}{da \cdot \cos(42,5 - 23,5^\circ)} = \frac{0,943}{0,407} \cong 2,3.$$

Ezzel magyarázható, hogy az integrálgörbék amplitúdója a tél közepén nagyobb, mint nyár közepén (1. a 3. és 4. ábrát). Ez egyben azt jelenti, hogy a pozitív és negatív anomáliák közötti különbség, tehát a trend értéke is télen nagyobb.

Visszatérve a trend *előjelére*: ebben minden valószínűség szerint a pályaelemek nagy hullámhosszú változása tükröződik vissza. A precessió hatása abban nyilvánul meg, hogy a tavaszpont helyzete és az *excentricitás* zérustól különböző volta miatt évről évre változik ugyanazon naptári napon az inszoláció intenzitása. Az északi félgömbön a téli félév „súlypontja” (január 2—4.) esik perihéliumba —

ami eleve az évszakok bizonyos fokú kiegyenlítődéssel jár —, az excentricitás pillanatnyi értéke pedig [4]:

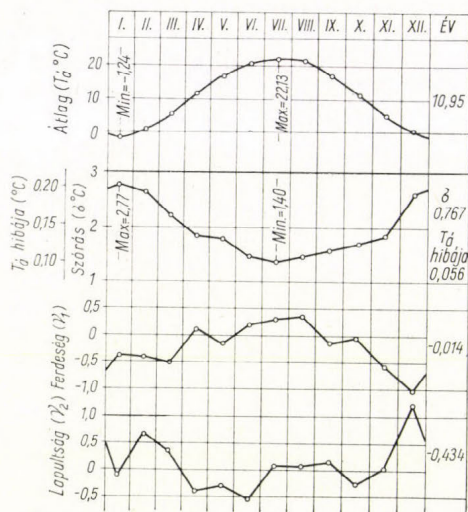
$$e \cong 0,016,$$

ami kb. 7%-os különbséget eredményez a perihélium és afélium között. A *pályatengely hajlásszöge* jelenleg  $\epsilon = 23,4424^\circ$ , 1780-ban kb.  $23,4717^\circ$  volt [4]. A hajlásszög csökkenése a nyári félév hőmérsékletének csökkenését és a télinek emelkedését vonja maga után; a napéjegyenlőségek környékén  $\epsilon$  változása nem jelent változást az inszolációban. Ugyanez vonatkozik a Hold által előidézett *nutációra*, melynek amplitúdója  $9,21''$ .

A trend előjelének különbözőségével a két félévben szorosan összefügg az integrálgörbék alakjában mutatkozó különbség is: a pozitív trendnek konkáv, a negatívnak konvex görbe kell, hogy megfeleljen.

Az integrálgörbék fordulópontjának *fáziseltolódása* valószínűleg a különböző hatások superpozíciójának a következménye. Számszerű átlaga pontosabban a 2. ábráról olvasható le:

$$\frac{1895 - 1869}{6 \text{ hónap}} = 4,3 \text{ év/hónap.}$$



5. ábra: A Budapesten mért léghőmérséklet statisztikai jellemzői (az 1780-1968. évi idősről)

Befejezésül ismételten hangsúlyozni szeretném, hogy a szekuláris változásokat az évi átlagok időszára csak elmosódva tükrözi vissza, a havi átlagok már lényegesen jobban, annak ellenére, hogy szórásuk az évi érték 18—36-szorosa. Hasonló következtetéseket vonhatunk le a csapadék vonatkozásában is [2]. (A Szerző nem foglalkozik az egyik legvalószínűbb ok, az ember ipari tevékenysége következtében feldúsuló *széndioxid* üvegház-hatásának szerepével, aminek főleg a XX. századi hőmérséklet alakulása szempontjából lehet fontossága. A szerk.)

### Függelék

Vizsgáljuk meg a következőkben a léghőmérséklet elemi statisztikai pa-

ramétereit, éspedig az 1780 és 1968 közötti időszakra (5. ábra).

Az évi átlag (10,95 °C) havi össze-  
tevéi — az adatok nagy száma miatt  
— viszonylag szabályos görbe szerint  
változnak. A szélső értékek a napfor-  
dulókhöz képest egy hónapos eltoló-  
dással jelentkeznek, részben a Föld és  
a légtér fölmelegedésének, ill. lehűlé-  
sének késleltetése, részben a nyári és  
téli monszun hatása következtében.

A havi átlagok szórása féléves fázis-  
eltolódással követi az átlagok vona-  
lát. A szélső értékek helye minden va-  
lószerűség szerint a Nap sugárzási  
energiájának éven belüli változásával  
függ össze. A nyári napforduló idején  
az inszoláció olyan erős, hogy szinte  
egyedüli meghatározója a léghőmér-  
sékletnek, a többi (advektív) tényező  
hatása csak elmosódva jelentkezik. A  
téli napforduló idején éppen fordított  
a helyzet: ebben az időszakban válta-  
kozva — szinte véletlenszerűen — jut-  
hat uralomra egy-egy melegebb (me-  
diterrán vagy akár szubtrópusi), illetve  
hidegebb légáramlás (sarki advekció,  
téli monszun stb.). A két időszak  
közötti különbségre jellemző, hogy a  
januári és júliusi szórások hányadosa  
közel 2.

A szórások ismeretében meg tudjuk  
adni a havi átlagok „hibáját” is. A va-  
lószerűségelmélet szerint pl. a januári  
átlag (—1,24 °C) megbízhatóságát

$$\sigma = \sqrt{\frac{2,77}{189-1}} = \pm 0,20^\circ\text{C}$$

jellemzi. Az ábra szerint a budapesti  
havi átlagokat jelenleg 0,1—0,2 °C  
közötti  $\sigma$ -értékekkel tudjuk megadni,  
az évi átlagot pedig +0,056 °C-szal.

A harmadrendű nyomatékokból szá-  
mított *ferdeség* ( $\gamma_1$ ) havi értékei szin-

tén hullámvonalat írnak le. A nyári  
hónapokban  $\gamma_1$  pozitív, ami arra utal,  
hogy ezek a sűrűségfüggvények a na-  
gyobb hőmérséklet irányába aszim-  
metrikusak, a hisztogramok ebbe az  
irányba nyúlnak el. Telén  $\gamma_1$ -nek nem-  
csak az előjele változik meg, hanem az  
abszolút értékei is. Az utóbbi jelenség  
valószínűleg szintén annak a követ-  
kezménye, hogy a csökkent mértékű  
inszoláció miatt nagyobbak lehetnek  
az egyéb hatások.

A negyedrendű nyomatékokból szá-  
molt *lapultság* ( $\gamma_2$ ) havi értékeiben is  
fölfedezhető a periodicitás, ha nem is  
olyan egyértelműen. Az ábra szerint  
a VII—IX. hó közötti eloszlás köze-  
líti meg legjobban a normál eloszlás  
lapultságát. ( $\gamma_1$ -et is figyelembe véve  
megállapíthatjuk, hogy szeptember-  
ben állunk legközelebb a *Gauss*-elosz-  
láshoz).

Érdekes képet kapunk, ha a léghő-  
mérséklet statisztikai jellemzőit a  
*csapadékával* hasonlítjuk össze [3]. Az  
átlagok bimodális görbe szerint vál-  
toznak, akárcsak a relatív szórások (a  
variációs tényezők). A  $\gamma_1$ -érték min-  
den hónapra pozitív, amit egyrétel-  
műen magyaráz az a körülmény, hogy  
itt a sűrűségfüggvénynek alsó korlátja  
van (nevezetesen a zérus csapadék).

#### IRODALOM

- [1] *Berkes Z.*: Éghajlatváltozás-éghajlatinga-  
dozás. Az Országos Meteorológiai Intézet  
kiadványai. 3. sz. 1953.
- [2] *Rétháti L.*: A csapadék szekuláris válto-  
zásai és a talajvízjárás trendje. Műszaki  
Tudomány, 1974. 48. k., 1-2. sz.
- [3] *Rétháti L.*: Talajvíz a mélyépítésben.  
Akadémiai Kiadó. Budapest, 1974.
- [4] *Шараф, Ш. Г., Будникова, Н. А.*: Вековые  
изменения элементов орбиты и астрономическая  
теория колебаний климата. Труды ин-  
ститута теоретической астрономии. Изд. Наука.  
Ленинград, 1969.

YOSHINO, M. M.: *Climate in a Small Area — An Introduction to Local Meteorology.* (Kis területek éghajlata. Bevezetés a lokális meteorológiába). University of Tokyo Press, 1975. UTP 3044—66375—5149, ISBN 0-86008-144-3. 545 B<sub>2</sub> oldal, 146 ábra, 115 táblázat, 34 fotó. Ára: 16 font sterling.

A műben a szerző szinte az egész világról összeszedett bizonyító anyag felsorakoztatásával azt az alapgondolatot viszi végig és bizonyítja be, hogy bár az időjárás és az éghajlat helyről-helyre változik, a helyi éghajlati jelenségek nem egyedi jellegűek. Megfelelő szinoptikus helyzet és topográfiai feltételek esetén a világ bármely részén és évszakában hasonló jelenségek alakulhatnak ki. Kivételek a speciális jelenségek pl. északi fény, amelyek azonban nem azonosak a helyi éghajlati jelenségekkel.

