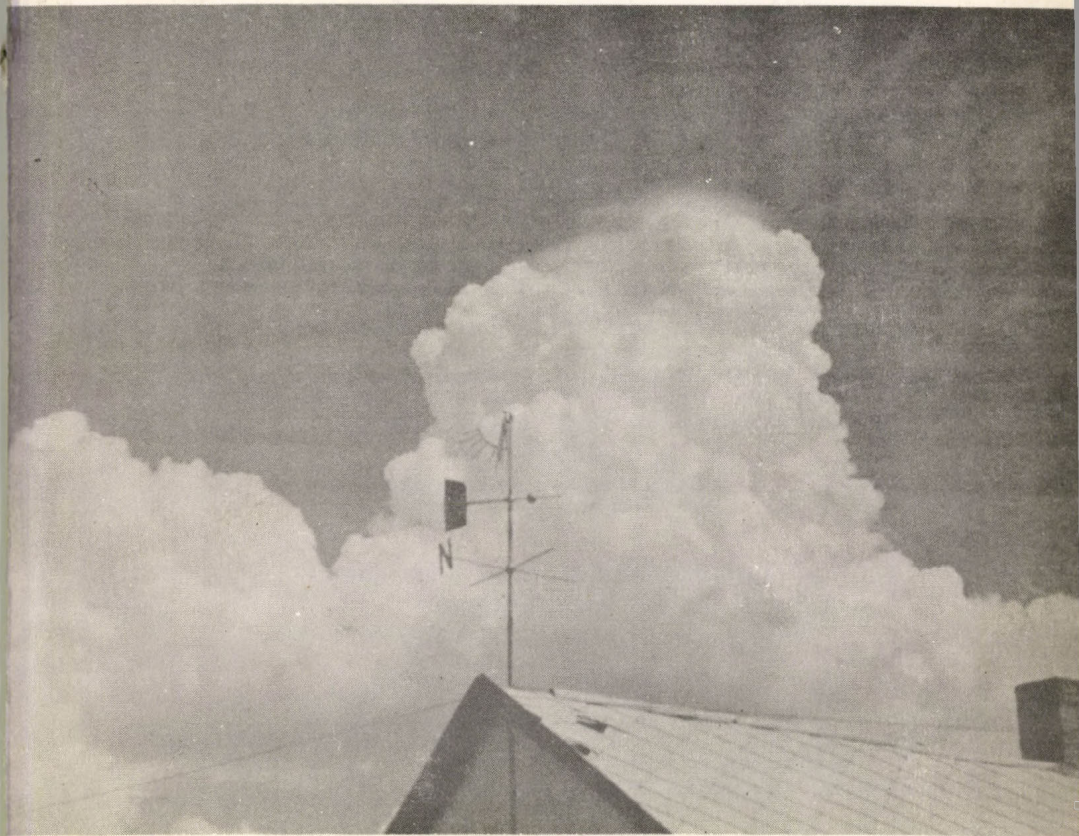


1977



LÉGKÖR 1

TARTALOMJEGYZÉK

	Oldal
Dr. Szakács Györgyné: Buda hóviszonyai az elmúlt 50 évben.....	1
Dr. Koppány György: A Föld vízháztartása és a meteorológia.....	5
Bartha Imre: Összefüggés a Sopron-Budapest közötti légnyomáskülönbség és a Velencei-tavi ÉNy-i posztfrontális szélesebség között.....	11
Dr. Zách Alfréd: Szovjet rendszerű jégesőelhárítási kísérletek Svájcban.....	17
Völgyesi Sándor: Nem mindennapi látvány.....	18
Dr. Zách Alfréd: Dr. Kéri Menyhért nyugalomba vonult Horváth Emil: Antal Béla és Malodeczky Lajos nyugalományaiba vonult.....	20
Dr. Zách Alfréd: RNDr. Stěfan Petrovič 70 éves.....	22
Szalma Jánosné: Rendkívüliségek Magyarország időjárásában 1976-ban.....	23
Metzger Béla: Háromszéki Gyula /1912-1976/..... és Hegedüs Imre /1916-1976/.....	24
Metzger Béla: Észlelváltozások.....	25
Váradai Ferenc: Észlelőink írják.....	26
Micheller István-Váradai Ferenc: Magyarország időjárása 1976. november, december és 1977. január havában.....	27
Micheller István-Váradai Ferenc: Magyarország időjárása 1976-ban.....	29
Dr. Zách Alfréd: Elhunyt Dr. Fekete János.....	30

CÍMKÉPÜNKÖN

Cumulonimbus calvus pileus
/Dr. Csomor Mihály felvétele/

A szerkesztésért és kiadásért felel:

Dr. Czelnai Rudolf
az Országos Meteorológiai Szolgálat elnöke

Szerkesztőbizottság tagjai:

Dr. Csomor Mihály technikai szerkesztő,
Bozó Pál, Dunay Sándor, Kapovits Albert, Dr. Kozma Ferencné,
Mezősi Miklós, Micheller István, Dr. Szabó Emilné,
Vissy Károly, Dr. Zách Alfréd.

Készült az Országos Meteorológiai Szolgálat
sokszorosító üzemében, 1350 példányban.
Megjelenik negyedévenként.

HU ISSN 0133-1582

LÉGKÖR

XXII. évfolyam

1977. 1. szám

BUDA HÓVISZONYAI AZ ELMÚLT 50 ÉVBEN

Az elmúlt telek meleg, csapadékszegény volta országszerte - sőt Európa-szerte - igen hőszegény periódust eredményezett, s ez a közérdeklődést a hóviszonyok vizsgálatára irányította.

A meteorológiai terminológia szerint, hótakarós napnak számítjuk azt a napot, amelyiken reggel 7 órakor összefüggő hótakaró borítja a megfigyelőhely környékét és a földönfekvő hóréteg - 3 mérés középértékeként - legalább 1 cm vastagságu. Ha foltokban, vagy 1 cm-nél vékonyabb lepelként észleljük a hótakarót, már nem tekintjük hótakarós napnak.

Köztudott, hogy a hegyeken a tengerszintfeletti magassággal változnak a meteorológiai elemek értékei, csökken a légnyomás, hőmérséklet, növekszik a légnedvesség, a csapadék mennyisége stb. Elsősorban a hőmérséklet és csapadék változásának következményeként a hótakaró létrejött és megmaradása a tengerszint feletti magasság emelkedésével általában növekszik.

Nagybudapest igen kedvező földrajzi fekvésének köszönhető, hogy lakosságának téli sportolási lehetőségei között szereplhet a budai hegyek hótakarós lejtőin való síelés, rödlizás is - feltéve, hogy a megfelelő hóviszonyok adóttak.

Rendelkezésünkre állnak Budapest Csillagvizsgáló Intézet megfigyelőhelyen 473 m tengerszintfeletti magasságban több évtizedre visszamenően a hótakarós napok adatai. Ezeket össze is tudjuk hasonlítani a Kitaibel Pál ut-

cai OMI /tengerszint feletti magassága 120 m/ "városi" állomásunk megfelelő jellemszámaival. Ezen statisztikai adatok tükrében vizsgáljuk meg, mennyiben mondhatjuk rendkívülinek az utóbbi telek hőszegénységét Nagybudapesten, illetve Budán.

Az elmúlt 50 tél hőviszonyait, vagyis az 1926/27-es és 1975/76-os tél közötti időszakot tekintettük számításaink alapanyagául. Először a legáltalánosabb adatokat nézzük meg.

I. TÁBLÁZAT

Hótakarós napok átlagos száma 1926/27 és 1976/76 közötti 50 tél alapján.

	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	tél nap
Bp. Csillagda	0	2	12	21	15	8	0	0	58
Bp. OMI	-	1	7	16	9	3	-	-	36

1.sz. táblázatunkban a havonkénti és téli hótakarós napok 50 éves átlagait adjuk meg hegyi és városi állomásunkról. Mint látjuk, Csillagdánál októbertől májusig 58, míg az OMI-nál novembertől márciusig 36 hótakarós napra számíthatunk, vagyis a hegyen 60 %-kal több, mint a város területén.

Az első hótakarós nap átlaga november 27. a hegyen, december 13. a városban. Az átlagos utolsó nap dátumai, március 18, illetve február 25. Az első és utolsó nap közötti időszak Csillagdánál így 112 napnak, OMI-nál 75 napnak adódik. Ezen időszak 52, illetve 48 %-ában van átlagosan valóban hótakarós nap.

Legkorábbi időpontban 1936. október 7 -én volt mérhető a hóréteg a hegyen, 1953-ban pedig még május 12 -én is 4 cm hó volt a Csillagdánál. Az 1958/59-es télen csak 1959. január 5 -én mérték az első hótakarót, míg 1974. január 19. után már nem volt mérhető hó itt.

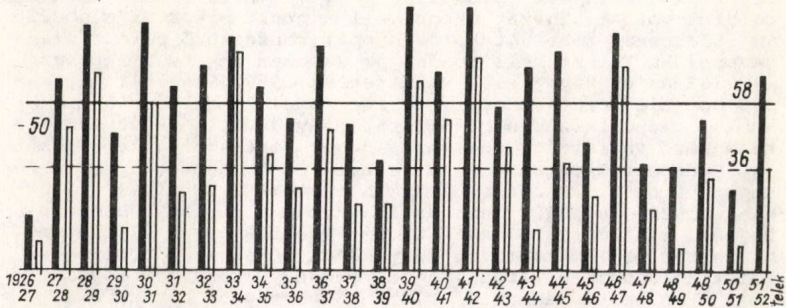
A Kitaibel Pál-utcában ugyanezek az adatok a következők: legkorábban, 1943. november 5 -én, legkésőbb 1935. és 1969. március 30 -án volt hótakaró. A legkésőbbi kezdőnapot a 1955/56-os és 1974/75-ös télen január 28 -án észlelték. Az 1971/72-es tél különlegessége pedig az volt a városban, hogy november 23 -tól 29 -ig, 7 napig tartott a "havas tél", s az azt követő hónapok hótakaró nélküliek voltak. Így ennek a télnek legutolsó hótakarós napja november 29 volt.

A "leghosszabb tél" a hegyen 1956/57-ben volt, 186 nap, ami november 3 -tól május 7 -ig tartott - bár hótakarós napja átlag alatti, mindössze 54 volt. A legtöbb hótakarós napot az 1969/70-es télen észlelték 114-

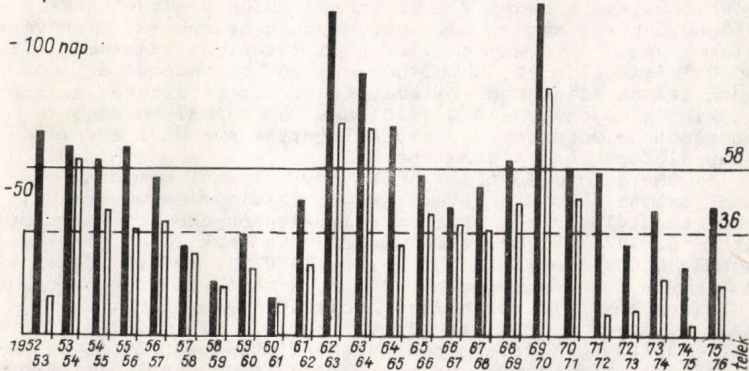
november 8-tól április 4 -ig, tehát 148 napig tartott a havas időszak. A legrövidebb periódus 37 napos volt a hegyen, az 1960/61-es télen. Ez január 2 -től február 8 -ig tartott, s egyúttal a legkevesebb hótakarós napot is ekkor észlelték, mivel mindössze 13 napon mértek 1 cm-t meghaladó hóvastagságot.

A városban az első és utolsó hótakarós nap közötti leghosszabb időszak 1943/44-es télen volt. November 5 -től március 27 -ig tehát 144 napig tartott és érdekessége, hogy ezen hosszú időszak alatt mindössze 14 hótakarós nap volt. Az utolsó 50 tél legtöbb hótakarós napja a Kitaibel Pál utcában is az 1969/70-es télen volt. December 6. és március 9. közötti 94 nappól 85 napon volt hótakaró. A már említett 1971-es "novemberi tél"-en kívül még 1975. január 28. és február 3. között volt egy 7 napos időszak, mint legrövidebb periódus és ez utóbbi tél szolgáltatta a legkevesebb hótakarós napot is, 3-at.

-100 nap



-100 nap



1. ábra. Budapest Csongor ■ és Budapest OMI □ hótakarós napjainak száma telente 1926/27 és 1975/76 között. /50 éves átlag 58, illetve 36 nap./

Különlegességként kell megemlítenünk, hogy az 1972-es év a városi állomáson hótakaró nélküli volt januártól, decemberig, mivel az 1971/72-es télen novemberben befejeződött, az 1972/73-as télen pedig csak 1973. január 13-án kezdődött a tél havas periódusa.

Ezek után vizsgáljuk meg az 50 tél hótakarós napjainak idősorát. 1.sz. ábránkon egymás melletti oszlopdiagramokkal ábrázoljuk a Csillagda és az OMI megfelelő adatait. Bejelöltük az átlagértékeket is, ami első rátekintésre megkönnyíti tájékozódásunkat.

Az utolsó öt év a hegyen és a városban is átlag alatti értékeket mutat. Azonban azonnal feltűnik az is, hogy 1957-61 között is hasonlóan, erősen átlag alatti hótakarós napu telek voltak. Ha az egész 50 éves sorozat átlagoshoz viszonyított értékeit nézzük - főleg a hegyi adatoknál - szembetűnő, hogy az első 20 évben kétszer annyi átlag feletti értéket találtunk, mint az utolsó 20 évben. Az adatsorokat szemlélve igazat is adhatunk, meg nem is azoknak az "öregeknek", akik azt emlegetik, hogy régebben sokkal havasabb teleink voltak. Igazat akkor kell adnunk, mikor az első 20 év átlagosnál több hótakarós nappal rendelkező teleit számavasszük. Ellent kell mondanunk azonban akkor, amikor az 1962/63-as és következő, valamint az 1969/70-es tél hótakarós napjait, mint rekord értékeket emeljük ki.

Rendelkezésünkre álló alapanyagunk lehetővé tette a különböző vastagságú hótakarós napok statisztikai elemzését is. Budapest Csillagdánál az elmúlt 50 év legvastagabb hórétegét 99 cm-t, 1942 februárjában mérték, a Kitabel Pál-utcában 1929. és 1942. februárjában volt a legnagyobb hóvastagság, mintkét alkalommal 60 cm. Tehát a hegyi állomás a hótakarós jellemzők mindegyikénél 50-60 %-os többletet mutat átlagosan a városi megfigyelőhely adataihoz képest.

A sportoláshoz általában a vastagabb hótakaró a kedvezőbb, ezért hegyi állomásunkról külön rendszereztük a különböző hóvastagságú napokat, havonta és évente. Ezen vizsgálatok végső eredményét 2.sz. táblázatunkban adjuk meg. Ebben Csillagdáról a különböző hóvastagsághoz tartozó átlagos napok számát adjuk meg. Az adatok kerekített értékek a jobb áttekinthetőség érdekében. A 0 jelölések 0,5 napnál kevesebb esetszámot jelentenek. 0,5 nap átlagérték esetén 2 évenként 1 nap előfordulására számíthatunk.

Ha az utolsó telek hőszegény voltánál nem csak a napok számát, hanem a hóvastagságot is figyelembe vesszük, akkor az utolsó 5 tél valóban a legalacsonyabb értékeket mutatja. Az 1971/72. tél óta 2 évben volt csak 20 cm, vagy azt meghaladó hóvastagság a hegyen, az 1972/73. és 1973/74-es télen. Egyik télen 4 napon át, 20 cm, a másik télen 8 napon, de a maximum ekkor is, csak 24 cm volt. Összesen tehát az 5 év alatt 12 napon volt e kategóriába tartozó előfordulás, míg a 2.sz. táblázatunk értelmében évenként átlagosan 19 ilyen napra kellene számítanunk. Ezt az utóbbi telek csapadékszegénysége okozta s valóban az 1957-61-es időszakban is több és vastagabb hótakaróval rendelkező nap volt.

II. TÁBLÁZAT

Budapest Csillagda hótakarós napjainak átlagos száma különböző vastagságu hótakaró esetén /50 éves átlag/

≥	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	tél nap
1 cm	0	2	12	21	15	8	0	0	58
5 cm	0	1	9	16	13	6	0	0	45
10 cm	-	1	5	13	10	4	0	0	33
15 cm	-	1	4	10	8	3	0	-	26
20 cm	-	0	2	7	7	3	0	-	19
50 cm	-	-	0	0,5	2	0,5	-	-	3
80 cm	-	-	-	-	0	0	-	-	0

Végezetül visszatérve 1.sz. ábránk szemléletére, ki kell hangsúlyoznunk, hogy nem távprognosztikai célzatu jelen vizsgálatunk. Ezért nem vonhatunk le olyan következtetést a közölt adatokból, hogy a hótakarós napok számában - elsősorban Csillagdánál - 7 éves periódusosság van, s az 1962/63-as és 1969/70-es télhez hasonlóan az 1976/77-es télen is az átlagosnál több hótakarós napot várhatunk. A klimatológiai statisztika csak valószínűségi utmutató, s bár tudjuk, hogy hosszabb időszokban a természet is a kiegyenlítődésre törekszik, ugyanugy várhatunk még egy hőszegény telet, mint átlagosnál jóval több hótakarós napot az 1976/77-es télen.

/Kézirat beérkezett: 1976 november 1-én/

Dr. Szakács Györgyné

A FÖLD VÍZHÁZTARTÁSA ÉS A METEOROLÓGIA

A Föld vízzel bőségesen ellátott égitest. Az űrkutatás eredményeképpen meglehetősen sok újat tudunk már a Holdról, Marsról, Vénuszról, Jupiterről és egyes bolygók holdjairól. Így pl. tudjuk, hogy a Holdon víz csupán a *közetekben*, kötött állapotban található. A Mars légkörében a felszínén általában fagypont alatti hőmérséklet uralkodik, a meglévő *kevés víz* ezért fagyott állapotban van. De naprendszerünk bármelyik ismertebb tagját vesszük is szemügyre, egyiken sem található olyan viszonylagosan bőséges vízkészlet, mint a Földön.