A szakirodalomban az éghajlati kutatások módszertanáról található nézetek egyeztetése után, az egyes éghajlati jelenségek tér- és időbeli nagyságrendjének meghatározottsága alapján az éghajlat vizsgálatának négy fokozatú skáláját különböztette meg, az alábbi táblázat szerint:

Klíma	horizontális	vertikális	klimatikus jelenség (példa)	A megfelelő meteorológiai jelenség élettartama [sec]
	méret [m]			
Mikro	10 <sup>-2</sup> — 10 <sup>2</sup>	10 <sup>-2</sup> — 10 <sup>1</sup>	üvegház, szoba lejtő hőmérsékleti övezetei	10 <sup>-1</sup> — 10 <sup>1</sup>
Lokális	10 <sup>2</sup> — 10 <sup>4</sup>	10 <sup>-1</sup> — 10 <sup>3</sup>		10 <sup>1</sup> — 10 <sup>4</sup>
Mezo	10 <sup>3</sup> — 2 · 10 <sup>5</sup>	10 <sup>0</sup> — 6 · 10 <sup>3</sup>	medence éghajlata éghajlati zóna, monszun régiók	10 <sup>4</sup> — 10 <sup>5</sup>
Makro	2 · 10 <sup>5</sup> — 5 · 10 <sup>7</sup>	10 <sup>0</sup> — 10 <sup>5</sup>		10 <sup>5</sup> — 10 <sup>6</sup>

A jelenségek tér- és időbeli spektrumának tisztázása után a szerző csak a lokális méretű éghajlati jelenségekkel és ennek klimatológiájával foglalkozik. A mikroklimatológiában az egyes meteorológiai elemek talajközeli vertikális gradiensének vizsgálata az elsődleges tényező, a lokális klimatológiában a függélyes mellett a horizontális gradiens ugyanolyan fontos. Mind a mikroklíma, mind a helyi klíma vizsgálatához speciális méréseket kell végezni, mert a konvencionális meteorológiai állomáshálózatban végzett mérések e célokra nem kielégítőek. Mivel a mikroklimatikus hatások az őket előidéző, felszíni egyenetlenségek (fűfelszín, egyéb növényállományok felszíne, épületek stb.) vertikális méretének (1 cm-től 10 méterig) négyszeresével megegyező magasságban megszűnnek, a helyi éghajlat vizsgálatához a talajfelszín felett 10 cm. ill. más esetben 1000 méter magasban végzett mérésekre van szükség.

Külön fejezetben tárgyalja a különböző felszínek, pl. fű, erdő, művelt terület, város, iparvidék stb. hatását az éghajlati elemekre, ugyanígy a topográfia hatására kialakuló jelenségeket is. Ez utóbbi kiterjed a léghőmérséklet, szél, csapadék és napsütés horizontális és vertikális eloszlására, hegytetőkön, lejtőkön, medencékben és völgyekben.

Ezt követően a szerző a szinoptikus klimatológia módszereivel kimutatott helyi meteorológiai jelenségeknek szentel egy tartalmas fejezetet. Itt bemutatja a helyi áramlási típusokkal járó szél, csapadék és léghőmérséklet eloszlásokat, az inverziós rétegek klimatológiai jellemzőit, a főt, bórárt, chinukot és más helyi szélrendszereket, a mikro- és mezoskálájú diszkontinuitási vonalakat és a velük kapcsolatos helyi időjárást.

A befejező részben adott helyi éghajlati feltételek alatt kialakult néhány növényökológiai és geomorfológiai tényt tárgyal.

A mű szerzője már több mint egy évtizede foglalkozik a helyi éghajlat vizsgálatával. Ezen időszak alatt számos országban folytatott szakmai eszmecsere ill. tartott előadásokat. Jelen művében közzétett szemléletét, állásfoglalásait elsősorban német, magyar, szovjet és amerikai kuta-

tókkal folytatott eszmecsere, irodalmi tanulmányok és saját kutatásai alapján alakította ki. A 60-as években Magyarországon is járt, néhány magyar kutatót személyesen is megkeresett. Könyvében számos magyar szerző (Berényi D., Czelnai R., Dobosi Z., Endrédi G., Soó R., Szász G. Szepesi D., Újvárossy M., Wágner R., Zólyomi B.) kutatási eredményeire hivatkozik.

Ezerháromszáz szakirodalmi hivatkozásának több mint 5/6-a eredeti cikk. Yoshino professzor fáradságot nem kímélő céltudatos kutatói tevékenysége, amellyel szintetizálta az éghajlat-tan szakirodalmában föllelhető — részben egymásnak ellentmondó — nézeteket, lehetővé tette, hogy az éghajlattannal foglalkozó gyakorlati szakemberek kezébe értékes, új kézikönyv kerül-hessen.

*Szepesi Dezső*

LILJEQUIST, G. H.: *Allgemeine meteorologie (Általános meteorológia)*. Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1974. 368 old., 336 ábra, 24 táblázat. Ára 1728 Ft.

Gösta H. Liljequist könyve először 1962-ben jelent meg svédül. A német kiadás jóvoltából ma a könyv anyaga szélesebb olvasótábor számára is hozzáférhető lett, ezzel a kiadó jó szolgálatot tett a meteorológia tudományának. Minden bizonnyal a kiadás egyúttal sikeres üzleti vállalkozás is.

A jól átgondolt könyv bevezetés a meteorológiába. Liljequist arra törekedett, hogy a légkörben lezajló fizikai, kémiai és meteorológiai jelenségeket egzaktt módon úgy tárgyalja, hogy megértésükhöz a középiskolai matematikai és fizikai ismereteket alig meghaladó ismeretek elegendők legyenek.

A 27 fejezetre tagolt munkából az első 22 fejezetben az egyszerűbb meteorológiai alapfogalmak bevezetésével találkozunk, a további fejezetek kiegészítő és inkább informatív jellegűek. A szerző a svéd egyetemen tankönyvként használt anyagot a német kiadásban kiegészítette és modernizálta.

A könyv anyaga az ideális gázok állapotegyenletének bemutatásával kezdődik, majd a sugárzás, a léghőmérséklet, a légnedvesség és a légnyomás tárgyalására kerül sor. E fejezetekben a szerző nemcsak világosan fogalmazott, pontos definíciókat ad meg, hanem a mennyiségek mérésének módszerével és pontosságukkal is részletesen foglalkozik.

A 7. fejezetet a légmozgások tárgyalásának szentelte a szerző. Itt kerül sor a talajszél tárgyalása mellett a magassági széllel kapcsolatos mérési technika bemutatására, valamint a lamináris és turbulens áramlások fizikai természetének tárgyalására is.

A 8. fejezet: „Hőmérséklet, légnedvesség és légnyomás a szabad légkörben” szerzője K. Cihak, aki egyúttal a német kiadás szakmai gondozója is volt.

A légköri termodinamika törvényeinek bemutatása után megteremtődik az alap a kondenzáció, a köd és a felhők fizikai jelenségeinek tárgyalásához. A figyelemre méltó légköri elektromossággal és légköri optikával foglalkozó fejezetekben a korszerű zivatar elmélet mellett a legfőbb optikai jelenségek szakszerű megvilágítását is megtalálhatjuk.

A mozgás törvényeket és cirkulációs rendszereket tárgyaló 16. és 17. fejezetben a légköri dinamika tömör összefoglalását találjuk, logikailag ide tartozik az általános légkörzéshez írt 22. fejezet is, de előbb beszélnie kellett a szerzőnek az időjárási térképről, a légtömegekről, a ciklonokról, az anticiklonokról. A fenti fejezetekhez kapcsolódó, tipikus időjárási helyzeteket tárgyaló 23. fejezet ismét K. Cihak munkája.

A 24. fejezet a talajközeli légtér viszonyaival, a 25. a tenger és a légkör kölcsönhatásával foglalkozik, azaz a jelenlegi kutatások homlokterében álló problémákkal.

Mivel a szerző könyvének forgatását földrajzos hallgatónak is ajánlja, nem feledkezett meg klimatológia problémáinak és munkamódszerének taglalásáról sem. A tíz (343—352) oldalra terjedő tárgyalás távolról sem részletező elemzés, de a rövid összefoglalót így is hasznosnak minősíthetjük.

A sztratoszféra és magas légkörről írt utolsó fejezet tömör összefoglalás, de tekintettel a téma fontosságára a kifejtés bővebb is lehetne.

A könyv értékét szemléletes illusztrációi is fokozzák; a bemutatott ábrák világosak és lényegyet kiemelők. A táblázatokkal ugyan aránylag szűkkezűen bánt a szerző, de a legfontosabbak megtalálhatók a műben. A könyv nagyon szép nyomdai munka, sajtóhibával alig találkozunk. Úgy érezzük, hogy az általánosságra való törekvés teljesebb lett volna, ha a szerző a légkörben lejátsszó hangjelenségeknek is szentel egy fejezetet.

Egyetértve Liljequistnek az előszóban írt ajánlatával, a könyv forgatását meteorológus és geográfus szakembereknek, valamint egyetemi hallgatónak egyaránt ajánljuk.

*Rákóczi Ferenc*

## RGKNIR SZAKÉRTŐI ÜLÉS BUDAPESTEN

A tudományos kutatómunkát koordináló munkacsoport (RGKNIR) 1974 márciusában Budapesten megrendezett VI. ülésén a magyar szolgálat javaslatára született meg az az ajánlás, hogy a rendkívül szerteágazó 1A téma (*Szinoptikus és hidrodinamikai módszerek kidolgozása a hőmérséklet, a csapadék és a szél előrejelzésére*) helyébe a jövőben egy olyan új tematikájú kutatási program kerüljön, amely hatékonyan biztosítja a szocialista országok numerikus prognosztikával foglalkozó szakembereinek együttműködését. A pozsonyi V. (XIII.) igazgatói konferencia (1974. augusztus) ezt az ajánlást elfogadta: 20. témaként az RGKNIR programjába felvette „A meteorológiai elemek objektív analízise és rövidtávú numerikus előrejelzése módszereinek kidolgozása a szub-szinoptikus skálán” című kutatási feladatot, a téma koordinálásával pedig a csehszlovák hidrometeorológiai szolgálatot bízta meg.

Az 1976—1980-ra szóló kutatási tervek kidolgozására a téma szakértői 1975. október 28—30. között ültek össze Budapesten — ez volt az első alkalom, hogy a szocialista országoknak a numerikus előrejelzés kutatásával megbízott szakértői közös program kialakítása érdekében, szervezett formában találkoztak. A koordináló csehszlovák szolgálatot *M. Skoda*, a Szovjetunió hidrometeorológiai szolgálatát *V. V. Bykov*, az NDK meteorológiai szolgálatát *J. Kluge*, a bolgár hidrometeorológiai szolgálatot pedig *V. Zahariev* képviselte. A magyar delegáció vezetője *Götz Gusztáv* főosztályvezető, tagjai pedig *Tánczer Tibor* és *Tilkos Ervin* főosztályvezetők, valamint *Faragó Tibor* tud. munkatárs voltak. A lengyel szolgálat nem tudott az ülésre delegációt küldeni, de táviratban jelentette be részvételi szándékát a munkában.

Az ülés *Bodolai István* tud. tanácsadónak az OMSZ elnöksége nevében mondott köszöntő szavaival nyílt meg. Ezután a szakértők áttekintették a szub-szinoptikus skálájú objektív analízis és numerikus előrejelzés állásának jelenlegi helyzetét és problémáit, s ennek alapján részletesebb programot dolgoztak ki az elkövetkező öt éves időszakra. A kutatási program két fő területre összpontosul: a) Meteorológiai ele-

mek objektív analízise finomított rács-hálózat alkalmazásával; a kiindulási mezők meghatározása (inicializálás); aszinkron adatok felhasználásának problematikája — b) Meteorológiai elemek numerikus előrejelzése finomított rács-hálózat alkalmazásával; a teleszkopizálás algoritmusainak kidolgozása.

A szakértői munkaülés két javaslatot dolgozott ki a szocialista országok igazgatói ülése számára; az egyik a témában részt vevő kutatók évenkénti találkozását, a másik pedig az egységesített rács-hálózat peremértékeire vonatkozó nemzetközi adateserét indítványozza. Ezen kívül javaslat született arra vonatkozóan, hogy a következő munkaülést 1977 második felében Prágában rendezzék meg.

Az ülésen *Faragó Tibor* tudományos előadásában a sztochasztikus-dinamikus prognózisok problematikájáról és a hazai kutatások során elért eredményekről számolt be.

Götz G.

\*

## AZ RGKNIR AGROMETEORÓGIAI MUNKACSOPORTJÁNAK ÉRTEKEZLETE MOSZKVÁBAN

Az európai szocialista országok agrometeorológiai munkacsoportja 1975. november 18. és 21. között Moszkvában munkaértekezletet tartott, amelyen a magyar szolgálatot *Dumay Sándor* tudományos főmunkatárs képviselte.

Az első napirendi pont az „Agrometeorológiai erőforrások az európai szocialista országok területén” (RGKNIR—2.) c. téma zárójelentése volt. A munka első, nagyobbik része már közzésre került: 1971-ben az általános agroklimatológiai rész, 1974-ben pedig az őszi búzára vonatkozó eredmények, valamint az adattár. A hátralevő rész, a kukorica, burgonya, a cukorrépa és a szőlőre vonatkozó térképek egyeztetése és a tanulmányok végső formája ezen az ülésen került megtárgyalásra. Az egyes növények agroklimatológiai értékelését *F. F. Davitaja*, *SZ. A. Szapozsnyikova*, *E. Herskovics* és *V. A. Szennyikov* adta elő.

A munkaértekezlet az előadottakat részletesen megvitatta.

A „Kültürnövényártársulások termelési folyamatai számszerű agrometeorológiai elméletének kidolgozása” című (RGKNIR—5.) témát *O. D. Szirotjenko* ismertette. A növényéleti jelenségeket az agrometeorológiai jellemzők függvényében elméleti formulákkal írta le. Ennek alapján számszerű információt kaphatunk a vegetáció során a termés kifejlődésének folyamatáról. Mivel a téma egyrészt komoly matematikai apparátust, másrészt olyan speciális elemek hálózatszerű mérését igényli, amely európai szocialista országok többségénél jelenleg nem áll rendelkezésre, bevezetésük pedig jelentős anyagi befektetést igényel, a téma bevezetéséről és megindításáról javaslatokat a legközelebbi igazgatói konferencia elé terjesztik.

*A. D. Klescsenko* ismertette „A mezőgazdasági kultúrák és a talaj állapotára vonatkozó területi információszerzés távmérési módszereinek kidolgozása” című (RGKNIR—6.) témát. A módszer repülőgépes megfigyeléseknél alkalmazott speciális rögzítőműszer adatainak értékeléséből áll. Bevezetésének számos szervezési és anyagi kihatása miatt az értekezlet e témát is az igazgatói konferencián megvitatandónak ítélte.

Végül az értekezlet javaslatára még egy pontot vettek fel a napirendre. A téma volta képpen nem új, mivel 1973-ban, a szófiai munkaértekezleten született a javaslat, hogy az RGKNIR—2. téma munkacsoportja folytassa a munkát az alábbi címszó alatt: „A főbb mezőgazdasági növények (őszű búza, kukorica, cukorrépa, árpa) termésbecslési módszereinek kidolgozása.” A téma vezetőjéül *E. Sz. Ulanovát*, helyettes vezetőjéül *E. Herskovicsot* választották. A téma 1976 februárjában indul azzal, hogy a résztvevő országok beküldik az e témában eddig elért eredményeiket és a módszerek leírását.

Az értekezlet utolsó napján lehetőség nyílt Moszkva megtekintésére és az osztkinói toronyban egy kötetlen szakember-találkozóra.

*Dunay S.*

✱

## METEOROLÓGIAI INFORMÁCIÓK KOMPLEX FELHASZNÁLÁSA

A szocialista országok szakértői második értekezletüket 1975. november 25. és 28. között tartották Potsdamban, hogy egyrészt megvitassák a meteorológiai információk *analízis céljára* történő komplex felhasználásának elvi és gyakorlati kérdéseit, másrészt kidolgozzák az azonos elnevezésű RGKNIR kutatási téma részletes ötéves programját, az 1976—1980-as időszakra.

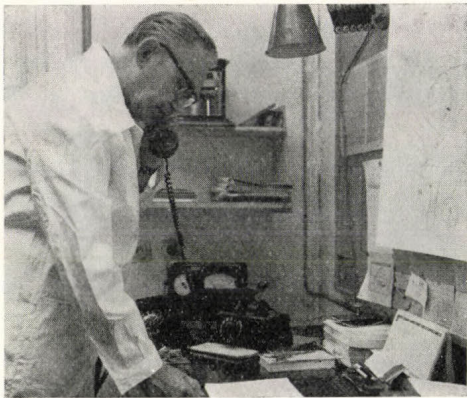
*Kapovits A.*



## RAJKAY ÖDÖN NYUGALOMBA VONULT

Majdnem 28 éven át volt munkatársunk, barátunk *Rajkay Ödön* tudományos főmunkatárs, a Központi Előrejelző Intézet szolgálatirányító szinoptikusa. Néhányunkkal naponta, legtöbbször évente csak egyszer-egyszer találkozott, de a rádióhallgatók milliói, a televíziónézők százezrei sokszor naponta többször is hallhatták, láthatták egészen a múlt év végéig. 1975. december 31-ével nyugalomba vonult. Mielőtt bármit is mondanánk ezzel az eseménnyel kapcsolatban, sietve kijelentjük: *Rajkay Ödön* tudására, sokévtizedes tapasztalataira, példamutató munkaerkölcsére és munkabíráására még sok éven át számítunk, sőt azt is reméljük, hogy több szabadidő birtokában számos kisebb-nagyobb tanulmányban foglalja hasznosítható formába gazdag tudásanyagát.