Azt gondolhatnánk ezek után, hogy energia- és nyersanyag-gondjaink mellett legalább vízgondjaink nincsenek és nem is lehetnek. Nézzük meg kissé részletesebben a Föld vízkészletét. Az összes felszíni vízmennyiségnek csaknem 99 százaléka az óceánokban található, amint ez a táblázat adataiból kiderül.

A Föld felszíni vízkészletei és vízforgalma

1. Sós víz /óceánok, tengerek/	1350 millió km ³
2. Fagyott víz /hó, jég/	30 millió km ³
3. Édesvíz /tavak, Káspi-tengerrel/	kb. 400 ezer km ³
4. A légkör összes vízgőztartalma	10 ezer km ³
5. Évi párolgás ill. csapadék a Földön	480 ezer km ³
6. Folyók évi vízzállítása	37 ezer km ³

Összehasonlításként a Vénusz légkörében hozzávetőleg 3-5 millió km³ vízgőz lehet, folyékony víz egyáltalán nincs a több száz C fokos hőmérséklet miatt.

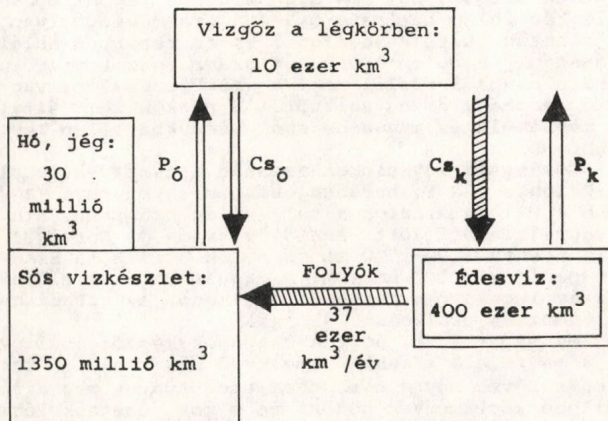
Az ember és általában a szárazföldi élővilág szempontjából azonban nem minden víz egyformán használható. A sós tengervíz nemcsak ivóvíznek nem jó, de öntözésre sem. A párolgáskor visszamaradó só ugyanis tönkretenné a talajt. Egyes országokban, mint pl. Kuwaitban az ivóvíz hiányt a tengerből pótolják oly módon, hogy hatalmas desztilláló berendezéseket használnak. Az így nyert desztillált vízben kevés ásványi anyagot oldanak, majd tartálykocsikkal szállítják a fogyasztóhoz a vizet. A tengervíznek ilyenfajta értékesítése azonban meglehetősen költséges.

A hó megolvasztásával nyert víz nem tartalmaz oldott ásványi anyagokat. Ha valaki huzamos ideig hólevet fogyaszt ivóvíz gyanánt, egy idő múlva csontfájdalmakat kezd érezni bizonyos ásványi anyagok hiánya miatt. Ilyen tapasztalatokat szereztek azok, akik hosszabb ideig tartó sarki expedíciókon vettek részt. A hóból nagyobb mennyiségű víz nyerése ugyanakkor elég költséges is.

A tavak édesvízkészlete látszólag elegendő volna a szárazföldi élet számára, ha minősége megmaradna olyan, amilyen. Azonban, ha megszűnne az utánpótlás a forrásokból, patakokból, folyókból, a tavak vizének minősége előbb-utóbb hátrányosan megváltozna. A sekélyebb tavak, mint pl. a mi Balatonunk, néhány éven belül kiszáradna vagy elmoccarasodna. A mélyebb tavak vizében fokozatosan megnövekedik a sókoncentráció /Holt-tenger, Great Salt Lake/, vagy pedig elszennyeződne akár természetes okok miatt, akár az ipari tevékenység következtében.

Az ember és a szárazföldi élet számára nélkülözhetetlen édesvíz állandó utánpótlását egy gigantikus desztilláló berendezés biztosítja. A napsugárzás melegítő hatására a felszínről állandóan párolgás történik. A levegőben ezért mindig található több-kevesebb láthatatlan vízgőz. A vízgőzt a szél elszállítja nagy távolságokra, majd felhőképződik, a felhőből pedig csapadék hullik. Az egész Földön évente mintegy 480000 km³ víz párolog el, illetve hullik le csapadék formá-

jában. A szárazföldeken valamivel több eső esik, mint amennyi víz elpárolog, a többletet /37000 km³/ a folyók szállítják a tengerekbe. Ha a Nap valami oknál fogva kihűlné és megszűnne a napsugárzás, a víz körforgása rövid időn belül leállna.



1. ábra: A Föld felszíni vízkészletei és vízforgalma. Az ember és a szárazföldi élővilág számára használható vizeket az ábrán különleges jelöléssel /vonalkázás, kettős vonal/ láttuk el. Rövidítések: P_0 és P_k = párolgás az óceánon ill. kontinensen, Cs_0 és Cs_k = csapadék az óceánon ill. kontinensen.

Ugy tűnik tehát, hogy a természet lényegében megoldotta a hasznosítható víz utánpótlásának problémáját. Csak-hogy tapasztalatból tudjuk, hogy a víz körforgásában, a *hidrológiai ciklusban időnként zavarok lépnek fel*. A csapadék időbeli és térbeli eloszlása rendkívül szeszélyes. A Föld egyes területeire jóformán semmi eső nem jut, másol a túlságosan is sok csapadék okoz gondot. De ugyanazon területen is egyszer aszály, máskor árvíz ellen kell megküzdenie az embernek.

A csapadékhullás szeszélyessége ezért két, egymástól eltérő feladat elé állítja az embert : 1. A csapadék előrejelzése; 2. Védekezés az időjárási károk ellen, esetleg aktív beavatkozás a csapadék-képződésbe.

A felhő- és csapadék-képződés sajátosság és meglehetősen bonyolult mikrovilág. A felhőképződéskor keletkező vízcseppek mérete kezdetben a mm század- vagy ezredrésze. A párányi cseppecskék sulya oly csekély, hogy részben a levegő ellenállása, részben az emelő légmozgások miatt nem tudnak kiullani. Önálló tanulmányt érdemelne azoknak a bonyolult fizikai és kémiai folyamatoknak az áttekintése, amelyek során

a láthatatlan vízgőzből felhő, majd a felhőből kihulló csapadék lesz. Maradjunk ehelyett a makroszkópikus világnál, és vizsgáljuk meg hogyan alakul földi méretekben a csapadékeloszlás, továbbá mit tehet a légkörtudomány az időjárás-i katasztrófák elleni védekezés területén.

Mint tudjuk, a levegőben mindig van több-kevesebb láthatatlan vízgőz. Egy cm^2 alapterületű légoszlopban a talajtól a légkör felső határáig 0,5-4,5 gramm vízgőz van jelen. Ennek jelentős része a legalsó 5 km-es rétegben található. Ugy is mondhatjuk, hogy cm^2 -ként egy gramm összes vízgőznek 10 mm kihullható csapadék felel meg. A vízgőztartalom, vagyis a kihullható csapadék az egyenlítőtől a sarkok felé általában csökken, a mérsékelt és magasabb szélességeken télen kevesebb, nyáron több.

Korántsem így alakul azonban a csapadékeloszlás. Bármilyen különös: a Szaharában csaknem ugyanannyi vagy valamivel több a vízgőztartalom a teljes légoszlopban, mint pl. Norvégia vagy Izland fölött. Mégis Izlandon és Norvégia nyugati partjain évente 1000-1500 mm csapadék hullik, a Szahara egyes részein pedig még 100 mm sem. A magyarázat: az előbbi helyeken az év legnagyobb részében emelkedő, az utóbbi helyen süllyedő légmozgás uralkodik.

Ma már tudjuk, hogy a csapadék-képződés alapvető föltétele a megfelelő erősségű emelkedő légmozgás. A korszerű légkörkutatók révén egyre több részletet tudunk meg arról is, hogy milyen körülmények között és mikor jöhetnek létre azok a határozott emelőmozgások, amelyek végül is csapadék-képződéshez vezetnek. Ezért vállalkozhat növekvő biztonsággal a meteorológus, hogy előrejelezze a csapadékot. Az előrejelzésnek két típusát különböztethetjük meg: 1. csupán a csapadék-hullás tényére vagy elmaradására vonatkozó alternatív előrejelzés, 2. a csapadék mennyiségére vonatkozó előrejelzés. Az utóbbinál fokozottabb figyelmet fordítanak az egységnyi alapterületű légoszlopban jelen lévő vízgőztartalomra, azaz a kihullható csapadékmennyiségre is.

Az ember azonban a meteorológiai ismeretek fejlettségétől függetlenül, minden korban védekezésre kényszerült az időjárás-i károk, elsősorban az aszály és az áradás ellen. *Szemiramisz*, az ókori AsszírIA királynője, kb. 3000 évvel ezelőtt a Tigris folyót öntözésre használta a mai Irak területén. *Sir-felirata* is megemlékezik erről: *"Kényszerítettem a hatalmas folyót, hogy akaratom szerint folyjék és elvezettem vizeit úgy, hogy termékkennyé tegye a földet, amely azelőtt pusztá és lakatlan volt."*

Fritz Baade professzor, a kieli Világgazdasági Intézet volt igazgatója írja: "A világon jelenleg 150 millió hektárt öntöznek, de ez a terület megnégyszerezhető lenne." Az aszály elleni védekezés egyik módja tehát az ókorban is, napjainkban is az öntözés, a folyók vizének kihasználása.

Az aszály elleni védekezés másik módja a mesterséges esőkeltés lenne. Az ember régóta megfigyelte, hogy felhő és eső akkor keletkezik, ha nagy mennyiségű levegő erőteljesen emelkedik. Sokféle kísérlet történt, hogy a levegőt melegi-

téssel emelkedésre kényszerítsék. Nagy erdőtűzek, szavanna-
 égések alkalmával néha valóban meg lehet figyelni felhőkép-
 ződést, sőt esőt is. Nagyon egyszerűnek látszik, hogy olaj,
 szén vagy fa elégetésével termeljünk hőt, csináljunk mester-
 séges esőt. De ahhoz, hogy akár csak egy km³ levegőt a talaj
 közeléből 3-4 km magasságba "emeljünk", legalább 8-10 milli-
 árd kilokalória hőt kellene előállítanunk /a különböző hő-
 vesztések miatt még ennél is többet!/. Ez azt jelenti, hogy
 néhány ezer tonna szén vagy más tüzelőanyag elégetésére lenne
 szükség. Az ilyen módon előállított eső tehát túl sok pénzbe ke-
 rülne az esetleges haszonhoz képest. Ezért is maradtak félbe
 az ilyen irányú kísérletek, egyebek között magyar mérnökök
 kísérletei is.

Meg kell jegyeznünk, hogy az aszály annál súlyosabb
 következményekkel jár, minél kezdetlegesebb a mezőgazdaság.
 Magyarországon 1857-ben a rendkívüli csapadékhiány miatt az
 állatállomány jelentős része elpusztult. 1961-ben és 1971-
 ben hasonlóan száraz időjárás alig jelentett különösebb visz-
 szaesést mezőgazdaságunkban, csupán néhány zöldségféle ára
 emelkedett valamelyest. Száz év alatt ugyanis sokat fejlődött
 a termelés színvonala, szervezettebb lett az öntözés, a víz-
 gazdálkodás. Az áradás és jégeső viszont a fejlettebb mező-
 gazdasági kultúrában tud nagyobb kárt tenni. A belterjes gaz-
 dálkodás sokkal érzékenyebb az árvizekre, jégesőre, mint a kül-
 terjes.

Miután a levegő melegítéssel történő megemeléseéről
 költségei miatt le kellett mondani, új utakat kellett keres-
 ni a mesterséges esőkeltetésre, olyan eszközöket, amelyeknek
 kiadásai megfizethetők és nem haladják meg a várható haszon
 mértékét. A felhő- és csapadék-képződés folyamatainak mind
 alaposabb tanulmányozása egyre több fényt derít azokra a je-
 lenségekre, amelyek a felhőben lévő parányi vízcseppek, jég-
 szemek, jégtűk és jégkristályok között lejátszódnak. Így töb-
 bek között kísérletezni kezdtek különböző hatóanyagoknak
 /szénsavhó vagy szárazjég, ezüstjodid stb./ a felhőkre való
 bepermetezésével. Kimutatták, hogy azokból a felhőkből, a-
 melyekbe előzőleg repülőgépről hatóanyagot szórtak, átlago-
 san több eső hullott, mint a be nem permetezett felhőkből.
 Egyebek között az Egyesült Államokban a hegyek szélnek ki-
 tett oldalán képződő ún. orografikus felhőket vizsgálták meg
 ilyen szempontból. A statisztikai összehasonlítások szerint
 a bepermetezéssel átlagosan 10-15 százalékkal megnőtt a csa-
 padék mennyisége.

Érdekes összehasonlítást tettek arra vonatkozóan,
 hogy különböző hőmérsékleti viszonyok között ugyanannak a
 beavatkozásnak milyen következményei lehetnek. A kísérletet
 ugyancsak az Egyesült Államok területén, Coloradóban végez-
 ték hegygerinc fölött képződő felhőkben. Ha a túlült csep-
 pecskék megfagyását elősegítő hatóanyagot olyan felhőkre
 szórták, amelyeknek felső részén a hőmérséklet magasabb volt
 -20 C foknál, 75 százalékkal több csapadékot mértek, mint a
 be nem permetezett felhők csapadéka. Ha viszont a felhők te-
 tejének hőmérséklete -26 C foknál alacsonyabb volt, beper-
 metezéskor kevesebb csapadék hullott, mint beavatkozás nél-

kül. A valószínű magyarázat az, hogy -26 C fok alatt a tulhült/fagyponyt alatti hőmérsékletű/ cseppcsek már önmaguktól is megfagytak, jégcszemekké váltak. A beavatkozás tehát ilyenkor "elkészt". Ha azonban a hőmérséklet még nem süllyedt -20 C fokig, a bepermetezéskor a tulhült cseppcsek kifagyását, ezáltal a csapadék-képződés indító folyamatát a mesterséges hatóanyag nagyban elősegítette.

Ez a kísérlet jól érzékelteti, hogy a csapadék-képződésbe való beavatkozás meglehetősen nagy körülménytől függően, továbbá alapos ismereteket a felhőfizika terén.

Ugyancsak széleskörű kísérletek folynak a jégeső képződésének megelőzésére. Ennek különösen ott van nagy jelentősége, ahol viszonylag kis területen a jégeső tetemes anyagi kárt okozhat, pl. szőlőkultúrákban, gyümölcsökben. A Szovjetunióban hosszú évek óta sikeres módszert alkalmaznak a jégeső elhárítására. Mindenekelőtt folyamatosan kell figyelni a tornyosodó felhőket, hogy pontosan ki lehessen jelölni a beavatkozás helyét és időpontját. Időjárási radarok segítségével fontos információkat gyűjtenek a felhőkről: a radar képernyőjén megjelenő ún. radar echók fényessége elárulja a felhőt alkotó cseppek méreteit, az eső intenzitását, valamint azt, hogy jég van-e a felhőben. A folyamatos megfigyelés révén követni lehet a felhők növekedésének intenzitását, a felhők mozgását, de mérni lehet a felhők függőleges kiterjedését is. Alkalmass időpontban azután rakétát lönek a felhőtoronyba abba a részébe, amely a jégképződés szempontjából a legveszélyesebb. A rakéta a felhőben széttöbbször és szétszórja a hatóanyagot, amely megakadályozza a tulságosan nagyméretű jégcszemek kialakulását.

A legsúlyosabb károkat emberéletben és anyagiakban egyaránt a trópusi ciklonok - hurrikánok, tájfunok - okozzák. A bennünk kialakuló orkán is pusztító erejű, de még nagyobb pusztulás jár a lezuduló, napokig tartó felhősradakadás nyomában. Az alacsony földrajzi szélességeken ezért különleges gondot fordítanak a trópusi ciklonok elleni védekezésre. Bizonyos fokú védelmet jelenthet az is, ha sikerült időben jelezni a trópusi ciklon közeledését. Ebben nagy segítséget nyújtanak a meteorológiai műholdak, amelyek "észreveszik" a trópusi ciklont akkor, amikor még távol van a lakott helyektől.

Kísérletek történtek aktív beavatkozásra is. Speciálisan felszerelt repülőgépekkel a trópusi ciklon fölé repülnek és onnan a felhő felső részét bepermetezik, ezzel mesterségesen fokozzák a felhőben végbemenő kondenzációs folyamatokat. A vizgöz kondenzálódása illetve a vízcseppek megfagyásakor hő szabadul fel, emiatt a felhő felső része melegedni kezd. Ha a magasban a levegő melegszik az alsó rétegekhez képest, akkor a fölfelé irányuló légmozgások fékeződnek. A bepermetezés eredménye tehát az, hogy a trópusi ciklonban kialakuló viharos áramlások mérséklődnek.

Tulzás lenne azt gondolni, hogy mindezek a kísérletek valamennyi esetben teljes sikert hoztak. A felhő- és csapadék-képződés rendkívül bonyolult folyamat, ennek tökéletes megértése és a hatékony beavatkozás nem könnyű feladat. A felhőfi-

zikai kutatások nyomán nemcsak új ismeretek születtek, de egyre újabb részletkérdések merültek fel, amelyek megválaszolása további kutatásokat tesz szükségessé. Meg kell tehát barátkoznunk a gondolattal, hogy mint annyi más területen, az embernek a természet erőivel folytatott küzdelemben itt is a rész-sikeret is sikernek könyveljük el.

Dr. Koppány György

ÖSSZEFÜGGÉS A SOPRON-BUDAPEST KÖZÖTTI LÉGNYOMÁSKÜLÖNBÉSÉ ÉS A VELENCEI-TAVI ÉNY-I POSZTFRONTÁLIS SZÉLSEBESSÉG KÖZÖTT

A meteorológiai elemek között a szélesebesség mutatja az egyik legnagyobb időbeli és térbeli változékonyságot, amely a légnyomás turbulens voltának a következménye. Ennek megfelelően a szél irányának, sebességének és lökésességének az előrejelzése meglehetősen bonyolult feladatot jelent. Szélelőrejelzési módszereket viharjelzési célokra számos magyar meteorológus készített már.

A szélesebesség előrejelzése a kiváltó légköri mechanizmusok alapján történhet. Viharjelzési szempontból külön osztályt alkotnak a bárikus gradiens megnövekedése következtében kialakuló bárikus, - a légtömeg cserével kapcsolatos frontális - és a konvektív aktivitás során fellépő ún. instabilitási viharok. A bárikus gradiens megnövekedése következtében kialakuló szelet szokás "gradiens szél"-nek is nevezni, amelynek az a jellegzetessége, hogy fokozatosan erősödik és gyengül. Továbbiakban ilyen szélhelyzetekről lesz szó.

Fizikailag alátámasztható tapasztalat és magyarázható kapcsolat, hogy olyan szinoptikus helyzetekben, amikor a Dunántul nyugati és keleti része között a légnyomáskülönbség kiéleződik, ugyanebben a térségben a szél sebessége is növekszik. Ha a légnyomás eloszlása olyan, hogy nyugaton jobban emelkedik és a légnyomás értéke is nagyobb mint keleten, akkor az ÉNy-É-i irányból fújó szél sebessége növekszik. Ilyen jellegű nyomáseloszlás jöhet létre egy-egy hideg front betörése után, az ún. posztfrontális helyzetekben. Így a Velencei-tavon, posztfrontális gradiens szélre számíthatunk egy-egy hideg front betörése után valahányszor, amikor a tó és térsége egy ciklon hátoldali részébe, majd fokozatosan egy ezt követő anticiklon áramlási rendszerébe kerül. Ennek a posztfrontális gradiens helyzetnek, a viharjelzés szempontjából, az a legveszélyesebb szakasza, amikor a Dunántul térsége a ciklon nyugatról-keletre történő áthelyeződésével fokozatosan egy anticiklon peremére kerül. Ekkor ugyanis a kétféle áramlási rendszer - a ciklon és az anticiklon - mintegy megsokszorozotva erősítik egymást. A viharjelzési idényben

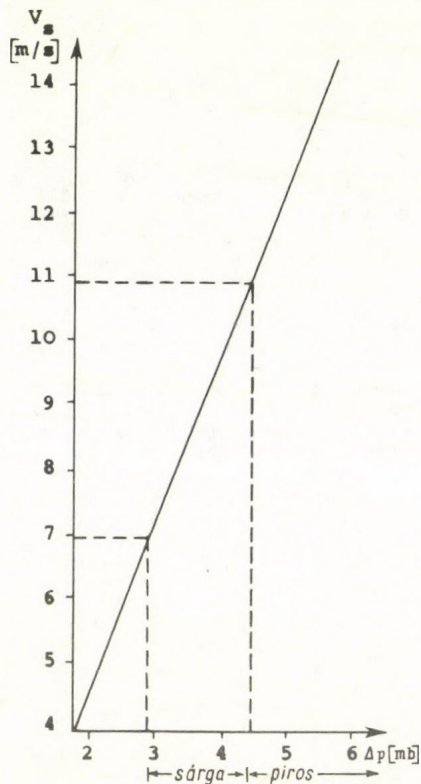
leggyakrabban nyugatról-keletre mozgó ciklonok jelentkeznek, ezért a posztfrontális esetekben a Velencei-tavon is az ÉNy-i irányú szél az uralkodó.

Nem elegendő azonban a szélviharok kialakulásának feltételeit tartalmazó szinoptikus helyzetek felismerése, hanem szükséges azok fejlődésének, változásainak percről-percre történő követése. Más szóval a szinoptikusnak "benne kell élnie" a légkörben. Így van ez a posztfrontális gradiens helyzeteknél is. Ezt, a légkörben való "benne élés"-t többek között viharjelzési segédletek is segítik.

A Balatonnál, a posztfrontális szelek kiszámításához a Dunántúl térségében kialakult légnyomáskülönbségeket használjuk fel. ÉNy-i szelek esetén az alábbi

$$V_S = 2,7 \Delta p - 0,8 \quad [\text{m/s}] \quad /1/$$

lineáris kapcsolatot kifejező egyenlettel döntjük el, az



1. ábra. Összefüggés a Sopron-Budapest közötti légnyomáskülönbség Δp és a síófoki ÉNy-i posztfrontális átlagszél sebessége $|V_S|$ között.

egyes riasztási szintek /sárga, vagy piros rakétár/ fenn-tartását ill. megszüntetését - 1.ábra.

Az egyenletben szereplő Δp a Sopron-Budapest közötti légnyomáskülönbségeket, V_g pedig a siófoki szél óraátlagait jelentik. Valójában a független változó Δp értéke azonban nem határozza meg egyértelműen a függő változó P_g értékét, az véletlenszerűen ingadozik egy legvalószínűbb érték, jelen esetben egy kiegyenlítő egyenes /1.ábra/ körül. Az ilyen jellegű összefüggéseket a matematika nyelvén sztohasztikus kapcsolatoknak nevezzük. A sztohasztikus kapcsolatnak a felderítésére a korreláció számítást szokás alkalmazni. A kapcsolatot szorosságának a kifejezésére a korrelációs együttható -r- szolgál. Ezek az alapfogalmak megtalálhatók Dr.Péczy György által összeállított ÉGHAJLATTAN /Technikusi minimum/ című jegyzetben is.

Hasonló sztohasztikus kapcsolat felderítésére vállalkoztunk, amikor a Velencei-tavi viharjelzés igényeit tartottuk szem előtt. Közismert ugyanis, hogy a balatonai viharjelző szolgálat kapta azt a feladatot, hogy az üdülési szezonban - egyenlőre kísérleti jelleggel - a Velencei-tóra is adjon riasztásokra javaslatot. A feladat a szinoptikus munkája szempontjából kettős: 1./ a megelőző riasztó rendszer kellő időben történő üzembehelyeztetése, azaz a viharjelzés kiadása, 2./ a viharállapot bekövetkezése után a kiadott jelzés fenntartási időtartamának meghatározása.

A Velencei-tavi riasztásszerű előrejelzések könnyebbé és pontosabbá válásához az szükséges, hogy a tó környezetéből a hivatalos észlelési időpontok közötti időben is azonnal értesüljön a szinoptikus a bekövetkező változásokról. Mivel a Velencei-tavon nincs hivatalos meteorológiai állomásunk - de van egy lelkes kollektíva Agárdon, a VITUKI Kutatóállomásán - olyan segédleteket kellett kidolgozni, amelyekkel Siófokról irányítani tudjuk a megfelelő riasztási fokozatok fenntartását, vagy megszüntetését segítő szélinformációk mintavételét.

A segédletek kidolgozásához a Velencei-tóra vonatkozóan megfelelő hosszúságú adatsor állt rendelkezésünkre, az 1969. szeptember 1. - 1970. augusztus 31. között, Pákozdon üzemeltetett széliró műszerről. Feldolgozásra ebből, csak a május 1. - szeptember 30 -ig terjedő időszak megfelelő szél-szalagjai kerültek. Azért esett a Velencei-tó északnyugati térségében elhelyezkedő Pákozdra a választásunk, mert 1973-ban, amikor a munkához hozzákezdtünk, más választásunk még nem volt. A már említett posztfrontális időjárási helyzetekben a viharjelzést segítő sztohasztikus kapcsolatos felderítését két lépcsőben oldottuk meg:

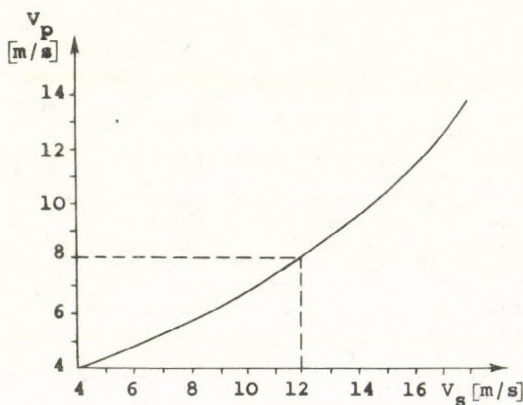
1. Meghatároztuk a siófoki és a pákozdi egyidejű ÉNy-i szélesebbség óraátlagai közötti összefüggést.
2. A pákozdi szélesebbséget kapcsolatba hoztuk a Sopron-Budapest közötti légnyomáskülönbséggel.

A munka menete: Az időjárási frontnaptár segítségével kijelöltük azokat az eseteket, amikor a Dunántulon hideg front vonult át. Ezekből olyan eseteket válogattunk ki, ame-

lyeknél a hideg front zónája, valamint az ún. posztfrentális helyzet szélstruktúrája markánsan kimutatható volt Siófok, Pákozdi és Martonvásár /Erdőhát/ szélszalagjain. Az említett három állomás szélszalagjainak egyidejű figyelembevétele az ÉNy-i szél "folytonossági" vizsgálatát tette lehetővé. Az ilyen módon kiválasztott szélszalagokon meghatároztuk a szélsebesség óraátlagait mind Siófokra V_S , mind Pákozdra V_P . Az egyidejű óraátlagokból $n=350$ az alábbi exponenciális összefüggést nyertük:

$$V_P = 2,785 e^{0,089V_S} \quad [\text{m/s}] \quad /2/$$

Az összefüggés értelmezési tartománya: $4 \leq V_S \quad [\text{m/s}] \leq 18$; a kapcsolatot a 2. ábrán mutatjuk be.



2. ábra. Egyidejű összefüggés a siófoki V_S és a pákozdi ÉNy-i posztfrentális átlagszél sebességei V_P között.

A /2/ összefüggéshez tartozó korrelációs együttható:

$$r = 0,613$$

A korrelációs együttható hibája:

$$h = \frac{1-r^2}{\sqrt{n}} = 0,033$$

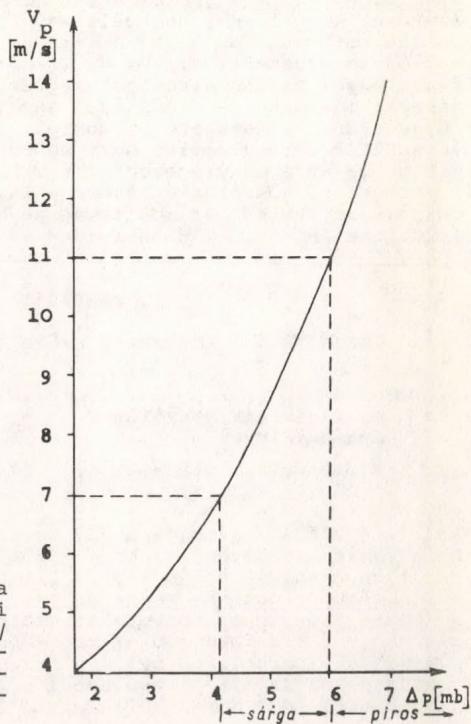
azaz több mint 18-szor kisebb az $-r$ értékénél. Tehát a pákozdi és a siófoki egyidejű ÉNy-i szélsébségek közötti szoros kapcsolat valóban fennáll. Mivel az esetek túlnyomó többségében az ÉNy-i posztfrentális szél fokozatosan erősödik, a

szélerősödés előbb Siófokot, majd Pákozdot éri el. A 2. ábra segítségével, a siófoki átlagszél V_S ismeretében eldönthetjük, hogy ugyanabban az órában Pákozdon mekkora az átlagszél V_P legvalószínűbb értéke. Ha például Siófokon 12 m/s az átlagszél sebessége, akkor Pákozdon a legvalószínűbb érték 8 m/s közelében van.

Közismert, hogy a szélesebbeséget a légnyomás függvényében célszerű megadni. A pákozdi szélesebbesség V_P , és a Sopron-Budapest közötti légnyomáskülönbség p kapcsolatára a következő exponenciális összefüggést kaptuk:

$$V_P = 2,597 e^{0,240 \Delta p} \quad [m/s] \quad /3/$$

Az összefüggés értelmezési tartománya: $1,8 \leq \Delta p \text{ mb} \leq 7,0$. A két változó, a V_P és a p közötti kapcsolat valamivel szorosabbnak bizonyult, mint a /2/ összefüggésnél talált. A /3/ összefüggést a 3. ábra szemlélteti.



3. ábra. Összefüggés a Sopron-Budapest közötti légnyomáskülönbség Δp és a pákozdi /Velenceitavi/ ÉNy-i posztfrontális átlagszél sebessége V_P között.

Ha a viharjelzési gyakorlatban bevált átlagszél és lökései közötti kapcsolatokat figyelembe vesszük, akkor a 7 m/s-os átlagszélhez a 12 m/s-os, a 11 m/s-os átlagszélhez pedig 17 m/s-os széllelkések is tartozhatnak. Ezek a kritikus széllelkés értékek egyben a sárga ill. a piros jelzések érvényességének alsó határait is jelentik. A 3. ábráról meghatározhatók a riasztási szintek fenntartásához szükséges legvalószínűbb légnyomáskülönbségek. Ha összehasonlítjuk az 1. ábrán látható kritikus átlagszelekhez, a 7 és a 11 m/s-hoz tartozó legvalószínűbb nyomáskülönbség p értékeit, akkor megállapíthatjuk, hogy a Velencei-tónál a sárga /figyelmeztető/ jelzés érvényességének legvalószínűbb alsó határához átlagosan 1,2 mb-ral, a piros jelzés esetén pedig 1,6 mb-ral nagyobb légnyomáskülönbség kell.

Ezek a segédletek tehát a megfelelő riasztási szintek fenntartásához, ill. megszüntetéséhez adnak objektív segítséget. A velencei-tó egészére történő vonatkoztatás céljából, először a /2/ összefüggés "jószágát" vizsgáltuk meg. Ezzel az összefüggéssel átlagosan 0,5 m/s-mal alábecsültük a tényleges átlagszeleket, amely azonban a viharjelzés szempontjából nemkívánatos. Tehát a gyakorlatban ezt az összefüggést, ebben az alakban, közvetlenül nem célszerű felhasználni. Így, csak mint példát mutattuk be. A /3/ összefüggés vizsgálata már jobb eredményre vezetett, amikor az agárdi szélszalakok alapján az összefüggés használhatóságát megvizsgáltuk az 1976-os viharjelzési idényben. A számítások szerint a légnyomáskülönbség függvényében kifejezett átlagszél, átlagosan 0,2 m/s-mal főlébecsülte a ténylegesen mért agárdi V_A átlagszeleket. A számított V_p és a ténylegesen mért V_A szélsébség értékek különbségeinek abszolút értékére átlagosan 1,4 m/s adódott. Érdeklődésre tarthat számot az egyes eltérések százalékos előfordulása is. - I. TÁBLÁZAT, n = 97 esetre.

I. TÁBLÁZAT

Az eltérési fokozatok százalékos előfordulása

Az eltérések abszolút értékei [m/s]	≤ 0	≤ 1	≤ 2	≤ 3	≤ 4
Előfordulási százalék [%]	24	58	86	99	100

Az. I. TÁBLÁZAT igazolja a /3/ összefüggés használhatóságát. Ha ugyanis azt kívánjuk, hogy a 2 m/s-os intervallumon belül maradjon a számított és a mért átlagszél sebessége közötti különbség pontossága, akkor 86 %-os beválással adhatjuk meg az ÉNy-i irányú posztfrontális szélsébségeket. A leirtak alapján - a részletesebb elemzés közlése nélkül - a /3/ összefüggés viharjelzési célokra felhasználható. Ezzel az összefüggéssel számított szélsébség értékeit, viharjelzési szempontból most már a Velencei-tó egészére értelmezhetjük.

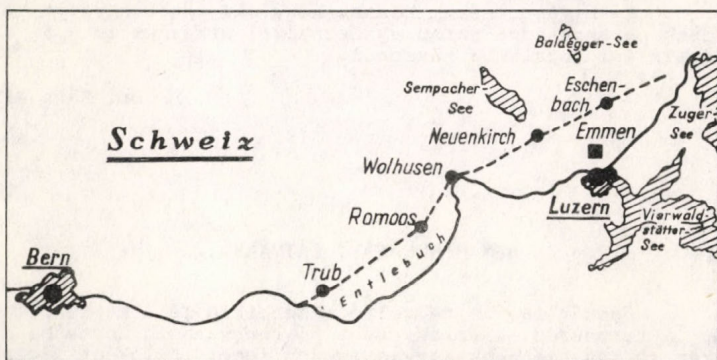
Azt reméljük, hogy ha a tó közvetlen környezetéből, több helyről, hosszú mérési adatsor áll majd rendelkezésünkre, akkor a kapott összefüggést tovább javíthatjuk, vagy egy másik jobb összefüggéssel tudjuk majd helyettesíteni. Ez azonban további kutatásokat, műszaki fejlesztést, automata szélműszereket igényel, amely a Velencei-tavi viharjelzés fejlesztésétől várható.

Tanulmányunk célja a mindennapi gyakorlati felhasználáson túl az volt, hogy megismertessük egy meteorológiai elem - Velencei-tavi szél - előrejelzésének bonyolult mechanizmusát.

Bartha Imre

SZOVJET RENDSZERŰ JÉGESŐELHÁRÍTÁSI KÍSÉRLETEK SVÁJCBAN

A Svájci-Alpok középső vonulatának északi részén Luzerntől nyugatra a Kleine-Emme völgyében, amit "hajlatnak" /ENTLEBUCH/ neveznek a leggyakoribb a jégverés. Itt találjuk a svájci tavak nagy részét is, ami szintén szerepet játszik ebben. E terület távol fekszik a nemzetközi légi utvonaltól is, éppen ezért járult hozzá a Szövetségi Légügyi Hivatal. A jégelhárítási kísérleteket szovjet gyártmányú 2 m hosszú és kb. 30 kg súlyú "Oblako" rakétákkal végzik. Öt rakétakilövő állomás működik majd, a következő községekben: Eschenbach, Neuenkirch, Wolhusen, Romoos és Trub.



A jégelhárítást a Svájci Légekörfizikai Laboratórium irányítja, dr. Bruno FEDERER vezetésével. A kísérletekben -

még pénzügyileg is - részt vesznek francia és olasz kutatócsoportok és szakemberek. Egy ideig szovjet szakértő is közreműködik.