Budapesten született 1913. július 7-én. Érettségét is itt tett, a Szent István Gimnáziumban 1931-ben, de egyetemi tanulmányait már Szegeden végezte s 1938 februárjában matematika-fizika szakos tanári oklevelet szerzett. A meteorológiával — ellentmondva egy kamaszkori olvasmányélménye nyomán kiformalódott elhatározásának, miszerint bármi lehet belőle, csak meteorológus nem — a honvédség repülő időjelző szolgálatánál ismerkedett meg 1938-ban. Akkor még nem tudta, hogy a fiatal diplomás polgári alkalmazottból nemcsak foglalkozás szerint, de hivatása szerint is meteorológus lesz. Tervszerűen és szorgalmasan tanulta a levegő fizikáját. A szinoptikus meteorológia segítségével megismerte az időjárás bonyolult, folyton változó eseményeit és megtanulta az eligazodást e jelenségek között. Jó matematikai és fizikai felkészültsége, helyes szemlélete biztos alapot adott ehhez az



eligazodáshoz. Közben (1942) repülő időjelző tiszt lett s amíg a háborús események engedték, mint oktató jó pedagógiai készségről is tanúságot téve tanította a légierők időjelző szolgálatában dolgozó tiszthelyettesi és tiszt állomány tagjait. Hazánk teljes felszabadulását hadifogságban érte meg, ahonnan 1948-ban tért haza. Ekkor az Országos Meteorológiai Intézet szolgálatába lépett és szinoptikusként a budaörsi, majd a ferihegyi közforgalmi repülőtéren dolgozott (1951-ig, illetve 1959-ig). Közel 17 évet — tehát velünk együttműködésének javarésztét — az OMI (KEI) előrejelző osztályán töltötte, innen ment nyugdíjba.

Szakmai tevékenységének és fejlődésének rövid, de jelentős állomása volt németországi és ausztriai tanulmányútja (1943), ahol megismerkedett a magasléggör kutatás akkor ismert legkorszerűbb módszereivel és a *Lange*-féle rádiószondával. Tanulmányúti beszámolója volt első publikációja. Nem termékeny szakíró, de minden tanulmánya egyszerű, logikus, világosan gondolkodó egyéniséget tükrözi. Dolgozatainak tárgyát mindig a napi szakmai tevékenysége területéről választotta úgy, hogy a konklúzió is mindig hasznosítható legyen a napi gyakorlatban. A vízszintes látástávolság, a felhőalap-magasság, továbbá az előrejelzések szinoptikai, illetve statisztikai problémái köréből kerültek ki témái.

Az utóbbi években a szolgáltatások nagyarányú megnövekedése miatt minden szinoptikus, rajzoló és technikus teljes munkaidejét kitöltő előrejelző osztályon képességeit, munkakedvét maradéktalanul felhasználta — a három-négy évtizeddel korábbihoz képest összehasonlíthatatlanul kibővült rutin munka racionális megszervezéséből oroszlanrészt vállalt — és éppen ezért tanulmányok megírására aktív szolgálatának ebben a szakaszában már nem jutott idejéből. De tevékenysége jelentékeny részének szinte az egész ország tanúja volt: közel nyolc éven át szinte naponta hallhatta őt a rádió minden hallgatója s láthatta őt magát, vagy munkájának eredményét a te-

levízió egyre szélesedő nézőgárdája. A rádió és a TV adásokban éppenúgy, mint szűkebb szakmai körben munkatársai előtt is biztos ítélőképességű, sokévtizedes tapasztalatanyag birtokában mindig határozott álláspontú szakembernek mutatkozott s éppen ezért népszerű és tekintélynek örvendő szakember ma is. Közvetlen egyszerűsége és soha nem szűnő komolysága, amely mögött mindig csillog egy kis derű is, természetes baráti közelségbe engedte munkatársait. A vele együttműködés feszélyezetlen, nyílt volt.

Amit eddig elmondunk *Rajkay Ödön*ről, abból nyilvánvalóan következik, hogy nyugalomba vonulását élete fontos mérföldkövének tekintjük, amely méri eddig megtett szakmai útját és amely kiindulópontja további, bizonyára még sok éven át folytatandó munkásságának. Reméljük, hogy — amint ígérte — megírja eddig még nem írt dolgozatait. Bízunk abban, hogy most már módja lesz tapasztalatait összegyűjteni és rendszerezve továbbadni a nyomába lépő fiatal munkatársainak. Mindehhez kívánunk neki komoly-derűs kedvet, tartós, jó egészséget és sok-sok erőt

Tóth Pál

\*

## SZOVJET-MAGYAR SZAKEMBEREK VÉLEMÉNYCSERÉJE AZ ADATFELDOLGOZÁS AUTOMATIZÁLÁSÁRÓL

*N. N. Akszarin* a Szovjetunió Hidrometeorológiai Információs Kutatóintézetének igazgatója és *A. N. Nogtyikov* az intézet számítóközpontjának vezetője 1976. január 13-tól 17-ig látogatást tett az Országos Meteorológiai Szolgálatnál. Küldetésük elsődleges célja az volt, hogy tájékoztatást kapjanak a magyar meteorológiai adatfeldolgozó rendszerről. Különösen nagy érdeklődéssel hallgatták a csapadékmérési adatok feldolgozására szolgáló számítógépes eljárás ismertetését, s kérték, hogy a részletes feladatleírást megkaphassa a szovjet szolgálat, minthogy ott még nem történt meg e feladat automatizálása.

*N. N. Akszarin* átfogó előadásban ismertette az intézetükben folyó kutatásokat és operatív tevékenységet. A közelmúltban kialakították a szinoptikus adatbankot rácspontra integrált adatok alapján, az aerológiai, agrometeorológiai és hidrológiai adatbank létrehozása folyamatban van. Az adatbank szervezése oly módon történik, hogy az egyes adattípusok önálló adatbankot képeznek, így nem kell minden adatért egyetlen hatalmas adatbankhoz fordulni. A hosszú idejű adattárolás céljaira bevezették a mikrofilmes adattárolást, binárisan kódolt számjegyekkel.

A hidrometeorológiai szakirodalom feldolgozására és az előfizető intézetek, ill. kutatók tájékoztatására információs rendszert hoztak létre. Jelenleg 12 intézet mintegy 200 kutató-

ját látják el a szovjet és külföldi szakirodalomban megjelent publikációkról készített információkkal.

Az intézetben a nagy tömegű archív éghajlati, szinoptikai, aerológiai adataira támaszkodva G. V. Gruzsa vezetésével hosszú távú, valószínűségi előrejelzési módszerek kidolgozása is folyik.

A szovjet vendégek budapesti tartózkodásuk alatt meglátogatták a Központi Meteorológiai Intézetet, a Központi Előrejelző Intézetet, valamint megismerkedtek a Vízgazdálkodási Kutató Intézetben folyó hidrológiai adatfeldolgozási rendszerrel.

Ambrózy P.

\*

## MUNKAÉRTEKEZLET A MŰHOLDVEVŐ ÁLLOMÁSOK FEJLESZTÉSÉRŐL

A meteorológiai műholdak földi berendezéseinek fejlesztésével foglalkozó munkacsoport 1975. december 15—22. között *Novoszibirszk*-ben ülésezett.

Az ülésen a vendéglátókon kívül NDK, csehszlovák, lengyel, bolgár, román és magyar szakemberek vettek részt. Hazánkat *Kozák Béla* igazgató és *Szücs Zsigmond* osztályvezető képviselte.

Az ülésen a résztvevő országok delegációi beszámoltak az 1968—75. időszakban végzett fejlesztési munkákról, és az új szovjet műhold, a METEOR 2/I vételi lehetőségeiről.

Ezt követően megvitatták az 1976. évi feladatokat, és az 1976—80. időszak fejlesztési terveit.

A középtávú terv főbb célkitűzései a következők:

1. A jelenlegi vevőrendszerek fejlesztésének technikai feladatai.
2. A vett információk számítógépes feldolgozásához szükséges perifériák kidolgozása.
3. Az 1,7 GHz-es frekvencián dolgozó mesterséges holdak vételére szolgáló vevőberendezés kifejlesztése.

Az ülés résztvevői megállapodtak abban is, hogy a jövőben az üléseket másfél évenként tartják.

Az ülések között a munkacsoport tagjai megtekintették a novoszibirszki regionális műholdvevő állomást, és az akadémiai várost: Akadmgorodot. Ezenkívül látogatást tettek a Nyugat-Szibériai Hidrometeorológiai Központban is.

Az ülésszak szívélyes, baráti légkörben zajlott le. A szovjet vendéglátók a példásan rendezett ülésszakon kívül gazdag kulturális programmal is kedveskedtek.

Kozák B.



DUNAYNÉ SZOKOL ILONA 1933—1975

1975. december 13-án tragikus körülmények között elhunyt *Dunayné Szokol Ilona*, az Országos Meteorológiai Szolgálat Központi Előrejelző Intézetének tudományos főmunkatársa.

Szülővárosában, Debrecenben szerezte meg érettségi bizonyítványát, majd az ELTE Meteorológiai Tanszékén folytatta tanulmányait. 1956-ban kapott egyetemi oklevelet, és még annak az évnek őszén az Országos Meteorológiai Intézet állományába került, tudományos gyakornoki beosztásba. Munkáját mindig gyorsan, pontosan és lelkiismeretesen végezte el, ennek elismeréseként hamarosan megkapta a tudományos főmunkatársi kinevezést.

Az 50-es évek végén, valamint a 60-as évek elején kutatói munkaterületen dolgozott; már ebben a beosztásban is előrejelzési kérdések foglalkoztatták. Munkássága irodalmi eredményeit tudományos kiadványaink és szakmai folyóirataink őrzik. Kiemelkedő értékű tanulmánya 1960-ban jelent meg „A rendezett feláramlásból számított csapadék vizsgálata ciklonban” címmel. Gyakorlati kérdések iránt fogékony egyéniségéből fakadt, hogy szakterületén belül is kereste az időjárás jelenségek és a mindennapi élet jelenségei között az élő, valószínű kapcsolatokat. Írható tehát, hogy kutatói tevékenységét rövidesen az operatív szolgálattal cserélte fel. Az előrejelzés területén dolgozott, előbb a prognózis osztályon majd a ferihegyi repülőtéren és végül a rövidtávú előrejelző osztályra került, ahol diszpécser szinoptikusként tevékenykedett. Az előrejelzési munka népszerűsítésének nehéz feladatát is sikeresen oldotta meg, széles körben népszerűsítve tudományunkat. Nevét országszerte is-

mertté tette a rádiónál és televízióánál — a közkedvelt „öt perc meteorológia”, vagy a reggeli esti krónika adásokban — végzett sokszínű munkája. E fontos munkaterületeken gyakran egészségét sem kímélve teljesítette a rá váró feladatokat, munkahelyét valóságos második otthonának tekintette.

*Dunayné Szokol Ilonát* fiatalon ragadta el a halál, és mielőtt a csúcra érkezhett volna, kettétörte komoly reményekre jogosító pályafutását. Az Országos Meteorológiai Szolgálat valamennyi dolgozója érzi és tudja, hogy halálával olyan munkatársát veszítette el, akire mindig számíthatott, akitől segítséget várhatott és azt minden esetben meg is kapta. Emlékét kegyelettel megőrizzük.

Máhr J.

\*

## A LÉGSZENNYEZŐDÉS-METEOROLÓGIAI MUNKACSOPORT (RGMÁZA) IV. ÜLÉSE

Az 1974. évi V. (XIII.) igazgatói konferencia határozata értelmében a szocialista országok légszennyeződésmeteorológiai munkacsoportja IV. ülését 1975. szeptember 25—30. között tartotta meg Pozsonyban. Az ülészakon Bulgária, Csehszlovákia, Jugoszlávia, Lengyelország, Német Demokratikus Köztársaság, Szovjetunió, Magyarország meteorológiai ill. hidrometeorológiai szolgálatainak küldöttei vettek részt.

A napirendre tűzött és megvitatásra került főbb témacsoportok a következők voltak:

1. Az 1973. évben Szófiában tartott III. ülés óta eltelt időszakban végzett munka ismertetése és értékelése.

2. Az V. (XIII.) igazgatói konferencia határozatainak végrehajtása a következő témakörökben: a) a légszennyeződés terjedésének experimentális meghatározása céljából Bulgáriában megindított komplex kísérlet, s ennek az első és második szakaszában nyert eredmények; b) különféle gázanalizátorokkal végzett mérések anyagának összehasonlítása és elemzése; c) a légszennyeződési és légszennyeződésmeteorológiai terminológiák egységesítése; d) a légköri radioaktivitás témakörben 1973-ban Tbilisziben rendezett szimpózium anyagának közzététele.

3. Az 1976—80-ig terjedő időszakra kidolgozott munkaterv.

4. Beszámoló a KGST koordinációs centrumnak a légszennyeződés témájához kapcsolódó munkájáról, együttműködéséről az RGMÁZA-val.

5. A kutatók kölesönös információcseréje az országai közötti bilaterális együttműködésről, közreműködésük nemzetközi szimpóziumokon, tanácskozásokon.

6. A soron következő igazgatói konferencia elé terjesztendő javaslatok.

A magyar szolgálat küldötte ismertette a városi és ipari légszennyeződésmeteorológiai

vonatkozásai terén elért hazai eredményeket, majd beszámolt az 1973. évi III. RGMÁZA-ülés azon ajánlásairól, amelyeknek végrehajtásával, illetve figyelemmel kísérésével a magyar szolgálatot bízták meg, ezek a következők voltak: regionális légszennyezettségmérő állomás működtetése; légköri radioaktivitás mérése és nemzetközi adatszolgáltatás; légszennyezés-meteorológiai vonatkozású terminológiák elkészítése; mérési módszer kidolgozása a környezeti levegőben található nitrogén-oxidok meghatározására; elnyelő folyadékminták sorozat-elemzésére alkalmas műszer kidolgozása és gyártása (CONTIFLO tip., Labor NIM által kidolgozott és ajánlott műszer); az átszívott levegő mennyiség pontos mérésére szolgáló egyszerű berendezés kidolgozása (AEROMAT OH—601 tip., RADELKIS által kidolgozott műszer).

A felsorolt feladatok sikeres végrehajtásáért a munkacsoport vezetője, *Berljand prof.*, a magyar szolgálatnak elismerését fejezte ki.

Mint azt a IV. ülésen megvitatásra került témák felsorolásának 3. pontjában említettük, valamennyi résztvevő ország küldötte benyújtotta az 1976—1980-ig terjedő időszakra kidolgozott munkatervét. Ebben az időszakban a magyar szolgálat a következő témákban végez kutatásokat:

1. A légszennyeződés számítási módszerének továbbfejlesztése (városi légszennyezés meteorológiai szimulálása). 2. Módszer kidolgozása a nagyobb távolságokra történő szennyezőanyag-átvitel meghatározására (kontinentális méretű légszennyezés szimulálása). 3. A légszennyeződés mérésére szolgáló módszerek és műszerek továbbfejlesztése. 4. A légköri radioaktív háttérszennyezettség időbeli változásának vizsgálata.

A benyújtott munkaterveket a soron következő igazgatói konferencia elé terjesztik.

Figyelemre méltó és igen örvendés újdonság volt néhány résztvevő szocialista ország beszámolója azokról a bi- és multilaterális egyezmények értelmében folyó kutatásokról, amelyek több ország között már megvalósultak. A lengyel szolgálat Svájc és Norvégia, az NDK szolgálat Csehszlovákia, a szovjet szolgálat az USA, Anglia, Franciaország és Svájc kutatóival folytat közös vizsgálatokat.

Megvitatásra került a WMO azon ajánlása is, hogy a tiszta levegőjű területeken jelenleg rendszeres regionális háttér-méréseket egészítsék ki az erősen szennyezett városi területen azonos módszerrel és időpontban végzett mérésekkel. Az igen érdekes összehasonlításokra, lehetőséget adó program mielőbbi bevezetésére nálunk is prioritást kellene biztosítani.

*Az RGMÁZA IV. ülésének javaslatai a soronkövetkező igazgatói konferencia számára*

1. 1976-ban szimpózium rendezése a Szovjetunióban, amelyen az RGMÁZA keretében tartó

zó, illetve ezekkel együttműködő valamennyi ország részt vesz. 2. A munkasorozat V. ülésének rendezése 1977. év második felében a Lengyel Népköztársasággal.

*Az RGMÁZA IV. ülésének ajánlásai:*

1. Kutatómunkák eredményeinek publikálás előtti közvetlen cseréje. 2. A háttérállomásokon végzett mérések adatainak gyorsabb publikálása. 3. Gázanalizátorok alkalmasságának vizsgálata a környezeti levegő alacsony koncentrációinak mérésére. 4. Levegőkémiai mérések meteorológiai szempontú módszerének kidolgozása és leírása.

A IV. ülészak eredményeként könyvelhető el az, hogy a különböző kutatásokhoz irányvonalat adott és a felmerült problémák tisztázását elősegítette. Hiányolható, hogy a meteorológia szempontjából az egyik leglényegesebb kutatási terület, nevezetesen „a légszennyező anyagok hatása a meteorológiai tényezőkre” az ülészak programjába nem került be. Várható, hogy a következő ülésen ez a téma is — kellő súllyal figyelembe véve — megvitatásra kerül.

*Szepesi D.*

\*

## IONOSZFÉRA-MAGNETOSZFÉRA SZEMINÁRIUM BAJÁN

A IV. ionoszféra-magnetoszféra-szemináriumot 1975. október 7. és 10. között a Műszaki Egyetem Bajai Vizsgadalkodási és Öntözési Karán rendezték meg.

A szemináriumot a Magyar Tudományos Akadémia megalakulásának 150. évfordulója alkalmából rendezett ünnepi ülés előzte meg. „A Föld erőtereinek és környezetének vizsgálata mesterséges holdakkal” című ünnepi ülészakot *Tarján Imre* akadémikus, az MTA Matematikai és Fizikai Osztályának elnökhelyettese nyitotta meg, megyei és városi vezetők, valamint kilenc tudományos intézet mintegy 50—60 kutatója előtt. A magyar meteorológiai szolgálatot *Fekete Ilona*, *Miskolci Ferenc*, *Molnár Gyula*, *Saikó János* és *Tánczer Tibor* képviselték.

A jubileumi megemlékezést követő tudományos szemináriumon a felsőléggör-kutatás terén elért hazai és nemzetközi kutatási eredményekről 26 előadás hangzott el. „A légkör mesterséges holdakkal történő szondázásával kapcsolatos hazai munkákról” *Molnár Gyula*, „Az ionoszféra-viharok gyakorisága Magyarországon felett” címmel pedig *Saikó János* tartott előadást. Az elhangzott beszámolókat hozzászólások, sőt élénk viták követték.

Köszönet illeti az MTA Csillagvizsgáló Intézet bajai obszervatóriumának dolgozóit a szeminárium lebonyolításáért, a kulturális programok szervezéséért, amellyel kellemessé tették a szemináriumot.