Dr. Federer szerint 5 éven át meggyőző statisztikai alapot akarnak szerezni, a jégelhárítási kísérletek eredményességéről, mert eddig nincsenek meggyőző bizonyítékok. Hogy megfelelő összehasonlítási alap legyen, a jégveréses napok felében fognak csak elhárítani. A Luzern melletti emmeni repülőtérrel radarral az egész védendő terület jól belátható. Innen fogják riasztani a kilövőhelyeket. A lövész beállítja a kapott értékeket és begyűjtja a rakétákat. A méréstől a kilövésig mindössze két perc telik el.

Lövészekké kiképeztek egyetemi hallgatókat és gazdákat. Egy lövési napra 250 frankot fizetnek. Ezt a nagy összeget indokolja az állandó készenlét.

A kísérleti terep lakosságát az ezzel járó kockázatról behatóan tájékoztatták. Az üres rakétahüvely, melynek súlya 16 kg, ejtőernyővel ereszkedik a földre. Mivel robbanó tartalmuk nincsen, a földön robbanást és tüzet nem okozhatnak, de esetleg háztetőt vagy autót megrongálhatnak. A kárt azonban megtérítik. Hogy a védelmi terület egy lakosát találja el a leeső rakéta, annak nagyon kicsi a valószínűsége.

Aránylag ritkán lakott területről van szó. Kiszámították, ha a 40.000 lakosból zivatar idején figyelmeztetés dacára 1.000 személy védtelenül a szabadban tartózkodik, akkor 4.000 év alatt évenként 100 rakétát kellene kilőni ahhoz, hogy egy személyt eltaláljon.

A jégeső elhárítási kísérlet ha sikeres, a haszna óriási. A Légkörfizikai Laboratórium így nyilatkozott: "A 10.000 km² mezőgazdasági terület védelme ezzel a módszerrel évente 4 millió frankba kerül. A jégkárok 1975-ben ugyanezen a területen 60 millió frankot tettek ki. Ha tényleg fennáll az, hogy a károk 80 %-osan csökkenthetők, ez azt jelentené, hogy népgazdaságunk 44 millió frankot takarítana meg."

Felhívást tettek közzé, hogy aki rakétahüvelyt talál - ezek narancssárga színű ejtőernyővel érkeznek le - 50 frank megtalálási jutalomra részesül.

Dr. Zách Alfréd

NEM MINDENNAPI LÁTVÁNY...

Január 16 -án reggelre mesébeillő téli képbe öltözött a természet. A friss, puha hó rogyanásig lepte be a fákat. A légvezetékek karvastagságú fehér tömlőként lógtak a föld felé hajolva.

Ez a szemet gyönyörködtető látvány azonban nem mindenkinek okozott örömet. Sokfelől tetemes károkról érkeztek je-

lentések. Így: a Borsodi Erdőgazdaság arról értesített, hogy mintegy 60 hektárnyi területen pusztított a hólerakódás. A ki-dőlt fák eltorlaszolták a hegyi utakat. Becslésük szerint a ha-



Hólerakódás az ágakon. Miskolc, 1977. jan. 16-án.

talmas fákra rakódott hó elérte a 4-5 tonnányi súlyt is. A posta tájékoztatása alapján a telefonvezetékeken tiz-, helyenként huszszoros volt a terhelés, ami még a kábeleket is elszaggatta. Az ÉMÁSZ közlése nyomán a vezetékszakadások miatt 300 km-nyi szakaszon kellett helyreállítási munkákat végezni.

Miskolci állomásunk 15 -én 21 órakor észlelte a havazás kezdetét, amely gyenge havas esővel indult, de később erőteljes havazásba ment át, majd ismét gyenge havas esővel fejeződött be 16 -án 15 óra 20 perckor. A lehullt csapadék 23,6 mm volt. A hőmérséklet a havazás egész ideje alatt plusz 0,2 - 0,5 fok között stagnált. A délies irányú légmozgás 1 - 2 m/s-ig emelkedett. E tényezők együttes jelenléte idézte elő azt, hogy a nedves, tapadó hó ilyen nagymértékben lerakódhatott.

A fákon ülő vastag hópárna nem jelentett különösebb feltűnést, minthogy szép volt; de a vezetékeken keletkezett csaknem szabályos kör alakú lerakódás annál inkább. Első látásra magam sem tudtam magyarázatát adni ennek a szép hengeres képződménynek, a véletlen azonban hamarosan rávezetett. Ék alakú bevágást végeztem rajta. Megmértem a vastagságát. A vízszintes tengely átmérője 8,2 cm volt, a függőlegesé 8,5 cm. A vezeték pontosan középen helyezkedett el. A bevágás után egy fél órával az ék egy negyed fordulattal elmozdult, később hasonlóképpen tovább fordult. Az elfordulás oka az egyensúlyi helyzet megváltozása volt, ami a ferdén ráeső hó miatt jött létre. A kör alakú lerakódás tehát úgy keletkezett, hogy köz-

ben a vezeték lassan körbe-körbe fordult. Ez a jelenség egyben felhívja a figyelmet arra is, hogy nem elég a vezetékre rakódott suly alapján számolni a vezeték tartószilárdságával,



Hólerakódás a telefonvezetéken. /A bevágásnál látszik a vezeték közepén./ Miskolc, 1977. jan. 16-án.

hanem a csavarodásból származó feszítőerőt is számításba kell venni.

A szemléletesség kedvéért egy háromszögű vonalzót akartam a hőtömlő közepébe illeszteni, hogy így fotózzam le. Abban a pillanatban azonban, ahogy a csavarodott vezetéket megnyomtam, hatalmas rándulással kiugrott a kezemből, s ledobva nehéz hőterhét, a magasba vágódott.

...Ezzel véget ért a nem mindennapi látvány.

Völgyesi Sándor

DR. KÉRI MENYHÉRT NYUGALOMBA VONULT

Dr. Kéri Menyhért kiemelkedően eredményes munkában eltöltött 40 esztendő után nyugalomba vonult. 1914-ben Kecskeméten született, tanító családból. Iskoláit 1921 -33-ig Kecskeméten, majd 1933-tól egyetemi tanulmányait a debreceni

Tudomány Egyetemen természetrájs és földrajz szakon végezte, kiváló eredménnyel. 1935-ben egyetemi gyakornok a Földrajzi Tanszék Meteorológiai Intézetében. Ekkor jegyezte el magát a meteorológiával. Olyan kiváló professzor mellett dolgozhatott, mint Berényi Dénes, aki az agro- és mikroklimatológia kiváló tudósa volt. Ő keltette fel Kéri Menyhért érdeklődését is a klimatológia iránt. Ez az érdeklődése és a szakma szeretete végig kíséri pályafutását, de közben nem lett hűtlen a geográfiaihoz sem.

1938-ban tanárvizsgát tett és rögtön elhelyezkedett, mint nevelő tanár a kecskeméti Seiler internátusban, majd óraadó tanár ugyancsak Kecskeméten a ref. leánygimnáziumban. Már 1939-ben bejár a Meteorológiai Intézetbe, hogy disszertációjához anyagot gyűjtson. Ekkor az Intézetben ideiglenes minőségben kísérletügyi kisegítő szakmunkaerőként alkalmazást nyert. 1940-ben kísérletügyi gyakornok, közben Debrecenben megszerzi a bölcsészdoktori oklevelet a "Szárzssági szmok Magyarországon" című dolgozatával. Ez az első magyar index-klimatológiai munka. 1941-ben kísérletügyi asszisztens, 1942-ben adjunktus. Közben több ízben katonai szakszolgálatot is teljesített.

Szakismeretének széles skáláját bizonyítja, hogy számos területen vezető beosztásban dolgozott, igen jó eredményel. 1947-ben osztálymeteorológus és a csapadékhálózati osztályt vezette. 1954-ben az éghajlati osztályt, 1957-ben a tájékoztató osztályt, 1958-ban a biometeorológiai osztály vezetését bízták rá. 1961-ben a Marczell György Obszervatórium helyettes vezetője. Ebben az évben a TMB a földrajzi /éghajlattan/ tudományok kandidátusává nyilvánítja. Értekezésének címe: "A hó Magyarországon". 1963-ban tudományos főosztály-vezető-helyettes a hidrológiai és éghajlati főosztályon. 1964-ben a könyvtár vezetésével bízták meg. 1968-ban tudományos tanácsadó, 1974-től mint osztályvezető a KEI városi tájékoztató irodáját, majd az OMSZ szakigazgatási szolgálat fejlesztési osztályát vezette. 1976. december végén nyugdíjba vonult.

Kéri Menyhért közvetlen modorával és szaktudásával mindenkor kivívta közvetlen munkatársai és felettesei megbecsülését. Számos tudományos intézettel tartott fenn igen gyümölcsöző szoros kapcsolatot, ahol a legnagyobb biztonsággal képviselte szűkebb szakmájának érdekeit. *Elismert tekintély a rokon szakmákban.*

1953-ban a Szocialista Munka Érdemérem, 1960-ban a Munkaérdemérem kitüntetését kapta. 1973-ban az OMSZ tőrszárda jelvény I. fokozatának tulajdonosa lett. Szakmai és társadalmi munkájának elismeréseként 1959-ben STEINER LAJOS EMLÉKÉRMÉT kapott, majd 1975-ben METESZ-díjjal tüntették ki.

1953-tól a MMT főtitkára volt, 1974-től társelnöke. A Magyar Földrajzi Társaságnak 1953-tól tagja és tisztségviselője.

Nyugalomba vonulása nem jelent tétlenséget számára, hanem további nyugodt munkát. Ehhez kívánunk neki jó egészséget és további sok-sok sikert.

Dr. Zách Alfréd

ANTAL BÉLA ÉS MALODECZKY LAJOS NYUGÁLLOMÁNYBA VONULT

ANTAL BÉLA 1916 november 4 -én született Hajmáskéren. Szülei anyagi helyzete és édesapja rokkantsága arra kényszerítették, hogy egészen fiatalon kenyérkereső foglalkozást keressen.

Tényleges katonai szolgálata alatt került kapcsolatba a meteorológiai tevékenységgel. Sikeresen elvégezte az Országos Meteorológiai Intézet keretében szervezett Időjelző tanfolyamot, utána katonaként, állomásvezetői beosztásban dolgozott, amíg hadifogságba esett. 1945 áprilisától több mint 3 évet töltött hadifogságban. Visszatérése után, 1950-ig a Csepel Vasműben dolgozott, ahonnan a Honvédelmi Minisztérium felhívására került vissza az Országos Meteorológiai Intézethez, vezetői technikus beosztásba. 1956 október 1-től Zalaegerszeg repülőtéren a Szinoptikus Állomás technikusa, majd 1966 szeptember 1 -től a Pápa /Kisacsád-i/ főállomáson állomásvezető. Ebben a beosztásban - tekintettel arra, hogy az utolsó évekig társadalmi munkatársakkal dolgozott - sok áldozatvállalásra volt szükség a munka folyamatosságának biztosításához. 1971-től még 3 munkatársat kapott, ettől az időponttól a fiatalok betanításán, ismereteik elmélyítésén fáradozott.

Antal Bélát szorgalmas és áldozatkész munkájáért az Országos Meteorológiai Szolgálat 1975-ben Kiváló Dolgozó kitüntetésben részesítette.

1976 november 4 -ével vonult nyugállományba.

*

MALODECZKY LAJOS 1916 május 1 -én született Budapesten. A sokgyermekes család megélhetésének biztosításához az ifjúkori keresetére is szükség volt, emiatt a Polgári Iskola 2. osztályának elvégzésével tanulmányait abbahagyta. A gimnáziumi érettségi bizonyítványt 1967-ben szerezte meg.

1939 február 1 -én vonult be tényleges katonai szolgálatra. Az ujonckiképzés befejeztével elvégezte az Időjelző Tanfolyamot, majd Székesfehérvár, Verecke, Budaörs, Dobogókő szolgálati helyeken, a Repülő Időjelző század kötelékében dolgozott. 1944 végétől - részben hadifogság miatt - kapcsolata megszakadt a meteorológiai tevékenységgel. 1951-ben került vissza az Országos Meteorológiai Intézet kötelékébe és először a Ferihegyi-repülőtéren dolgozott 1962 júniusáig, amikortól Keszthely főállomásra kapott beosztást.

Munkáját mindenkor lelkiismeretesen, körültekintően végezte, azt nem egyszerűen kenyérkereseti lehetőségnek tekintette. Modora szerény, magatartása segítőkész.

1976 december 31 -ével ment nyugállományba.

Kívánjuk mindkettőjüknek ezuton is, hogy jó egészségben töltsék, sok-sok éven át, megérdemelt pihenőjüket.

Horváth Emil

RNDR. ŠTEFAN PETROVIČ 70 ÉVES

1976 októberében ünnepelték Pozsonyban Dr. S. Petrovič 70. születése napját. Számunkra különösen nagy öröm, mert egyike azoknak a szakembereknek, akik uttörői voltak a magyar-szlovák barátságának és szakmai együttműködésnek.

Mindenkor jó érzékkel nyult a legkorszerűbb klimatológiai feldolgozásokhoz. Az 1958-ban szerkesztett Csehszlovák Klíma-Atlaszért Állami Díjban részesült. Csaknem minden szlovák kiadvány szerkesztésében részt vett. Többek között feldolgozta a szlovák gyógyfürdők bioklimatológiáját, ógyalla klímáját, ami a Kis-Alföldre jellemző; részt vett a Tatra klímájának feldolgozásában, számos dolgozata jelent meg a Meteorológické Zprávy-ban. 37 éve a pozsonyi szolgálat dolgozója.

A szlovák-magyar vándorgyűlések egyik kezdeményezője és szervezője. A Magyar Meteorológiai Társaság 1974-ben STEINER LAJOS EMLÉKÉREMMELEL tüntette ki.

További munkájához sok sikert és jó egészséget kívánunk mi is.

Dr. Zách Alfréd

RENDKÍVÜLISÉGEK MAGYARORSZÁG IDŐJÁRÁSÁBAN 1976-BAN

Hazánkban 1976 december elején előfordult rendkívül alacsony légnyomás meteorológiai szenzáció. December 2 -ról 3 -ra virradó éjszakán rohamosan, országszerte olyan alacsonyra süllyedt a légnyomás, amilyenre több, mint 100 éve, a rendszeres mérések óta nem volt példa. A Központi Meteorológiai Intézet épületében működő barográf regisztrátuma szerint a légnyomás mélypontja 716 mm volt - /ennek tengerszintre átszámított értéke 727 mm/, mely több, mint 6 mm-rel kisebb érték az eddigi /1864 március 28 -án Budapesten mért/ legalacsonyabb légnyomásnál.

Az év utolsó hónapja az évszázad legcsapadékosabb decembere volt. A maximális havi csapadékösszeg 188 mm, melyet Parádon mértek. Az eddigi legnagyobb december havi csapadékmennyiség Magyarországon 153 mm /Felsőszölnök, 1903/volt.

Január hónap országszerte szokatlanul enyhe volt, melyet a 2-3 °C-os pozitív hőmérsékleti anomáliák bizonyítanak. A maximális hőmérséklet 16°, ezt Marcaliban január 12 -én mérték. /Az eddigi legmagasabb januári hőmérséklet hazánkban 17°, Sopron 1948. I. 14. /. Budapesten például a napi középhőmérsékletek értéke 24 esetben haladta meg a 100 éves átlagot. A 12 -én mért 12,5 °C-os maximum hőmérséklet dátumhoz kötve egyben rekord is.

Február hónap időjárása kirívóan száraznak mondható. Az ország nagy részén a havi csapadékösszeg 15 mm alatt maradt, ami a szokásos mennyiség felénél is kevesebb. Sőt a

keleti és északkeleti területeken hullott 1 mm alatti csapadék az átlagos mennyiség 5 %-át sem éri el, és ezzel az említett országrészen az eddigi legszárazabb februárnak számít.

Március hónap folyamán két izben igen hideg periódus fordult elő, melynek következtében a havi középhőmérséklet a sokévi átlaghoz viszonyítva 2-3 fokos negatív eltérést mutat. A legalacsonyabb hőmérséklet az ország területén $-19,8^{\circ}$, melyet Kalocsán március 12 -én mértek. Ez a minimum-hőmérséklet helyhez kötve egyben rekord érték is. /Az eddigi márciusi abszolút minimum hazánkban $-27,0^{\circ}$ C^o, Lenti, 1963 március 1./

Június 4 - július 20 -a közötti jobbra felhőtlen, aszályos időszak nemcsak nagymértékben különbözik a nálunk ekkor szokásos változékony jellegű időjárástól, hanem a mezőgazdaságot is súlyosan érintette. A 46-48 napig tartó száraz periódus alatt mindössze 3-7 napon hullott záporosó. A csapadék területi eloszlása rendkívül szeszélyes volt, egy-egy zivatargócban 50 mm, de pl. Budapest, Miskolc, Békéscsaba térségében csak 10 mm alatti csapadék hullott. Az átlagosnál kissé melegebb júliust a szokásosnál jóval hűvösebb augusztus követte. Budapesti mérések alapján a havi középhőmérséklet $19,1^{\circ}$ C^o, csaknem 2 fokkal alacsonyabb a sokéves átlagnál. Az elmúlt 100 évben mindössze hat, ennél alacsonyabb hőmérsékletű augusztusról tudunk. A múlt év július és augusztus hónapok átlaghőmérséklete közötti különbség $4,4^{\circ}$ C^o, ilyen nagy hőmérsékleti ugrás júliusról augusztusra legutóbb 1880-ban volt.

Október 28 - november 22 -ig tartó igen enyhe, kellemes őszutó ugyancsak említést érdemel. Ez időszakban a napi középhőmérsékletek értéke minden nap magasabb volt az átlagosnál. Különösen november 5-10 között voltak jelentős felmelegedések. A maximumok ekkor az ország keleti felén sokfelé meghaladták a 20° C^o-ot.

Szalma Jánosné

HÁROMSZÉKI GYULA
1912. - 1976.