*Saikó J.*

1976. január 6-án váratlanul elhunyt *Nagy Szabolcs*, a Központi Előrejelző Intézet technikus. Mindössze 34 évesen, gyógyíthatatlan szívbetegségének egy váratlan rohamra következtében távozott közülünk, tragikus hirtelenséggel. Rövid életének közel fele, 15 év munkával telt el. Körünkben 1964 óta dolgozott. Először a Hírközpontban tett biznyságot arról, hogy a kötelességtudás, a lelkes szakmaszeretet, a sokoldalú érdeklődés jellemezhet valakit még akkor is, ha nem tartozik szorosan azok közé, akik a meteorológiát élethivatásul választották. Ehhez egész ember kell. Ő az volt. De arról is biznyságot tett, hogy lehet valaki egy szakmának hivatott művelője is, ha szereti azt a munkaterületet, átérzi annak általános művelődésünkben és gazdasági életünkben elfoglalt helyét és jelentőségét. Olyan értelemben is veszteségnek tekinthetjük korai távozását, hogy a meteorológia szeretetével párosult kitűnő szellemi képességei, szorgalma alapján az alkotó meteorológusok közé is emelkedhetett volna, ha nem távozik ilyen váratlanul közülünk. Megalapozott ez a következtetésünk, mert a főtechnikusi tanfolyamot igen jó eredménnyel végezte el. Közvetlen munkatársai, a KEI-n belüli utolsó munkahelye a Középtávú Előrejelző osztály és az Országos Meteorológiai Szolgálat minden dolgozója, aki *Nagy Szabolcsot* ismerte, sokáig fogja őrizni a példamutató munkatárs, a kedves jóbarát emlékét.

*Tóth P.*

\*

## NEMZETKÖZI SZEMINÁRIUM METEOROLÓGIAI ÁLLOMÁSOK AUTOMATIZÁLÁSÁNAK KÉRDÉSÉRŐL

1975. november 24—29. között Gomelben (Belorusszia) rendezték meg a szocialista országok meteorológiai (hidrometeorológiai) szolgálatai részére a III. nemzetközi szemináriumot a meteorológiai megfigyelések automatizálásának témakörében. A szemináriumon — a rendező országon kívül — Csehszlovákia, Lengyelország, az NDK és Magyarország (hidro-) meteorológiai szolgálatainak képviselői, összesen 36 szakember vett részt.

Tizenhét előadás hangzott el, amelyek a meteorológiai megfigyelések automatizálásának következő feladataival foglalkoztak:

— Automata hidrometeorológiai állomások és rendszerek megbízhatóbbá tételének problémái (*Manuilov K. N.*, *Zlatin A. L.*, *Jurcsuk V. A.*).

— Automata állomások korszerűsítése, új mérőátalakítók kifejlesztése (*Zlatin A. L.* — *Schulze K. D.*; *Hennig H.*);

— Automata állomások üzemeltetése, az állomások nemzetközi cseréje és összehasonlításuk (Zaharek L. I.; Szkuratovics J. M.);

— Speciális célokra (hajókon, repülőtereken, TV-tornyokon történő mérésekre) kifejlesztett automata megfigyelési rendszerek (Jakubik, D.; Kurkovszkij A. P.; Bogacsev A. D.).

A résztvevők megállapították, hogy az automatizálási témában tartott II. szimpózium (Minszk, 1972) óta mind az automata állomások fejlesztésében, mind bevezetésükben jelentős előrehaladás történt. Különösen figyelemreméltó a Szovjetunió és az NDK szolgálatának együttműködése az M—106M és AGM automata állomások összehasonlítása terén.

A szakemberek nagy figyelmet szenteltek az automata állomásokról származó információk felhasználási lehetőségeinek és a következőket állapították meg:

A nehezen megközelíthető helyeken, ahol észlelők bevonásával észlelőhálózat nem hozható létre, elsőrendű fontosságú az automata állomások telepítése, és éppen ezért lényeges további fejlesztésük. Tekintettel arra, hogy minden meteorológiai paraméter mérésének automatizálása nem oldható meg minden követelményt kielégítő módon, fontos a szolgálatok megfigyelési programjának gondos összeállítását. Figyelemreméltó a Szovjetunió Hidrometeorológiai Szolgálatának munkája a meteorológiai paraméterek változékonyságának vizsgálata terén, amelynek az a célja, hogy a mérések pontosságát növeljék és az automatizált megfigyelérendszert továbbfejlessék.

A szeminárium után sor került a műszer- és mérőműszer-egységesítő munkacsoport (RGUMIP) rendkívüli ülésére is, amelynek feladata, a 7, 8, 9, 10, és 15. RGKNIR-témák távlati, 1976—1980-as munkatervének összeállítása volt.

A résztvevők köszönetüket fejezték ki a szervezőknek a jó előkészítésért, a kellemes munkakörülmények biztosításáért és a gazdag, szórakozást is biztosító program összeállításáért.

Endrődi G.

\*

## RADARINFORMÁCIÓK FELHASZNÁLÁSÁNAK MÓDSZERTANI KÉRDÉSEIT

tanulmányozta 1975 decemberében öt napos TESCO tanulmányút keretében a Szlovák Hidrometeorológiai Szolgálat Bratislava-Javornikban levő meteorológiai radarközpontjában Götz Gusztávné, az Országos Meteorológiai Szolgálat csoportvezetője. Megismerkedett a radaradatok R-10 számítógépen történő feldolgozásával.

A szlovák kollégák lehetővé tették számára Surányban az MRL-3 típusú radarral felszerelt kísérleti állomás megtekintését is.

Szalay G.

## A FRANKFURTI GOETHE EGYETEM

Meteorológiai és Geofizikai Intézetének meghívására Mészáros Ernő, a KLFI igazgatóhelyettese 1975. október 6—18. között a légköri kén körforgalma tárgykörében konzultációt folytatott a fent nevezett intézet szakembereivel, ill. diákjaival. Tanulmányozta azokat a kémiai eljárásokat, amelyeket a légköri kénhidrogén, kéndioxid gázok, valamint szulfát aeroszol-részecskék kimutatására az utóbbi években az NSZK-ban kidolgoztak. A légköri szulfát-részecskék keletkezése terén végzett hazai kutatásairól szemináriumon számolt be, ahol a frankfurti szakemberek kívül a mainzi tudományegyetem Max Planck Kémiai Intézetének, ill. Meteorológiai és Geofizikai Intézetének kutatói is részt vettek. Végül ugyancsak a tárgyról a Bad Soden-i Aeroszolkutató Társaság nemzetközi kongresszusán is előadást tartott.

Bónis K.

\*

## IDŐJÁRÁSI RADAR ÉS VIZGAZDÁLKODÁS

A szakirodalomból jól ismert a meteorológusok és hidrológusok közös kísérlete a Dee folyó völgyében (North Wales, Anglia). A kísérlet célja korszerű, automatizált vízszabályozási rendszer kifejlesztése. E jelentős vállalkozásban kitűnő példáját találjuk az időjárási radar csapadékmérésre történő alkalmazásának és a radarinformációk, valamint a hidrológiai távmérő berendezések szolgáltatása adatok számítógépes megfigyelő és szabályozó rendszerbe foglalásának. A hatalmas tudományos munkában és a gondos előkészítést követően a kísérleti rendszer megvalósításában számos intézmény vesz részt, így többek között a Meteorological Office, a Royal Radar Establishment, Welsh National Water Development Authority, Plessey Radar és még más intézetek, laboratóriumok.

Most, a kísérletek befejező szakaszához érkező, 1975. december 15. és 18. között a felsorolt intézmények közösen szimpóziumot rendeztek Chester városában (North Wales), „Időjárási radar és vizgazdálkodás” címmel. A tudományos találkozóra több mint 140 szakember gyűlt össze; a népes hallgatóság mintegy egyharmada — közöttük e sorok írója is — az európai és tengerentúli országokból.

A felkért előadók az időjárási radar csapadékmérésre történő alkalmazásával, a radarral nyert csapadékadatok digitalizálásával, real-time feldolgozásukkal, a Dee folyó telemetrikus megfigyelő-rendszerével, s a csapadék- és vízállás-előrejelzésekkel foglalkoztak előadásukban. A Meteorológiai Világszervezetet képviselő J. Nemeč professzor áttekintő előadásában beszámolt a Világszervezet által támogatott, jelenleg folyamatban levő, radar- és táv-

mérő berendezésekre támaszkodó, nemzeti ár-  
vívjelző munkálatokról és figyelmeztető rend-  
szerekről. A tudományos előadások sorában  
bár kissé szokatlan volt a Dee folyó völgyében  
felállított rendszer beruházási és fenntartási  
kérdéseivel foglalkozó előadás, jogosultságát  
azonban fényesen bizonyítja az előadást követő  
számos kérdés, hozzászólás, nemcsak a külföl-  
diek részéről.

A szimpózium résztvevői a Royal Radar  
Establishment igazgatóságának meghívására  
kirándultak Malvernbe, az intézmény köz-  
ponti telephelyére, ahol szemléltető kiállítá-  
son megtekinthették egy időjárási (mini) radar-  
hálózat operatív működését és a hálózat digi-  
talizált időjárási radaradatainak színes televí-  
ziós képernyőn történő megjelenítését. Itt  
hangzott el egyébként *B. J. Mason*-nak, az  
angol meteorológiai szolgálat főigazgatójának  
előadása is, melyben a szimpózium korábbi  
előadásainak összefoglalásaként felvázolta egy  
integrált nemzeti radarhálózat megteremtésé-  
nek lehetőségét.