Elhunyt a pécsi főállomás nyugdíjas állomásvezetője. Váratlan volt halála, ismerve erős fizikumát, életerejét, életkedvét. Életutja mozgalmas volt. Nagykanizsán, munkáscsaládban született, itt végezte iskoláit, szerezte a vasesztergályos szakmát. 1934-ben vonult be a légierőkhöz, itt repülőgép szerelői tanfolyamot végzett, pilóta lett. Leszerelése után Győrben, Budapesten dolgozott, 1941-ben oktató pilóta lett, ezt a tevékenységet végezte a felszabadulásig. 1946 elején került az OMI-hoz, innen ment nyugdíjba 28 év szolgálat után. 1946-ban belépett a Kommunista Pártba, s végleg Pécssett telepedett meg. 1954-58 között Pécs város tanácstagja volt, aktív társadalmi munkát végzett, politikailag képezte magát.

A közkedvelt Gyula bácsi sok barátot szerzett hosszú szolgálata alatt. Nyílt, egyenes, néha a gorombaságig őszinte és becsületes jellege nagy hatással volt kollegáira. Mint vezető is megállta a helyét, jó kollektívát alakított ki, beosztottjai szerették és becsülték. Rövid ideig élvezhette a nyugdíjas élet örömeit, az alattomos betegség korán végzett vele. Őszintén gyászoljuk és emlékét megőrizzük.

Metzger Béla

<p>HEGEDŰS IMRE 1916. - 1976.</p>

1928-tól - 1971-ig volt a Szeged-Egyetem meteorológiai állomás észlelője, páratlanul hosszú ideig. Lelkiismeretes észlelői munkáját a nehéz, háborus körülmények idején is folyamatosan végezte. Több évtizedes lelkiismeretes munkájáért Steiner Lajos emléklapot kapott. Emlékét kegyelettel megőrizzük.

Metzger Béla

ÉSZLELŐVÁLTOZÁSOK

Éghajlatkutató állomások:

Dobogókőről Pálfalvi István elköltözött, a munkát Pánti Zoltánné vette át.

Sürgőnyző állomások:

Szeghalom: Kovács Gyula utódja Kővári István.

Szendrőládon: Zágonyi Béláné egészségi okból lemondott. Új megbizottunk Járdán Béláné.

Szekszárdon: Farkas Józsefné helyett Frey József észlel és jelent.

Karcagon: két változás is volt, a sürgőnyzést Urbán Mihálynétól Pisák János, a talajnedvességmérést Kele Máriától Szabó Jánosné vette át.

Kőrösszakál: új megbizottunk Szabó Lajosné, Tarsoly Antalné helyett.

Siklósról: Takács Zoltán régi munkatársunk helyett Hangya Zsuzsanna jelent.

Egerben: Dr. Izsó Andorné átadta az állomás vezetését Berzeviczi Lajosnak.

Cegléden: is változás történt, Kernács Károly utódja Vass György lett.

Zúzmaramérő állomás:

Csőszpusztán két változás volt, Zugor Ferenc és Vajda Miklós után új megbizottunk Juhász Sándor.

Csapadékmérő állomások:

Galgaguta: Gerhát Sándor helyett Hornyák Anna.

Királyháza: Osik Sándor utódja Rostás József.

Hajdúszoboszló: Riedlmayer János "veterán" észlelőnk utódja Szabó Sándor.

Felsőgalla: Németh Ferenc elköltözött, utódjául Troll Károlyt jelölte.

Bakonyszentlászló: Franko Ferenc után Fődi Vilmos kapta megbízólevelünket.

Bp. Maglódi-út: Dohány Pál elhunyt. A méréseket fia, Dohány László vállalta.

Doboz: Gábor Lajosné helyett Szilágyi Elek mér és jelent.

Bp. Köztetető: Neppel Ferencné utódja Rad Józsefné lett.

Bikács: új megbizottunk Perl Józsefné, aki Kertai Lászlótól vette át az állomás vezetését.

Huszárokéltőpuszta: Fűzi István után Hull József mér és jelent.

Pakson: Simorovits István helyett Zuggó Katalin az állomás vezetője.

Nagyecsed: Kovács István elköltözése óta Szántó Dániel mér és jelent, már hosszabb idő óta.

Fenológiai állomások:

Iregszemcséről: Sipos József jelent Varga Lajos helyett.

Gyuláról: Sarkadra került át a megfigyelés, Debreczeni Imre után Sós Károly jelent.

Metzger Béla

ÉSZLELŐINK ÍRJÁK ...

1976. október 1 -től 1976. december 31 -ig csupán csak 70 db rendkívüli jelentés érkezett az Intézetbe. Ez a mennyiség lehetővé teszi, hogy a beküldött jelentések közül a 30 mm-t meghaladó 24 órás csapadékokat idő- és nagyságrend szerinti csoportosításban közöljük. Ezt megtehetjük azért is, mert az észlelők a csapadékatok közlésén kívül nem jelentettek semmiféle más rendkívüli időjárási eseményt.

Az októberi jelentések főként az 5 -i, 16 -i és 17 -i napok nagy csapadékaikról számoltak be. 5 -én Kölesd 51,3, Egedhegy 49,5, Sióagárd 42,5, Tiszalök 38,2, Bikács 35,6, Hejőbába 30,6; 16 -án Királyháza 38,0, Érsekvadkert 37,9, Rákoscсаba 36,1, Pomáz 34,9, Tolmács 32,6, Árpádföld 32,0, Bag 31,3; 17 -én Bükkábrány 42,2, Nyékládháza 36,5, Mezőkövesd 34,2, Bátor 33,7, Mátraszentimre 33,3, Bodony 32,2, Rákoscсаba /Faludy Józsefné/ 31,2, Parádsasvár 31,0, Garadnavölgy 30,0; 30 -án pedig Böhönye 35,5 mm csapadékot jelentett. Utóbbi napon Pinkamindszenten jégeső volt.

Novemberben - akárcsak 1975-ben - egyetlenegy olyan nap sem fordult elő, amikor a csapadék mennyisége meghaladta volna az 50 mm-t. Ebben a hónapban csak két rendkívüli jelentést küldtek be az észlelők. Az egyikben Pásztor Lajosné arról számolt be, hogy 14 -én Balatonalmádiban 36,6 mm csapadék hullott, míg a másikban Várbiró Kálmán azt írta, hogy 23 -án Urkuton a hózápor alatt zivatar volt.

Decemberben az állomások zömmel 1 -én, 2 -án, 7 -én, 10 -én és 29 -én mértek nagy csapadékokat. 1 -én Parád-Óhuta 62,0, Mátraszentlászló 51,1, Parádsasvár 46,8, Mátraszentimre 46,0, Mátraalmás 43,0, Bodony 38,8, Mátrafüred 38,1, Garadnavölgy 35,5; 2 -án Mátraszentlászló 49,2, Garadnavölgy 44,3, Oroszlány 41,8, Répáshuta 41,7, Bodony /Vecsei Dénes/ 39,1, Parádsasvár 39,0, Herend 37,5, Lövő 36,8, Kемence és Mecserpuszta 36,2; 7 -én Répáshuta /özv.Ternyik Pálné/ 60,0, Erdőbénye 41,0, Parádsasvár /Veress Sándor/ 34,6, Zichyujfalu 34,5, Ócsa 34,4, Mátraszentimre /László Gyula/ 33,7, Mátraszentlászló /Czettner Antal/ 33,4, Petőfizállás 32,0, Dávod 31,5; 10 -én Murakeresztur 51,1; 29 -én Garadnavölgy /Vásárhelyi Istvánné/ 32,6 mm csapadékot jelentett.

Végezetül megemlítem, hogy a novemberi időjárásról Huszár János /Karancskeszi/, a decemberi időjárásról pedig Agócs Ferencné /Becske/ részletes jelentést küldött. Huszár János arról írt, hogy 10 éves észlelői munkája alatt - amihez szívből gratulálunk - ez volt a legborultabb november, míg Agócs Ferencné azt emelte ki, hogy a december rendkívül csapadékos volt.

Váradai Ferenc

MAGYARORSZÁG IDŐJÁRÁSA 1976. NOVEMBER, DECEMBER ÉS 1977. JANUÁR HAVÁBAN

Az ország területén novemberben tovább folytatódott az átlagosnál enyhébb és borultabb időjárás. A besugárzás havi összege Budapesten 963 gcal/cm^2 volt, ami a sokévi átlagnál 837 gcal/cm^2 -rel kevesebb. A napfénytartam a sokévi

átlag 60-110 %-a volt. A legtöbb napsütést /85 óra/ Oroshá-
zán, a legkevesebbet /37 óra/ Budapest belterületén mérték.

A havi középhőmérséklet a síkvidéki állomásokon 5,0
és 8,0°, az anomália +1.3 és +1.8° között váltakozott. A ha-
vi abszolút maximumot /23.0°/ 7 -én és a havi abszolút mini-
mumot /-16.2°/ 26 -án Pátyodon mérték.

A csapadék havi összege 15-85 mm között váltakozott,
ami a sokévi átlag 15-160 %-a. A lehullott csapadék mennyisé-
ge az ország területének 90 %-án átlag alatt volt és csak a
Kisalföld területén haladta meg az átlag másfélszeresét. A
legtöbb csapadékot /85.3 mm/ Mosonmagyaróvárott, a legkeve-
sebbet /14.5 mm/ Cserebökényen mérték. A 24 óra alatt lehu-
lott maximális csapadékot /42.0 mm/ 14 -én Felsőörs jelen-
tette. A maximális hóvastagság /25 cm/ 25 -e és 27 -e között
Tiszabecsen alakult ki.

A legerősebb szélöklést, 26.6 m/sec-ot, 30 -án Sop-
ronban regisztrálták. Budapesten az átlagos szélesebség
2.4 m/sec volt, ami a sokévi átlagnál 0.4 m/sec-mal több.

*

Az ország területén decemberben az évszakhoz képest
rendkívül csapadékos és az átlagosnál hidegebb időjárás u-
ralkodott. A besugárzás havi összege Budapesten 684 gcal/cm²
volt, ami a sokévi átlagnál 616 gcal/cm²-rel kevesebb. A nap-
fénytartam a sokévi átlag 70-135 %-a volt. A legtöbb napsü-
tést /71 óra/ Kékestetőn és Orosháza, a legkevesebbet /29
óra/ Miskolcon mérték.

A havi középhőmérséklet a síkvidéki állomásokon 1,5
és -1.5°, az anomália +0.3 és -0.8° között váltakozott. A hő-
mérsékleti anomália csak Miskolc, Nyiregyháza és Siófok tér-
ségében volt pozitív. A havi abszolút maximumot /15.4°/ 2 -án
Körmenden, a havi abszolút minimumot /-22.7°/ 31 -én Alcsut-
dobozen mérték.

A csapadék havi összege 50-185 mm között váltakozott,
ami a sokévi átlag 95-295 %-a. A legtöbb csapadékot /188.3
mm/ és a 24 óra alatt lehullott maximális csapadékot /62.0
mm/ 1 -én Parád külterületén, a legkevesebbet pedig /47.2 mm/
Rajkán mérték; a havi csapadékösszeg az ország területén e-
gyedül csak ezen a helyen maradt a sokévi átlag alatt. A maxi-
mális hóvastagság /37 cm/ 31 -én Dobogókőn alakult ki.

A legerősebb szélöklést, 31.2 m/sec-ot, 1 -én Sopron-
ban regisztrálták. Budapesten az átlagos szélesebség 2.4
m/sec volt, ami a sokévi átlagnál 0.4 m/sec-mal több.

Az ország területén 2 -án 16 óra és 3 -án 04 óra kö-
zött rendkívül alacsonyra süllyedt a légnyomás. A tengerszint-
re átszámított érték Nagykanizsán 2 -án 19 órakor 968.6 mb
/726.5 Hgmm/, míg Budapesten 3 -án 01 és 02 óra között 969.6
mb /727.3 Hgmm/ volt. A fővárosban 1861 óta folynak rendszer-
es barométer-leolvasások - ez a budapesti adat 8.5 mb-ral
/6.4 Hgmm-rel/ kisebb az 1864. március 28 -án mért eddigi leg-
alacsonyabb légnyomásnál.

*

Az ország területén januárban az átlagosnál csapadékosabb és melegebb időjárás uralkodott. A besugárzás havi összege Budapesten 961 gcal/cm^2 volt, ami a sokévi átlagnál 939 gcal/cm^2 -rel kevesebb. A napfénytartam havi összegében Békés és Hajdu-Bihar megyében /5-10 órás/ többlet, míg az ország többi részén /5-40 órás/ hiány mutatkozott. A napfénytartam a sokévi átlag 35-120 %-a volt. A legtöbb napsütést /71 óra/ Békéscsabán és Orosházán, a legkevesebbet /21 óra/ Miskolcon mérték.

A havi középhőmérséklet a síkvidéki állomásokon 2.0 és -3.0° , az anomália $+1.0$ és $+3.3^\circ$ között váltakozott. A havi abszolút maximumot / 14.0° / 28 -án és 30 -án Kisteleken, a havi abszolút minimumot / -21.2° / 1 -én Karcagon mérték.

A csapadék havi összege 20-105 mm között váltakozott, ami a sokévi átlag 60-260 %-a. A lehullott csapadék mennyisége az ország területének több mint 75 %-án átlag felett volt. A legszárazabb területek /25 mm alatti csapadékkal/ a Duna melléken és a Mezőföldön fordultak elő, ahol a havi csapadék-összegek a sokévi átlag 75 %-át sem érték el; ugyanakkor a Hernádvölgyben az átlag két és félszerelésnél több csapadék hullott. A legtöbb csapadékot /105.8 mm/ Nagyoroszipan, a legkevesebbet /19.7 mm/ Gyapapusztán mérték. A 24 óra alatt lehullott maximális csapadékot /32.3 mm/ 13 -án Balassagyarmat jelentette. A maximális hóvastagság /63 cm/ 18 -a és 23-a között Kékestetőn alakult ki.

A legerősebb széllelkést, 27.3 m/sec -ot, 2 -án Kékestetőn regisztrálták. Budapesten az átlagos szélsébség 2.2 m/sec volt, ami a sokévi átlagnál 0.1 m/sec -mal több.

Micheller István - Váradi Ferenc

MAGYARORSZÁG IDŐJÁRÁSA 1976-BAN

Magyarország időjárását 1976-ban szárazság, napfényhiány és negatív hőmérsékleti anomália jellemezte. A teljes besugárzás évi összege Budapesten 80335 gcal/cm^2 -rel volt, ami a sokévi átlagnál 9665 gcal/cm^2 -rel kevesebb. A napfénytartam évi összege a sokévi átlag 85-95 %-a volt; a Dunántúlon 60-190, az Alföldön 90-280 órás hiány mutatkozott. A legtöbb napsütést /2032 óra/ Miskolcon mérték. Budapesten a napfénytartam évi összege 1872 óra volt, ami a sokévi átlagnál 185 órával kevesebb.

Az évi középhőmérséklet a síkvidéki állomásokon 8.5 és 11.5° , az anomália $+0.2^\circ$ és -0.8° között váltakozott. Az évi középhőmérséklet csak a Nyugat-magyarországi domb- és hegyvidéken, valamint a Zalai-dombvidéken egyezett meg a sokévi átlaggal. Az 1976. évi abszolút maximumot / 36.9° / július 20 -án Örkényben, az évi abszolút minimumot / -22.7° / december

31 -én Alcsutdoboizon mérték. Budapest belterületén az évi középhőmérséklet 11.4° volt, ami a sokévi átlagnál 0.2° -kal melegebb. A fővárosban 1871 óta folyó rendszeres hőmérsékletmérések napi abszolút maximum és minimum adataiban 1976-ban az alábbi változások történtek; legmagasabb hőmérséklet január 12 -én 12.5° , október 12 -én 25.2° , legalacsonyabb hőmérséklet augusztus 6 -án 10.6° .

A csapadék évi összege 410-1055 mm között váltakozott, ami a sokévi átlag 70-130 %-a. A lehullott csapadék évi mennyisége a sokévi átlagot az ország területének csak egyharmadán haladta meg. A legszárazabb területek /500 mm alatti évi csapadékkal/ az Alföldön és a Kisalföldön voltak. Az évi csapadékmaximumot /1057 mm/ Kékestetőn, a minimumot /409 mm/ Szarvason mérték. A 24 óra alatt lehullott maximális csapadékot /105.5 mm/ július 21 -én Zalatárnokról jelentették. Budapesten az évi csapadékösszeg 671 mm volt, ami a sokévi átlagnál 41 mm-rel több.

Az év során előfordult legerősebb szellőkést, 34.8 m/sec-ot, január 4 -én Budapest-Gellérthegyén regisztrálták. Budapesten az évi átlagos szélesség 2.6 m/sec volt, ami a sokévi átlagnál 0.3 m/sec-mal több.

Micheller István - Váradi Ferenc

ELHÜNYT DR. FEKETE JÁNOS

Dr. Fekete János 1909. december 19-én Rákospalotán született. A budapesti egyetemen szerzett jogi doktorátust 1932-ben. Először nevelő volt, majd a Községi Takarékpénztár tisztviselője. Mint tartalékos tiszt részt vett a II. világháboruban, hadifogságba esett és onnan 1947-ben érkezett haza. Először a Magyar Nemzeti Banknál, majd az Országos Takarékpénztárnál dolgozott. Innen került 1959 tavaszán az Országos Meteorológiai Intézethez, ahol a titkárság megszervezésében vett részt, majd annak vezetője lett.

Dr. Fekete János nagy gyakoralattal és kiváló szakmai ismeretekkel rendelkező munkatársnak ismertük meg. Az Intézetben igen hamar jó munkatársi viszony alakult ki közte és a dolgozók között. Mint a titkárság vezetője szoros kapcsolatba került az operatív munkát végző dolgozókkal és a tudományos kutatókkal. Nem csak hivatali ügyekben volt a munkatársak segítségére, hanem magánjellegű családi ügyeikben is. Segítőkészsége közismert volt. Vidéki munkatársaink is számos esetben kérték segítségét, amit nagy örömmel tett. Öszinte, nyílt magatartásával megbecsülést vívott ki magának felettesei és beosztottai között egyaránt. Politikai állásfoglalása mindenkor igen pozitív volt, hosszú ideig a helyi pártszervezet vezetőségi tagjaként dolgozott. Jó munkája elismeréseként a Munkaérdemérem, majd a Munkaérdemrend ezüst fokozatát kapta meg. Megromlott egészségi állapota következtében 1971. június 30-án nyugdíjba vonult. Megérdemelt pihenésében családjának élt. Egyre fokozódó betegsége nagyon elkeserítette. Sajnos nem sokáig élvezhette családjá körében a pihenést, mert 1977. II. 25-én váratlanul elhunyt. Utolsó útjára a rákospalotai temetőben számos jóbarát kísérte el, bucsuzott tőle és osztozott családjának mély gyászában.

dr. Zách Alfréd

1976. november

IDŐJÁRÁSI ADATOK

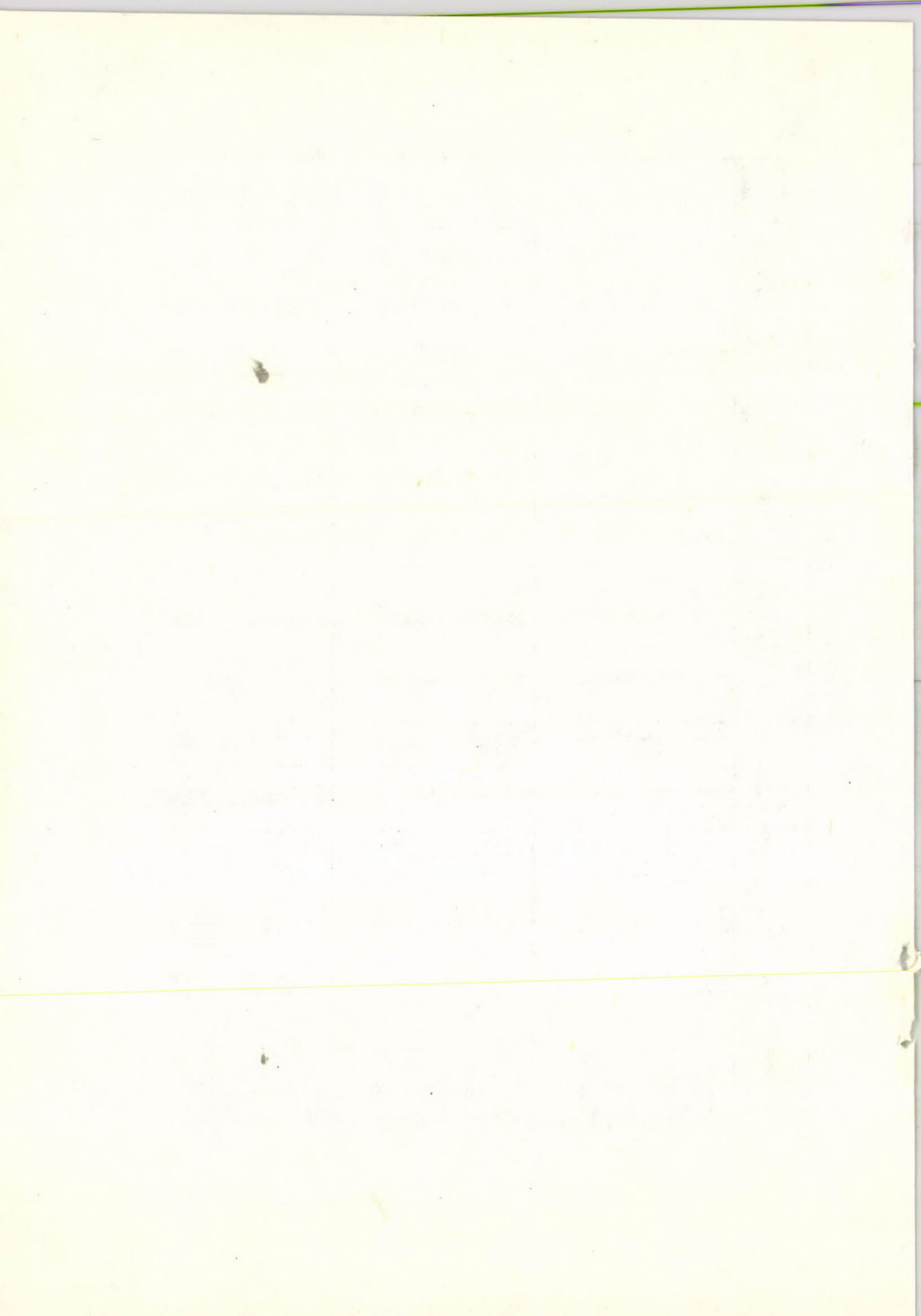
Állomások	Hőmérséklet C°						Csapadék				Napsütés			
	Havi közép	Eltérés az átlagtól	Absz. max.	Nap	Absz. min.	Nap	Fagyos napok száma min ≤ 0 C°	Téli napok száma max ≤ 0 C°	Összeg mm	Eltérés az átlagtól	Napok száma ≥ 0mm	Havas napok száma	Összeg óra	Eltérés az átlagtól
Sopron	5.9	+1.5	16.4	10.	- 3.4	27.	7	0	46	- 8	18	5	56	- 4
Keszthely	6.7	+1.7	17.7	10.	- 3.2	24.	7	0	41	-21	18	4	75	+ 7
Szentgotthárd	5.7	+1.3	16.1	11.	- 5.6	24.	9	1	61	- 1	17	3	49	-15
Pécs	6.9	+1.8	19.0	5.	- 3.8	26.	7	0	32	-40	15	1	77	+ 8
Budapest KLFI	6.5	+1.5	17.3	7.	- 4.0	26.	7	0	34	-33	12	5	44	-22
Baja	7.1	+1.5	20.4	5.	- 4.4	26.	7	0	27	-41	12	1	69	- 2
Szolnok	6.3	+1.3	20.0	5.	- 6.3	26.	6	0	20	-34	12	3	72	+ 2
Miskolc	5.6	+1.7	17.6	6.	- 7.2	26.	5	1	41	-14	12	3	43	-16
Nyíregyháza	6.0	+1.6	19.7	5.	- 7.0	26.	7	2	37	-16	16	6	61	-11
Debrecen	6.5	+1.3	20.3	5.	- 7.9	26.	8	1	31	-20	15	4	64	- 4
Békéscsaba	6.6	+1.4	21.2	5.	- 9.0	26.	7	1	26	-31	13	4	76	+ 4
Kékestető	2.3	+1.3	13.3	6.	-10.3	25.	13	7	74	-21	15	6	62	-23

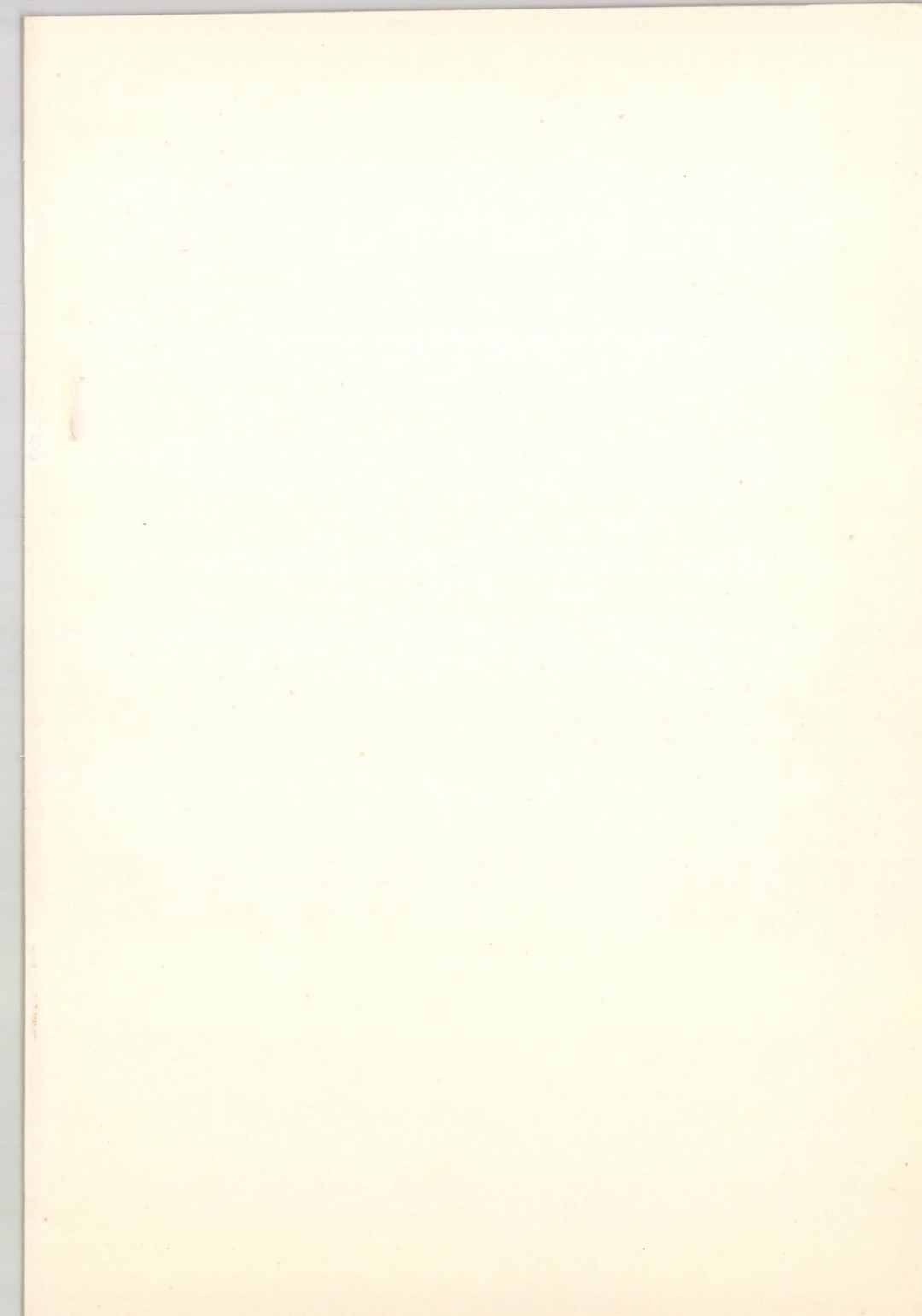
1976. december

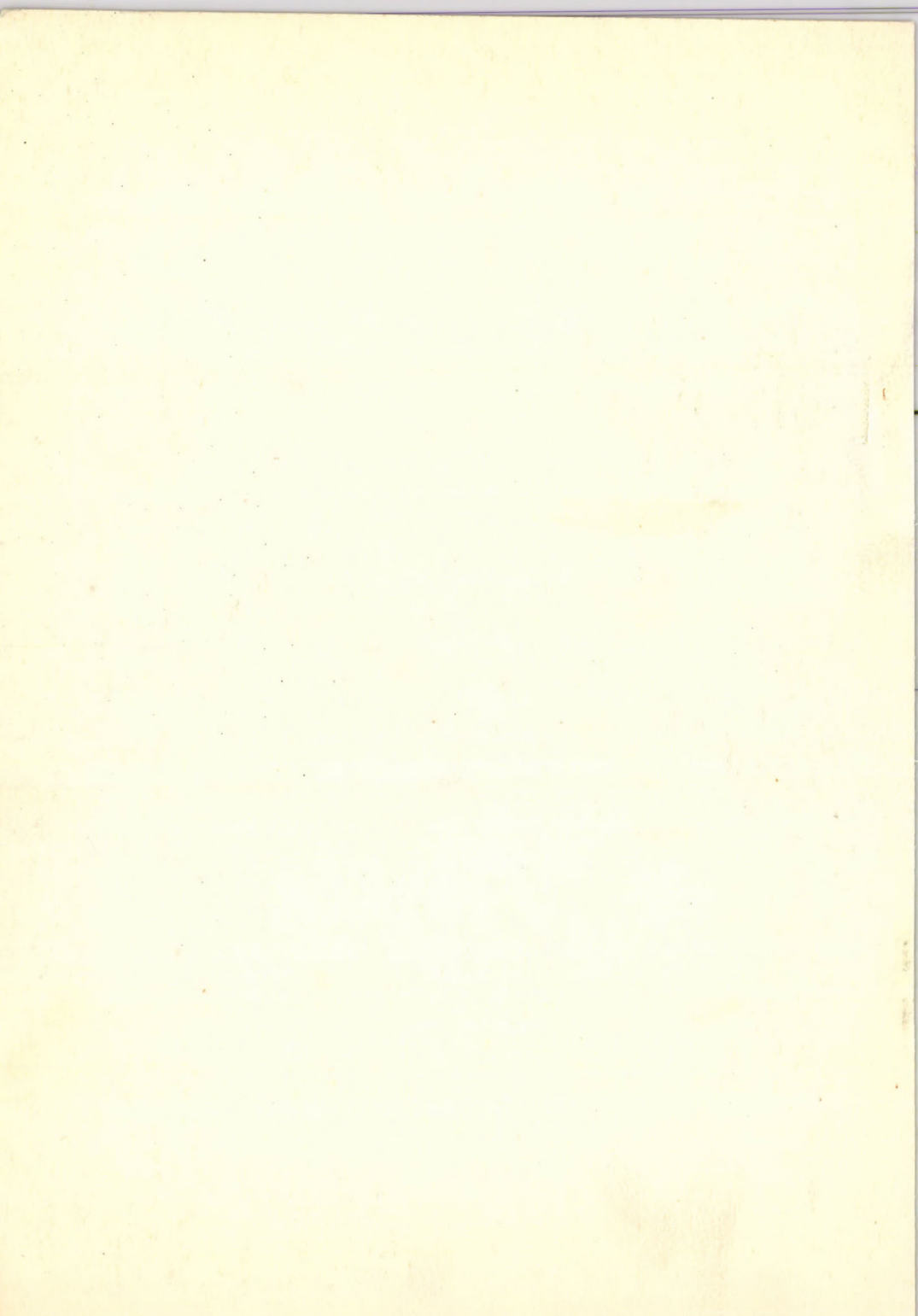
Sopron	0.2	-0.7	11.0	8.	-13.3	31.	22	8	63	+17	12	8	42	- 3
Keszthely	0.6	-0.3	14.5	2.	-14.6	31.	18	6	98	+48	15	6	53	+ 1
Szentgotthárd	-0.8	-0.8	12.6	2.	-20.3	31.	25	8	65	+12	16	8	45	- 4
Pécs	0.6	-0.3	12.4	2.	-11.6	31.	19	11	81	+35	16	6	53	- 1
Budapest KLFI	0.1	-0.6	12.1	2.	-15.1	31.	19	11	105	+58	14	9	49	+ 3
Baja	0.8	-0.2	13.6	2.	-19.5	31.	19	7	96	+53	16	4	65	+11
Szolnok	-0.1	-0.6	11.5	2.	-19.0	31.	18	10	84	+49	16	6	65	+17
Miskolc	-0.4	+0.1	9.2	8.	-11.9	31.	23	14	98	+58	13	8	29	- 9
Nyíregyháza	0.0	+0.1	11.0	2.	-16.0	31.	22	13	61	+21	16	8	34	-13
Debrecen	0.3	-0.2	11.2	2.	-13.4	31.	20	11	59	+21	15	9	47	+ 1
Békéscsaba	0.5	-0.1	12.6	2.	-17.2	31.	19	10	69	+27	17	9	60	+10
Kékestető	-4.0	-1.6	6.4	20.	-16.2	27.	29	20	176	+115	18	16	71	+ 3

1977. január

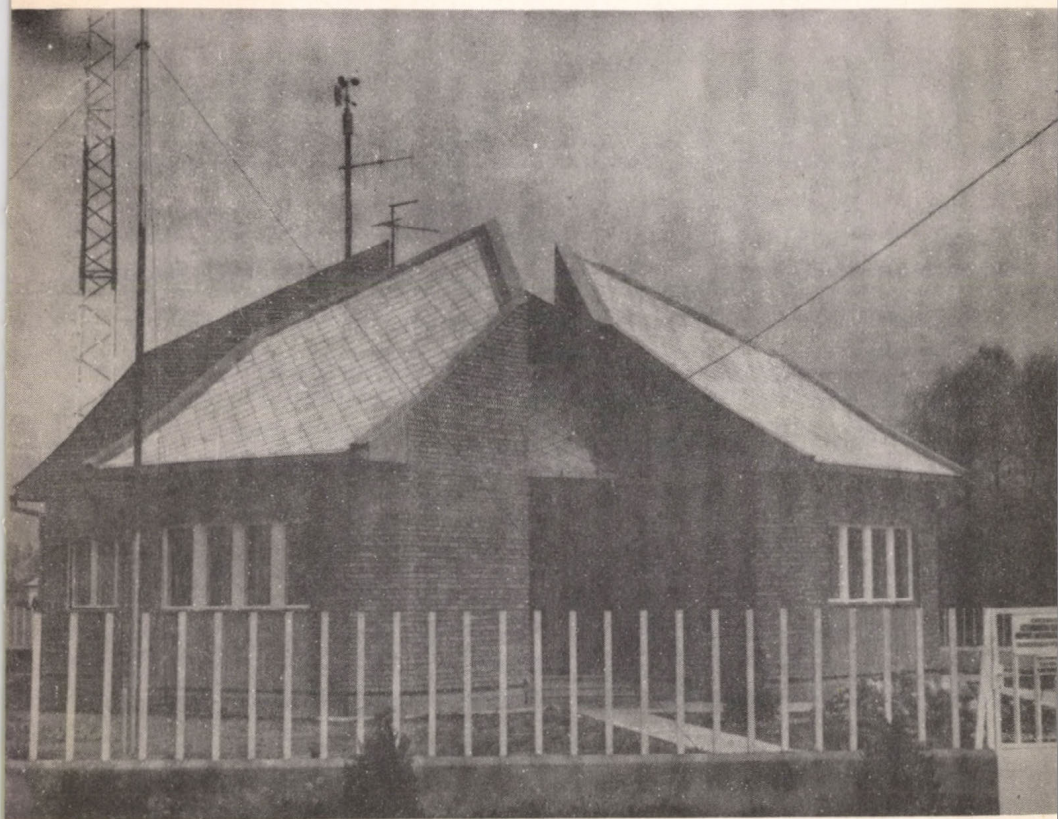
Sopron	0.0	+2.0	10.3	28.	-11.1	19.	25	7	54	+21	10	6	41	-19
Keszthely	0.9	+2.7	12.2	26.	- 9.7	19.	22	3	50	+10	14	5	47	-18
Szentgotthárd	-0.2	+2.4	9.9	26.	-14.3	1.	24	9	70	+29	18	10	39	-30
Pécs	0.9	+2.7	12.6	26.	- 8.3	1.	22	5	48	+ 7	15	5	45	-22
Budapest KLFI	-0.3	+2.0	8.8	28.	-10.6	1.	24	9	40	- 1	17	10	54	-10
Baja	1.3	+3.1	11.9	30.	-10.1	1.	22	3	31	- 5	11	4	54	-10
Szolnok	-0.4	+2.3	10.7	28.	-16.8	1.	24	8	45	+16	12	7	58	- 5
Miskolc	-2.6	+1.0	6.2	30.	-16.6	5.	28	10	63	+31	15	9	21	-38
Nyíregyháza	-1.8	+1.6	8.1	30.	-18.2	1.	25	12	56	+23	11	8	51	-14
Debrecen	-0.9	+1.9	9.6	29.	-17.1	9.	25	10	53	+20	12	8	62	+ 3
Békéscsaba	-0.8	+1.8	12.0	30.	-20.8	1.	20	7	71	+40	12	7	71	+12
Kékestető	-2.9	+2.5	3.7	25.	-10.6	1.	30	15	94	+44	14	13	67	-20