A szimpózium záróakkordjaként a résztve-  
vők egézsnapos kirándulás keretében megtekin-  
tették a Dee folyó völgyében megvalósított  
megfigyelő- és szabályozó rendszert működés  
közben: a Llandegla-ban működő időjárási  
radarállomást és a Bala-ban elhelyezett irányí-  
tó központot. A kirándulás ezen állomásain  
lehetőség nyílt részletes konzultációkra is,  
a tervezőkkel és az üzemeltetőkkel, s egy rövid  
ismeretterjesztő film megtekintésére a hidroló-  
giai előrejelzésekről.

A háromnapos szimpózium lelkesítő szakmai  
élményei mellett elismeréssel kell szólnunk a  
rendezők kitűnő munkájáról, akik a zsúfolt  
programot gördülékenyen bonyolították le a  
festői walesi környezetben.

*Kapovits A.*

\*

## PIRHELIOMÉTER ÖSSZEHALONLÍTÁS DAVOSBAN

A WMO 1975. október 6—24. között ren-  
dezte a *regionális* standard pirheliométerek  
nemzetközi összehasonlítását, s az európai régió  
*nemzeti* etalonjainak összehasonlítását. A 34  
hagyományos etalon műszer mellett 7 típusból  
összesen 12 példányban új típusú abszolút  
műszerek képviselték a modern sugárzásmérési  
technikát. Egy-két műszer kivételével a ki-  
menő jel feszültséggé alakítható, amelyet egy  
automatikus leolvasó berendezés gyűjtött  
össze digitális voltmérő segítségével. Ezáltal  
kiküszöbölődött a mutatós ampermérők hibá-  
ja, és a jegyzőkönyv számítógép segítségével  
készülhetett.

Az etalonok újrahitelesítésén kívül az össze-  
hasonlítás eredményeként megállapítást nyert,  
hogy az új típusú abszolút műszerek egymástól

0,5%-ra térnek el és ezek átlaga 1,8%-ra tér el  
az 1956-ban alapított *nemzetközi pirheliomet-  
rikus skálát* (IPS) reprezentáló műszerek által  
adott átlagtól. Ezért a résztvevők ajánlással  
fordultak a CIMO-hoz, hogy a jövőben a sugár-  
zási adatokat IPS helyett abszolút egységek-  
ben fejezzék ki. Ennek elfogadása esetén eset-  
leg az összes régebbi adatot át kell számítani az  
új skálára.

Az időjárás az utolsó hét kivételével eléggé  
kedvezőtlen volt. A kényzszerű napokon  
került sor a korábban beküldött és az ott össze-  
állított dolgozatok előadására, amelyek a sugár-  
zásmérés technikájának mindennapi és elvi kér-  
déseivel foglalkoztak. Közöttük volt e sorok  
írójának előadása is.

A VI. Régió sugárzási munkacsoportjának  
majdnem minden tagja jelen volt Davosban.  
Ezt az alkalmat kihasználva egy nem-hivata-  
los ülésre került sor. A csoport bő munkapro-  
gramot állított össze, amelyben szerepel a hite-  
lesítés különböző homályosságoknál (felelős  
*Plazy*, Franciaország és *Major Gy.*), valamint  
részletes napfénytartam- és globálisugárzás-  
térképsorozat készítése Európára, a homá-  
lyosságmérés elvi problémái stb.

*Major Gy.*

\*

## SZINOPTIKUS METEOROLÓGIAI TANULMÁNYÚT PRÁGÁBAN

*Bóna Márta*, a Központi Előrejelző Intézet  
tudományos munkatársa, 1976. január 11—17.  
között tanulmányúton volt Prágában, az  
előrejelző központ megismerése és az előre-  
jelzés-készítés ott használatos módszereinek  
tanulmányozása céljából. A Csehszlovák Hid-  
rometeorológiai Szolgálat előrejelző osztálya  
által összeállított program lehetővé tette szá-  
mára a prágai aerológiai obszervatórium, vala-  
mint a repülőtéri meteorológiai szolgálat meg-  
ismerését is.

A prágai és a budapesti előrejelző osztályok  
munkamenetében, az előrejelzések készítésé-  
nek módszereiben nagyon sok a közös vonás  
(pl. ugyanazokat a facsimile térképeket hasz-  
nálják fel 36 órás prognózisaik készítéséhez,  
mint Magyarországon). A csehszlovák szolgál-  
lat azonban már néhány évvel ezelőtt kidol-  
gozta az időjárási helyzetípusokat, és a kü-  
lönböző helyzetípusok idején jellemző mete-  
orológiai elemek (szél, hőmérséklet, csapadék)  
várható alakulását. Ezt a módszert tapasztala-  
taik alapján nagyon hasznosnak és jól alkal-  
mazhatónak tartják. Gazdasági jellegű prog-  
nózisaik száma kevés, a magyar előrejelző  
szolgálat ennek többszörösét készíti. A 36 órára  
szóló prognózishoz mindig csatolják a távo-  
labbi kilátásokat, azaz a 3 napra szóló kivona-  
tos előrejelzést, amelyet a rádió is közöl.

A Prága — Ruzyne repülőtérén különös érdeklődésre tarthatott számot a MARCONI típusú látástávolságmérő, amely a leszállópályák mentén, két helyen már vízszintes látástávolságot. A Prága külvárosában, Líbuš-ban működő Aerológiai Obszervatóriumban a cseh-szlovák prototípus radar, valamint a felhőfotók továbbítására szolgáló MUIRHEAD készülék volt figyelemre méltó. Megjegyzendő, hogy a Magyarországon 1975 nyara óta bevezetett radarkód sokkal gyorsabb, mint a Prágában használt, facsimilén történő továbbítás mód.

A beszélgetések során — idő hiányában csak röviden — az agrometeorológia, a közép-távú előrejelzések és több, más téma is tárgyalásra került. Az előrejelző osztály részéről A. Papez és V. Seifert kollégákat illeti köszönet a program gondos megszervezéséért, amely lehetővé tette e sorok írója számára, hogy tanulmányútjáról hasznos tapasztalatokkal gazdagodva térjen haza.

Bóna M.

\*

## TENGERTAN OKTATÁS AZ ELTE METEOROLÓGIAI TANSZÉKÉN

Az 1975/76. tanév első félévében új, tenger-tani (oceanológiai) speciális kollégium indult az ELTE Meteorológiai Tanszékén. Ez a tény általános érdeklődésre tarthat számot a meteorológusok körében, hisz e tárgy fontosságát aligha kell különösebben hangsúlyoznunk. Az új kollégium jelentőségét nagyban emeli az a tény, hogy eddig a hazai kutatásokban a tengertant még átvevői szinten is rendkívüli mértékben elhanyagolták.

A Világtenger mindenkié; és túl a halászat valamint a tengeri szállítás érdekein, a tudomány és technika mai szintjén már a self-tengerek ásványkincsei is hozzáférhetők. Ezért pl. hazánk jogi képviselői rendszeresen résztvesznek az illetékes nemzetközi bizottságokban. Ezzel összefüggésben természetes követelmény, hogy megfelelő szakmai-tudományos háttérrel is gondoskodnunk kell.

A nemzetközi meteorológiai kutatásban az egyik kulcskérdés a tenger-légkör kölcsönhatása. Csak egyetlen tényre említve: A Világtenger felszínének átlagos felületegységén közel kétszer akkora a sugárzás egyenleg (82 Kcal/cm<sup>2</sup> év), mint a megfelelő szárazföldi átlagos felületegységen (49 Kcal/cm<sup>2</sup> év), s ez egyúttal azt is jelenti, hogy a tenger kb. négyszer akkora hőmennyiséget ad át a légkörnek, mint a szárazföld, hiszen a földfelszín 71 %-át tenger borítja.

Az 1974 novemberi budapesti GARP konferencia nyomán a hazai meteorológusok körében is fokozódott az érdeklődés a tengertan, és azon belül a tenger—légkör kölcsönhatásai az ELTE Meteorológiai Tanszékén tengertani speciális kollégium indult.

A tengerkutatás hazai tudományos életünknek nem mindig volt ennyire elhanyagolt területe. A mai olvasónak alig hihető, de tény, hogy 1914 előtt 6 nagyobb oceanográfiai kutató-expedícióban vettünk részt. Különösen nevezetes volt az 1913-as Adria-kutató expedíció, a *Najade* fedélzetén *Réthy Antal* meteorológussal. A két világháború között — bár kontinentális országgá lettünk — a tengertan művelése nem szakadt meg, sőt fejlődött. Feltehető, hogy a kutatók tudányszeretete mellett a revíziós kormányzati politika is szerepet játszott a tengertan továbbélésében, és így bizonyos mértékben kompromittálta ezt a fontos tárgyat. 1944-ig önálló folyóiratként jelent meg „A Tenger” c. lap *Prinz Gy., Gonda B.* és mások szerkesztésében. 1939-ben olyan kitűnő kézikönyv született a tengertanból, mint a *Természet Világa* III. kötete: „A FÖLD ÉS A TENGER”. Nem lehet ellenállni a kísértésnek, hogy idézzünk e könyv 238. oldaláról „Ha valakinek módjában lenne, megfelelő helyen és időben, olyan magasságra emelkedni a Föld fölé, hogy annak egész feléje fordított felét áttekinthetné és megvárhatná, míg a Föld tengelye körül egészen elfordulna előtte, bizonyosan meglepetéssel állapíthatná meg, hogy a Föld sokkal inkább látszik nagy vízgolyónak, mint szárazföldnek”. *Kéz Andor* professzor 1939-ben kimondatlanul egy műholtról álmódott.