1977



LÉGKÖR 2

TARTALOMJEGYZÉK

Bodolainé Jakus, Emma: A XVII. Meteorológiai Világnap	1
Kaposi Ferenc: Új főállomás Zalaegerszegen.....	4
Posza István: Az öntözővizigény térbeli és időbeli változékonysága a meteorológiai elemek függvénye.....	8
Dr. Simon Antal: Új mérőműszerek a meteorológiában IV.....	14
Dr. Zách Alfréd: Magyarok az Antarktiszon.....	21
Dr. Zách Alfréd: Dr. Hajósy F. - Dr. Kakas J. - Dr. Kéri M.: A csapadék havi és évi összegei Magyarországon a mérések kezdetétől 1970-ig	23
Micheller István-Váradai Ferenc: Magyarország időjárása 1977. február, március és április havában.....	25
Micheller István-Váradai Ferenc: Magyarország időjárása 1976-1977 telén/december-január-február/	28
Váradai Ferenc: Észlelőink irják.....	29

CIMKÉPÜNKÖN:

Zalaegerszeg, Meteorológiai Főállomás új épülete
(Horváth Emil felvétele)

A szerkesztésért és kiadásért felel:

Dr. Czelnai Rudolf
az Országos Meteorológiai Szolgálat elnöke

Szerkesztőbizottság tagjai:

Dr. Csomor Mihály technikai szerkesztő,
Bozó Pál, Dunay Sándor, Kapovits Albert,
Dr. Kozma Ferencné, Mezősi Miklós, Micheller István,
Dr. Szabó Emilné, Vissy Károly, Dr. Zách Alfréd.

Készült az Országos Meteorológiai Szolgálat sokszorosító üzemében, 1350 példányban.77.403.
Megjelenik negyedévenként.

AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT
SZAKMAI TÁJÉKOZTATÓJA

LÉGKÖR	
XXII. évfolyam	1977. 2. szám

A XVII. METEOROLÓGIAI VILÁGNAP: "AZ IDŐJÁRÁS ÉS A VÍZ"

Az Országos Meteorológiai Szolgálat a Magyar Meteorológiai és Hidrológiai Társaság közreműködésével a folyó évben is megünnepelte, sorrendben a XVII. Meteorológiai Világnapot. Az ENSZ 1960-ban a Meteorológiai Világszervezet ajánlására nyilvánította a meteorológiai világegyezmény életbelépésének napját, március 23-át meteorológiai világnappá.

A meteorológiai világnapok felhívják a közvélemény figyelmét a meteorológia közreműködésére az emberi tevékenység szinte valamennyi területén. A világnapok témái tudományunk alapvető problémáit, az ember globális méretű gondjait érintik, amelyek megoldásában a meteorológianak résztvenni hivatás és mindennapi kötelesség.

A XVII. Meteorológiai Világnap 10 év után másodszor állítja reflektorfénybe az "Időjárás és víz" témáját. Ez a kitüntetett figyelem annak tulajdonítható, hogy a víz megszűnt korlátlanul rendelkezésreálló természeti adomány lenni. A víz napjainkban olyan természeti erőforrás, amellyel ésszerűen gazdálkodni mind globális, mind regionális léptékben szükségsszerűséggé vált.

A vízzel kapcsolatos tudományok közül a meteorológia legszorosabban a hidrológiához kapcsolódik. A hidrológia az a földtudomány, amely a földfelszíni és felszínalatti víz mozgásával foglalkozik. A hidrológiai ciklus

- a víz földi cirkulációja - a két tudomány kapcsolatának természetes alapja.

A két tudomány szoros kapcsolata kifejezésre jut a Meteorológiai Világszervezet organizációjában és tevékenységében is. A szervezet egyik Technikai Bizottsága - a Hidrológiai Bizottság - felelős a hidrológiai és vízgazdálkodási programokért. A Bizottság tevékenységének közismert példája a Hidrológiai Dekád szervezése és annak számos eredménye. Több munkacsoport is működik mind az operatív, mind a kutató munka területén. A Világszervezet segélynyújtási programjai pedig sok fejlődő országban teremtik meg a tudományos vízgazdálkodás alapjait.

A meteorológia az egész földdel foglalkozó tudomány, azonban nemzeti feladatai sem kisebb jelentőségűek. A magyar meteorológia és hidrológia kapcsolatai e tudományok hazai fejlődésének már a kezdetén - a múlt század végén - kialakultak. A magyar meteorológiai megfigyelések és az egész szolgálat fejlődése szorosan összefüggött az egykori földművelési minisztérium Vizrajzi Osztályának fejlődésével. A századfordulóra a magyar klimatológia már 30 év megfigyelései alapján írta le az ország csapadékviszonyait, amely a legfontosabb orientációk egyike a vízépítő mérnök és a folyók vízjárását tanulmányozó és az árvízi védekezést irányító hidrológus számára. A két tudományág jeles képviselői szorosan együttműködtek és ez hasznára vált az ország küzdelmének a vízzel és a vízért.

A magyar meteorológia és hidrológia természetes kapcsolatainak folytonossága a későbbi évtizedekben is megmaradt. Jelenleg e kapcsolatok örvendetes bővülése következtetett be. A növekedés több tényezővel függ össze. Mindenekelőtt meghatározza mindkét tudomány társadalmi determináltsága, mivel egyre nagyobbak azok a gazdasági és társadalmi igények és elvárások, melyeket tudományainknak ki kell elégíteni. A növekedés második tényezője, tudományaink funkcionális művelésért felelős intézmények munkája, amelyek megteremtik a korszerű munka személyi és organizációs feltételeit. Végül a két tudomány belső fejlődése is eljutott arra a szintre, hogy a gyakorlat kihívásainak egyre szélesedő spektrumbar képes megfelelni.

A fejlődés jele, hogy a meteorológia és hidrológia határterületén kialakult a hidrometeorológia, amely a hidrológiai ciklus légköri és szárazföldi ágának kölcsönhatásaival foglalkozik. A gyakorlatban széleskörűen felhasználja a meteorológia különböző eredményeit hidrológiai problémák megoldásához. Ezen a területen számos új eredmény született. A különböző vízháztartási vizsgálatok tavaink védelmét és jobb felhasználását szolgálják és az öntözés problémáihoz nyújtanak tudományos alapot.

Idézhetők a különböző statisztikai vizsgálatok is, amelyek a különböző tér-idő léptékű csapadékeloszlást, hidrológiai célra alkalmas formában interpretálják.

Az ünnepi téma az "időjárás és víz" problémakörében is több új eredmény született. Az emlékezetes 1970-es tiszavölgyi árviz levonulása után hidrológiai oldalról merült fel az az igény, hogy szükséges volna Magyarország két fő folyója árhullámainak meteorológiai okaira alaposabb választ adni. Ennek nyomán a szinoptikus hidrometeorológiai kutatások leírták az árhullámkeltő csapadéktevékenység időjárási típusait, meghatározták a szóbanforgó típusok évenbelüli eloszlásának várható valószínűségét, a típusok halmozódásának lehetőségeit valamint a típusok 24-órás maximális csapadékhozamait a két fő folyó vízgyűjtő területeire. A csapadékciklus szinoptikus módszerekkel történő maximálásával választ lehetett adni olyan gyakorlati kérdésre, hogy lehet e például az 1970-es tiszai vagy az 1965-ös dunai árvíznél nagyobb. A vizsgálatokból kitűnt, hogy mindkét folyó esetében ennek meteorológiai feltétele lehetséges.

Az időjárás és víz témakörébe utalható a két tudomány előrejelzési kötelezettsége. Az előrejelző hidrológustól a gyakorlat mind a vízhozam, mind az árvizi figyelmeztetések terén nagyobb pontosságot és a lehető legnagyobb időelőnyt követeli. Lényeges javulást a hidrológus a csapadékelőrejelzések fejlődésétől vár.

A rövidtávú csapadékelőrejelzési probléma két közzelítésben fogalmazható meg: lesz-e a következő 12-24 órában egy adott helyen vagy területen csapadék? mennyi lesz a csapadék mennyisége a szóban forgó helyen vagy területen? Az első kérdésre a nagyméretű légköri folyamatok ismeretében sikeres prognózisok adhatók. Kisebb területre már csak rövidebb időtartamra és a mezo rendszerek ismeretében várható jó prognózis. A második kérdésre csak a fejlett országokban képesek rutinszerűen választ adni.

A várható csapadékmennyiség előrejelzésére irányuló kutatások hazánkban az 1960-as évek óta folynak. Jelentős haladást azonban 1974 óta sikerült elérnünk, amikor az Országos Vízügyi Hivatal ösztönzésére és támogatásával, a hidrológiai cél figyelembevételével indult meg a kutatás. A kidolgozott eljárások a várható 12-24 órás csapadékmennyiséget a Duna és a Tisza 18 részvízgyűjtő területére, területi csapadékatlagok formájában adják meg. A modellek tökéletesítése jelenleg is folyamatban van. A modellek kiegészítve a tervezett radarok nyújtotta információkkal együtt, lehetővé teszik a csapadékmennyiség operatív előrejelzését a Duna és a Tisza vízgyűjtő területeire.

A fentiekben érintett néhány téma rövid bepillantást nyújthat azokról a törekvésekről, amelyekkel a meteorológiai szolgáltatások és kutatások hozzájárulnak a hidrológiai problémák megoldásához.

Bodolainé Jakus Emma

ÚJ FŐÁLLOMÁS ZALAEGERSZEGEN

/: A zalaegerszegi meteorológiai fő-állomás közelmultban elkészült épületének ünnepélyes átadására és birtokbavételére 1977. március 30-án került sor. *Barát József* az OMSZ elnökhelyettese a meghívott vendégeknek, a város politikai és gazdasági vezető testületei képviselőinek, az OMFV vezető munkatársainak és szolgálatunk érintett vezetőinek bemutatta új, korszerű fő-állomásunkat. A továbbiakban *Dr. Ambrózy Pál* a Központi Meteorológiai Intézet igazgatója a zalaegerszegi meteorológiai megfigyelések történetéről szólt, *Dr. Antal Emánuel* főosztályvezető pedig ismertette az állomáson tervezett agrometeorológiai megfigyelő, valamint kutató munkát és felvázolta az agrometeorológiai szolgáltatások fejlesztését.

Kaposi Ferenc az állomás vezetője az ott dolgozók nevében köszönetet mondott a szép épületért *S. Horváth Piroska* tervezőnek, a kivitelezőnek és mindazoknak, akik munkájukkal hozzájárultak az állomás létesítéséhez.:/

Szerkesztőbizottság megjegyzése

A Léggör 1974. évi 2. számában beszámoltam a zalaegerszegi Időjelző Állomás huszéves multjáról, melynek utolsó soraiban nem kevés örömmel irtam le, hogy "jövőre" jobb körülmények között dolgozhatunk. Erre az jogositott fel, hogy a kivitelező olyan nyilatkozatot tett, hogy 1974. augusztus 20-ra szeretnék az új objektumunkat átadni. Sajnos nem így történt és bizony az időpont alapo-

posan eltolódott, mert csak 1976. december 8-án 13 óra-
kor adtuk az első jelentést az új objektumból, bár sok
minden teendő hátra volt még.

Az 1974. évi visszaemlékezéseimben leírtam, hogy
milyen kálváriát kellett megjárni, mire az állomás helyét
megtaláltam. Milyen primitív módon, de még a vártnál is
gyorsabban oldottuk meg az állomás felállítását Micheller
kollégámmal. Mindössze négy napra volt szükségünk, hogy
mindent a helyére rakjunk, nem beszélve arról, hogy egyes
felszerelési kelléket úgy kellett eloroznunk és kilométe-
rekről a helyszínre cipelni mázsányi súlyukat. Fűtött ben-
nünk a szakma szeretete és a fiatalos hév, mert senki sem
utasított bennünket arra, hogy ily módon kell cseleked-
nünk és az sem fűtött bennünket, hogy az utókor majd már-
ványtáblával fogja hirdetni tevékenységünket.

14 hónapi igen mostoha - de sok-sok kellemes emlék-
kel teli - elhelyezésünktől megváltunk és kulturált kö-
rülmények között végezhattuk munkánkat. Nehéz lenne eldön-
teni, hogy a repülésnek, avagy a meteorológiának tettünk
többet, de én úgy érzem, hogy a repülőgépes kiszolgálás
az csak másodlagos volt, mert a szakma a meteorológia
szolgálatát jelentette. Munkánk végzését nagyon megköny-
nyította az a tény, hogy a MALÉV személyzetével nagyon jó
kollektív viszonyban voltunk. Ez a légkör második ottho-
nunká tette munkahelyünket és a munkatársaimmal együtt
mindig szívesen indultunk munkába.

A meteorológiai tudományok és a hírközlés gyors
fejlődésével a mi munkánk is nagyobb figyelmet, több fe-
lelősséget kívánt. A telexgép beállítása után gyűjtőál-
lomás lettünk, melynek örültünk, mert az URH-s hírközlés
rendkívül gyorsnak és pontosnak bizonyult a korábbi beren-
dezésekhez viszonyítva.

A MALÉV 1967 novemberének megszüntette a belföldi
légijáratait és így természetesen a személyzetet is el-
vonta a repülőtérről. Nagyon szomorúan fogadtuk ezt az
intézkedést, mert igazi barátokká lettünk a munkahelyen.
Körülményeink és környezetünk is megváltozott. Új mód-
szerekkel kellett az állomásunkon a környezetet kialakí-
tani, hiszen magunkra hagyatva maradtunk, mert a gond is
nőtt mivel mindazt amit a MALÉV alkalmazottak bizonyos
területen elvégeztek, azt örökségül miránk hagyták. Azon-
ban hamar feloldódtunk a magányos helyzetből és minden-
ment a maga rendjével.

Igaz ugyan, hogy sokszor nem várt feladatot kel-
lett megoldani, mert a sok-sok társadalmi munka közül
mindig akadt olyan, ami a mi munkánk végzését hátráltat-
ta, de kellő megfontolással és előrelátással sikerült
mindent elrendezni, melyre azért is törekedtünk, hogy a
körülményeink jók legyenek és nyugodt legyen a környeze-
tünk. Nagyon örülünk, hogy e kettős feladatunknak a tő-
lünk telhető módon eleget tehattunk.

Nagy öröm volt számunkra, amikor feletteseink közölték, hogy új obszervatórium fog épülni az állomás számára. Akik látták a helyzetünket, megjárták utunkat számalommal viseltettek, mert mindentől távol voltunk, ha nem is elhagyatva, de néha nem a legkellemebb helyzetben. Az állomás kinőtte magát, fejleszteni nem lehetett. Az energia ellátásunk nagyon sokszor csorba volt. Ilyenkor vízszolgáltatás sem volt, ami külön gondot okozott elsősorban a párolgásmérésnél, mert néha hetekig sem volt víz.

Igy aztán érhető az, hogy igen nagy becsvágygal lendültünk bele abba a munkába, ami az új állomás megépítését szolgálta. Az első tevékenység a terület kiválasztása volt. Napokat kellett eltölteni, mire a kiszemelt terület ismeretéhez közel lehetett jutni és sok esetben illetékes helyen nem mondtak, mert a terület a fejlesztési terveknek megfelelően más célra van fenntartva. Végül is a zalaegerszegi Állami Gazdaság igazgatója Geryye László volt szíves a jelenlegi területünket rendelkezésünkre bocsátani és így gyakorlatilag megkezdődhetett az építkezéshez szükséges előmunkálatok. Az első hivatalos tárgyalás 1973. november 30-án volt a SZÖVTERV-nél, aki megbízást kapott a lebonyolítással kapcsolatban. Mivel a költségvetési összeg nem haladta meg az 1 millió forintot, így nem is szívesen foglalkoztak vele. Az építőipari vállalatok is ennek ismeretében nem vállalták a kivitelezést. Végül is ismét az ÁG. igazgatója volt kegyes és az építőbrigádját állította munkába, hogy elkészüljön az objektumunk. Elég hosszú idő telt el, mire a brigád az építkezéshez foghatott, mert az előmunkálatok sem készültek el kellő időre és a SZÖVTERV-vel is fel kellett bontani a megbízási szerződést, mert kötelezettségüknek még részben sem tettek eleget. Így aztán új lebonyolítót kellett keresni, aki a megbízást vállalja. Nem sok idő múltán az AGROBER elvállalta, de sajnos az idő ment és közben eltelt az 1974-es esztendő és az ígért augusztus 20-ra még az alap sem készült el.

Az épület tervét Horváth Piroska a BANYATERV tervezője készítette különleges elgondolás alapján, melynek alaprajza négylevelű lóherére emlékeztet.