A felszabadulás után a tengertan művelése háttérbe szorult. Ez egyrészt magyarázható azzal az ellenérzettel, amely a korábbi revíziós politikát és benne a tenger iránti nosztalgiai szükségszerűen felváltotta, másrészt pedig a kontinentális szemlélettel, amely hazánk földrajzi helyzetéből érthetően következett.

Jelenlegi oktatási rendszerünkben a tenger-tani oktatás igen kis szerepet játszik. Az „Általános Természet Földrajz” 1952-ben kiadott egyetemi tankönyvébe csaknem változatlanul került át a *Természet Világa* III. kötetéből „A Tenger” c. fejezet. Található továbbá 14 oldal (!), amely a tengerrel foglalkozik *Németh E.*: „Hidrológia” c. egyetemi tankönyvében (megjelent 1954-ben). Említést érdemel még *Kuruc A.* gyakorlatias összeállítás, amely „Tengerrajz” címmel technikai jegyzetként látott napvilágot 1970-ben (312 oldalon), ez azonban a tengerészképzés célkitűzéseit szolgálja.

Az említett ELTE speciális kollégium megindításában tehát szükségszerűen külföldi — főleg orosz és angol nyelvű — szakirodalomra támaszkodhattunk. Elsősorban *N. J. Jegorov* alapvető munkáját dolgoztuk fel, amely „Fiziceszkája oceanográfia” címen 1974-ben jelent meg Leningrádban a *Gidrometizdat* kiadásában 455. oldalon. E könyv a földrajzi és geológiai bevezető után, a tenger kémiai-já- val és fizikájával részletesen foglalkozik, majd a tenger-légkör kölcsönhatásainak leírásával fejeződik be, hangsúlyozva e kérdés jövőbeni

kutatásának alapvető fontosságát. E mellett az alapvető mű mellett néhány vonatkozásban hasznos kiegészítéseket vettünk az alábbi munkákból: *H. U. Sverdrup*: „Oceanography” (megjelent a *Handbuch der Physik* 48. kötetében 608—670. old. Springer Verlag, 1957); *V. V. Sulejkin*: „Fizika morja”. Nauka, 1968; *H. Lacombe*: „Cours d’Oceanographie Physique”. Gauthiers—Villars, 1965 (a francia tengerésziszképző főiskola kitűnő elméleti tankönyve, amelyet orosz nyelven is kiadtak 1974-ben); *W. Arx*: „An Introduction to the Physical Oceanography”. Addison—Wesley Publ. Co. 1967; *M. Grant Gross*: „Oceanography”. Ch. E. Merrill Publ. Co. 1971.

Az új tengertani speciális kollégium megindítása kezdeti próbálkozásnak tekinthető. Reméljük azonban, hogy ez az érdekes tárgy növekvő figyelmet von magára, s a meteorológusok — különösen az éghajlati modellezés és hosszabb távú előrejezés problémáinak szemszögéből — hasznosnak találják ismereteik kibővítését ezen a területen.

Felméry L.

\*

## SZINOPTIKUS ÉS REPÜLÉSMETEOROLÓGIAI TANULMÁNYÚT BULGÁRIÁBAN

1975. október 12-től 18-ig e sorok írója a TESCO szervezésében meglátogatta a bolgár hidrometeorológiai szolgálatot, valamint a Balkán Légiforgalmi Társaság keretében működő repülésmeteorológiai szolgálatot.

A hidrometeorológiai szolgálat prognózis központjában, valamint a regionális irodákban összesen 32 szinoptikus dolgozik. E viszonylag nagy létszámú szakembergárda még jórészt a hagyományos szinoptikai módszereket alkalmazza az időjárás rövid-, közép- és hosszútávú előrejelzésében, valamint a speciális agro- és hidrometeorológiai előrejelzésekben. A látogatás során lehetőség nyílt a napi operatív szolgálat részletes tanulmányozására, egyben a hazai tapasztalatok átadására és véleménycserére.

Technikai felszereltség és anyagi ellátottság tekintetében jobb helyzetben van a repülésmeteorológiai szolgálat. Bulgária 15 polgári repülőtere közül háromnak önálló szinoptikus szolgálata van, s a veszélyes időjárás helyzetek földérítésében sok segítséget nyújt a három radarberendezés is, melyekkel csaknem az egész ország légtere belátható. A radarinformációkat a megfelelő paraméterekkel térképre vezetik és fakszimilén továbbítják a repülésmeteorológiai szolgálatokhoz.

A kisgépes repülések meteorológiai biztosítása még csak részben tekinthető megoldottnak: a napi időjárás tájékoztatás és a radarinformációk továbbítása mellett nagyon hiányzik a veszély-jelzések eljuttatása a felhasználókhöz.

Vissy K.

## AZ MMT AGROMETEOROLÓGIAI SZAKOSZTÁLYÁNAK ELŐADÓI ÜLÉSE

A Magyar Meteorológiai Társaság Agrometeorológiai Szakosztálya 1975. november 27-i előadói ülésén *Dunay Sándor* a KEI Agrometeorológiai Előrejelző Osztályának tudományos főmunkatársa tartott előadást „Néhány gondolat a csapadék spektrális eloszlásával kapcsolatban” címmel. Az előadó rámutatott, hogy amíg a vízháztartási komponensek agrometeorológiai jellegű karakterisztikáival számos publikáció a legkorszerűbb szinten foglalkozik, addig a csapadéokra vonatkozólag a legtöbb esetben csak a hagyományos mutatók jelentenek hozzáférhető alapadatot.

Az előadó ezután a valószínűségi függvény időbeli és térbeli megmaradásának törvényszerűségeit taglalta, majd az elméleti fejtegetések után néhány gyakorlati alkalmazási lehetőségre mutatott rá. Példaképpen bemutatta a tavaszi, ill. a nyári negyedév csapadékösszegeire valószínűségi függvény alapján szerkesztett olyan térképsorozatot, amely megmutatja, hogy adott csapadékösszegek bekövetkezése az ország különböző pontjain hány százalékos valószínűséggel várható. Ez az eloszlás az egyes mezőgazdasági növények átlagos vagy optimális vízigényének, továbbá a vegetációs időtartam vagy a vizsgált fázistartam ismeretében előállítható és ez a mezőgazdasági, illetve vízellátási tervezésekhez felhasználható.

Az előadást élénk vita követte, számos perspektivikus jellegű hozzászólás hangzott el, főleg a megjelent mezőgazdasági szakemberek köréből.

Kmettykó K.

\*

## VÁROSKLÍMA KEREKASZTALKONFERENCIA AZ MMT-BEN

1975. november 28-án a városklíma és városklíma-kutatás kérdéseiről tartott kerekasztalkonferenciát az MMT a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségébe tömörült sok tagegyesület közreműködésével. *Túri Istvánné* MTESZ főtitkárhelyettes megnyitójában kiemelte, hogy ez a környezetvédelem aspektusainak nem első vitája, mely egy-egy kutatási szakterület fejlődését segíti a felhasználók körének bővítésével és konkrét, gazdaságossági szempontok szerint alátámasztott igények feltárásával.

*Probáld Ferenc* (ELTE) problémákat felvető bevezető előadását követő vitában *Gerle György* (OMFB), *Homonnay Györgyné* (BME I. Épületgépészeti Tanszék), *Fischer László* (MATE), *Andó Mihály* (JATE Természeti Földrajzi Tanszék), *Major Jenő* (BME Városépítési Tanszék), *Péczely György* (JATE), *Milley Vilmos* (ÉVM Levegőtisztaságvédelmi

O.), *Szilárd Jenő* (MFT), *Bede Gábor* (ETE), *Takács Attila* (Orsz. Környezetvédelmi Tanács), *Bakonyi Dezső* és *Jancsó Gábor* (ÉVM, ÉTE), *Poppe Kornél* (Egyesült Izzó), *Túri Istvánné* (MFT) és *Gajzágó László* (OMSZ) fejtették ki véleményüket a városklíma kutatások eddigi és ezután várható eredményeinek, külföldi kutatási módszerek adaptálásának, a települések és beépítési módok típusokba sorolt vizsgálatának, valamint archív klímaadatok igények szerinti feldolgozásának gazdaságos felhasználási lehetőségeiről. Többen hangsúlyozták,

hogy a tervezőknek és műszaki szakembereknek már a tervezés és településfejlesztés legkorábbi időszakától kezdve együtt kell működniük a városklimatológussal.

Az elhangzottakat az OMSZ részéről *Ambrózy Pál* és *Zemplényi Lászlóné*, valamint a vitát vezető *Kéri Menyhért* foglalta össze és zárta le azzal, hogy a konferencia emlékeztetőjét megküldik az illetékeseknek és folytatják a városklíma-kutatás iránti igények felmérését.

*Gajzágó L.*

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

---

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

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



76.0428 Athenaeum Nyomda, Budapest — íves magasnyomás  
Felelős vezető: Soproni Béla vezérigazgató

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

---

INDEX: 26.361