Sok-sok buktató hátráltatta az építkezés menetét. A tervező mezőturi téglára tervezte az épületet. Ennek megérkezésére fél esztendőt kellett várni. Amikor már a téglá együtt volt, akkor mészhány jelentkezett. Végre az is lett és a falak elkészültek. De senki ne gondolja, hogy ez olyan egyszerű dolog volt. Ugyanis ezen az épületen alig van derékszögű sarok. Minden sarok tompaszögű és ehhez a megfelelő szögű téglát mind itt a helyszínen kellett koronggal elvágni. Nehezítette még az is az építkezést, hogy az ÁG. építőbrigádja soha ilyen kényes munkát nem végzett és sok időt kellett áldozni a terv mé-

reteinek betartására. Ha néha vontatottan is de ez is ment. A falak elkészülte után jelentkezett egy igen nehéz probléma. A vasbeton födém készítéséhez sehol nem lehetett méreetszerű vasat kapni. Hosszu idő után sikerült csak megszerezni és folytatni a munkát. Ezután már minden eléggé ütemesen haladt. Már-már átadás előtt állt az épület és a műszaki átvételen derült ki, hogy tervezői tévedés folytán az épület elektromos kapcsoló rendszere a bejárati ajtóhoz lett építve, ami az épület külső formáját nagyon elrontja. Megállapították, hogy esztétikailag nem megfelelő és semmiképp sem maradhat a helyén. Sajnos ennek a vitája és áthelyezése újabb hónapokat vett igénybe, míg végre 1976. december elejére az ÉDÁSZ áttelepítette a kapcsolórendszert. Így aztán ha egy kicsit illegálisan is, de december 8-án elment az első jelentés az új objektumunkról, /lásd a lap borítóján levő fénykép/ melyet mindannyian boldogan vettünk tudomásul. Ezzel több mint huszonhárom évet mögöttünk hagyva megváltunk a repülőtéri szolgálati helyünktől, de minden kedves emléket magunkkal hoztunk, mert történt ott sok minden, amelyre szívesen fogunk emlékezni mindenkor.

Mi nagyon hálások vagyunk és ugye megbocsátják, hogy emellett büszkék is, hogy ilyen szép környezetbe kerülhattunk. Itt viszonylag minden adott. Közel az étkezési hely, jó a közlekedés és kulturáltabb öltözékben utazhatunk, mint a régi utainkon.

Köszönjük a Meteorológiai Szolgálat vezetésének, mindenek előtt Dr. Czelnai Rudolf elnök elvtársnak, hogy hozzájárulását adta az építkezés kivitelezéséhez. Köszönjük mindazon kedves munkatársunk szives közreműködését, akik oly sokat fáradoztak az épület létrehozásában és felszerelésében. Hisszük, hogy mindazon kedves munkatársunk velünk együtt fog örülni eme épület láttán, akik nem olyan rég még szántak bennünket, nekik is köszönjük.

Külön kell köszönetet mondani az ÁG. építőbrigádjának, hogy hiányos technikai felkészültségük mellett, melyet eme épület elkészítése megkövetelt, ilyen szép kivitelű épületet hoztak létre.

Meg kell emlékezni az ÉDÁSZ dolgozóiról is, akik egy nem megfelelő helyre beépített berendezést pár nap alatt átszereltek, mert ez volt az építkezés befejezésének kulcspontja. Továbbá azt, hogy az URH antenna részére a tornyot és annak megfelelő világító berendezését elkészítették.

Tudatosan hagytam a végére elismerésemet és köszönetemet Simon József osztályvezető és a vele érkező műszaki személyzetnek. Ugyanis Ők voltak azok akik végső soron az "i"-re feltették a pontot és az odaadó szorgalmas munkájuk eredménye nyomán szólalhattunk meg eme helyről és vehettük birtokba gondosan elhelyezett műszereinket.

Ünneprontó lennék, ha nem tennék említést a mi álmomásunk dolgozóiról is, hiszen minket sokkal nagyobb érdek fűzött a mielőbbi beköltözéshez, mint bárki másét.

Az építkezés folyamán mindenki tett és segített ahol és amiben tudott. Amikor pedig a finishez érkeztünk és a kábelárkot senki nem volt hajlandó kiásni, ekkor Szita és Csiszár kollegáim étlen és szomjan, Szita kollégám 24 órai munka után sötét estig ástak, hogy a folyamatos szerelő munka ne szakadjon meg. Mindezt önzetlenül anyagi honorárium nélkül végezték a nagy célunk érdekében. Terepet rendeztek, gasztalanítottak és műszerkert helyet ástak.

Átköltözéskor a 10 méteres Wild oszlopot két kérekpár segítségével leszállították és nyomban fel is állították. Ezen munkálatokba már Kauten kollégánk is be tudott kapcsolódni és az átköltözésbe is kivette a részét.

Most pedig reméljük, hogy a sok problémát a homály befedi és csak a szépre fogunk emlékezni majd, amit ezen épület nyújtani tud, mert oly kényelmes és tágas, hogy öröm benne a munka. Szívből kívánju, hogy minél több ilyen objektummal gyarapodjon a mi meteorológiai szolgálattunk és a mi szép országunk.

Kaposi Ferenc

AZ ÖNTÖZŐVÍZIGÉNY TÉRBELI ÉS IDŐBELI VÁLTOZÉKONYSÁGA A METEOROLÓGIAI ELEMEL FÜGGVÉNYE

A meteorológiában a mezőgazdasági kutatásoknak mindig nagy szerepük volt. A kutatási módszerek, műszerek állandóan fejlődtek, a kutatási témák pedig a mindekorai népgazdasági igényekhez igazodtak.

Az ötvenes évek elején az öntözéses gazdálkodás tudományos megalapozásának kérdése került előtérbe, melybe a meteorológusok is bekapcsolódtak. Az öntözéses gazdálkodás szempontjainak megfelelő jellemzőszámok előállítására érdekében speciális kutatóállomások létesültek. Az első között 1963-ban Szarvason az ŐKI Bikazugi kísérleti területén kezdte meg munkáját az a kutatóbázis, melynek gerincét az evapotranspirométeres mérések mellett a különböző növényállományok komplex hő- és vízháztartási rendszerének vizsgálata alkotta.

61

Az evapotranszirométer zárt vízháztartási rendszerre lehetővé tette az egyes növényállományok vízfogyasztásának mérését rövid időszakokra is, az energiaháztartás tagjainak ismerete pedig a mérési eredmény kiterjesztését szántóföldi méretekre.

Az általunk használt kompenzációs evapotranszirométer az állandó altalajöntözés hatásának megfelelő nedvességállapotot idéz elő a nagyméretű 4-5 m²-es 0,7-2,0 m mély tenyészedényben, vagyis a gyökérszóna bőséges vízellátásban részesül, de a felső talajréteg a vízkapacitás 75-80 %-ig is kiszáradhat. A növények állapotából és a terméseredményekből megállapítható, hogy ez általában kedvező vízellátást jelent az általunk vizsgált növényfajok esetében. Így első közelítésben a kompenzációs evapotranszirométer alkalmas a vizigény, vagy vízszükséglet meghatározására.

1963 óta 14 növény vizigényét határoztuk meg különböző hosszúságú mérési sorokból. A leghosszabb mérési sorozat kukorica, lucerna, burgonya, cukorrépa és fűkeverék állománnyal van, s az utóbbi öt évben a tápanyag, a talajvízmélység, az állománysűrűség és eltérő fajta evapotranspirációra gyakorolt hatását is vizsgáltuk. Fontos követelmény a tenyészedény és a környező parcella állomány-magasságának azonossága, eltérésük adja a legnagyobb mérési hibát; nagysága a többi hibaforrást messze meghaladja.

Az evapotranszirométerekben élő növényállomány vízfogyasztása, vagyis vizigénye adott növény, talaj, kezelés stb. mellett döntően az időjárás, vagyis a párolgásra ható meteorológiai elemek kombinációjának a függvénye. Ezt potenciális evapotranspirációnak, párologtató képességnek, lehetséges párolgásnak, maximális párolgásnak, stb. nevezik, és általában valamely állandóan nedves felszínről elpárolgó víz mennyiségével azonosítják. A felszín lehet rövidre nyírt fűfelszín, csupasz talaj, valamilyen vízfelszín, stb. vagy ezek kombinációja. A lényeg az, hogy az értékek jól jellemezzék az adott éghajlati körzetben a különböző természetes felszínekről elpárolgott tapasztalati párolgásértékeket, változásuk hűen kövesse az időjárásváltozás párolgásra gyakorolt hatását, és összhangban legyen a légkör energia-viszonyaival, vagyis ne legyen magasabb mint amit a sugárzási energia lehetővé tesz.

E feltételeket kielégítő két összefüggés került kidolgozásra: az egyik az állandóan nedves fűfelszín, az állandóan nedves csupasz talaj és az "A" típusú kád párolgási vízveszteségének számtani középértékét veszi alapul a szarvasi mérések alapján, és a következő jól ismert formában adja a potenciális evapotranspirációt:

$$ET_p = 0,9 / E - e / 0,7 / 1 + \alpha t / 4,8$$

itt a telítési hiány $/E - e/$ és a léghőmérséklet $/t/$ napi közepei szerepelnek; alkalmas napi értékek, évi összegek számítására. E képlettel nagyon sok számítás készült el eddig, és az itt közölt eredmények zöme is e képlet felhasználásával készült.

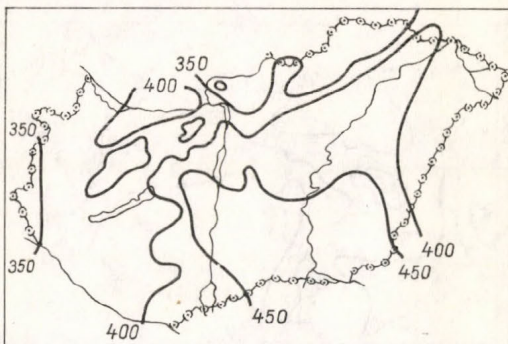
Egy másik összefüggés kimunkálása során is főleg a szarvasi mérési-adatokra támaszkodtunk, de figyelembe vettük a meteorológiai állomáshálózatban gyűjtött adatokat is. Alap értéknek az "A" típusú párologásmérő kád adatait vettük, mintegy ezzel jellemezve a levegő párologtató képességét, és azt a következő formulával számítjuk:

$$E_0 = k \frac{1 - f}{2 - f} t,$$

ahol $f = e/E$, vagyis a relatív nedvesség századrésze. A tapasztalat szerint a napi középhőmérséklet és a relatív nedvesség fenti kombinációja együttesen jól jellemzi az időjárás megszabta párologásviszonyokat.

A következő lépés volt az ún. növénykonstansok meghatározása, melyet a már említett evapotranspirométeres párologásadatok és a fenti formulák hányadosaként állítottunk elő pentád, dekád, fenológiai fázis, hónap és tenyészidőszak intervallumokra. A növénykonstans, elnevezésével ellentétben, közel sem konstans; függ a növényfajtól, fajtától, fejlődési fázistól, tápanyag-ellátottságtól, növényzsűrűségtől, általános növényállapottól, stb. Az azonos fejlődési állapotra vonatkozó, évenként változó értékeinek szórását egyrészt a mérési hiba okozza, másrészt a növény, mint élő szervezet természetéből adódik. Ennek ellenére az 5, 8, 10 évi mérésekből nyert növénykonstansokat elfogadhatóknak tartjuk a sokévi átlagok alapján elvégzendő vizigény-számításokhoz, az országos változékonyság jellemzéséhez, annál is inkább, mert országos méretekben a növényállományok hatását minden szempontból lehetetlen figyelembe venni.

A számításokat Magyarországon 54 klímaállomásának 1901-50 közötti átlagértékeivel végeztük, s így a vizigény átlagos értékeinek térképes ábrázolásából kizárólag az időjárás vizigényalakító hatása tűnik ki. Az egyes növények vízszükségletének területi eloszlása azonos szerkezetű, inkább mennyiségi eltérések vannak. Példaképpen a kukorica vízszükségletének térképét mutatjuk be (1. ábra). Itt a május 1-től szeptember 30-ig terjedő tenyészidőszakban a vizigény a nyugati határszéltől a Dél-Alfölr-



1. ábra: A kukorica vízszükségletének területi eloszlása Magyarországon

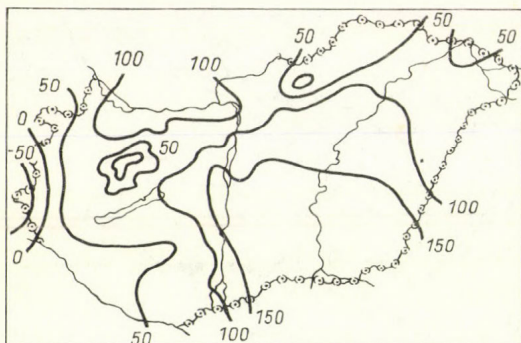
dig 310 és 476 mm között váltakozik. Hasonló értékek adódnak a burgonya vizigényére, azzal a különbséggel, hogy annak tenyészidőszaka április 11-től szeptember 10-ig tart átlagosan. A hosszabb tenyészidejű cukorrépa legnagyobb vizigény értéke meghaladják az 500 mm-t is az Alföld déli részén. A lucerna átlagos vizigénye a 450 mm és 700 mm között változik az ország területén.

A következő lépés volt ugyanezen időszak átlagértékeinek segítségével meghatározni a tényleges párolgás értékeit.

Itt a meteorológiai jellemzők és növény-tényezők mellett döntő szerepet játszik a talajnedvesség, pontosabban szólva a talaj vízkészletváltozása. A számítások kezdő vízkészletének, talajtipustól függően, a vízkapacitás 80-90 %-át vettük, s a vízháztartás könyvelési módszerével, a növényállományok ún. biológiai konstansait felhasználva meghatároztuk a tényleges párolgást, ami nem más mint az adott időszak alatt lehullott csapadék és a vízkészletváltozás összege.

A vizigény és a tényleges párolgás különbsége adja az állomány öntözővizigényét, ami szintén egy átlagos tájékoztató adat. Értékeiben szerepel a párolgatóképesség, a növényállomány általános jellemzői, a csapadékellátottság, a talajfajta néhány jellemzője, de nem szerepel az öntözési módtól függő vízveszteség, melyet átlagos országos kép összeállításánál lehetetlen figyelembe venni, de nem is célunk.

Az öntözővizigény területi eloszlása minden növénynél azonos szerkezetű; a maximális értékek az Alföld déli részén vannak, ettől kezdve minden irányban csökkennek. Példaként ismét a kukorica öntözővizszükségleté-



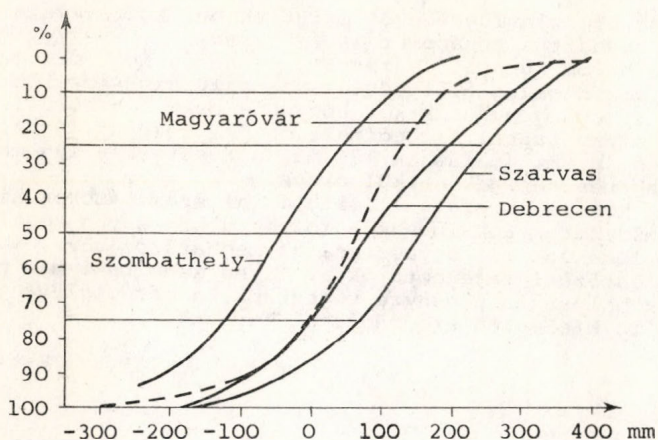
2. ábra: A kukorica öntözővizszükségletének területi eloszlása Magyarországon

nek alakulását mutatjuk be (2. ábra). Látható, hogy amíg a Dunántul nyugati részén vízfőlősleg van, az ország nagy részén 50-100 mm, az Alföld egy részén 150 mm az átlagos öntözővizigény. Nagyjából hasonló a kép burgonya és cukorrépa esetén is, lényegtelen eltérésekkel. Lucerna esetén is csak mennyiségi eltérés van, miszerint a nyugati határszél kivételével szükség van öntözésre, s legnagyobb az öntözővizigény a Tiszántulton és a Duna-Tisza közén, ahol eléri a 280-340 mm-t is.

Térképeink számszerűen jellemzik az egyes mezőgazdasági növényállományok tenyészidőszakára vonatkozó átlagos öntözővizszükségletét, leolvashatók a területi különbségek, az azonos helyen termesztett különböző növények öntözővizigénye, s felhasználhatók különféle tervezésekhez.

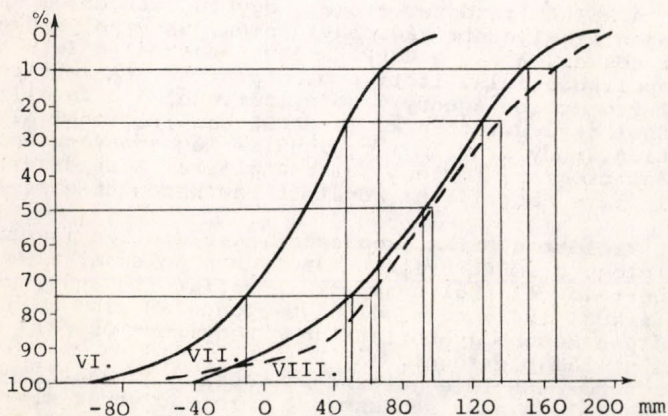
A gyors áttekintést szolgáló átlagos térképek mellett szükség van olyan adatsorokra is, amelyek megmutatják, hogy mit is takar ez az átlag; azaz, amelyek tartalmazzák a szélső értékeket, a különböző valószínűséggel előforduló mennyiségeket, jellemzik az öntözővizigény időbeli változékonyságát. A röviden ismertetett módszerekkel ezek a számítások elvégezhetők minden hosszú sorozatu klímaállomásra, s ezek közül mutatunk be most néhányat.

Az 1901-75-ös időszak minden egyes tenyészidőszakára meghatároztuk a vizigény és a csapadék különbségét, vagyis az éghajlati vízhiányt négy klímaállomáson, kukoricaállományra. Az eredmények tükrözik az időjárásnak az öntözővizigényre gyakorolt hatását, annak változékonyságát (3. ábra). Az eloszlásfüggvényekből kiolvasható, hogy



3. ábra Az éghajlati vízhiány empirikus eloszlásfüggvénye

még Szombathelyen is 100 mm-t meghaladó vízhiány van az esetek 10 %-ában, ugyanakkor az ilyen valószínűséggel fellépő érték Magyaróváron 200 mm, Debrecenben 280 mm és Szarvason 320 mm. Vízfölsleg felléptének valószínűsége Szombathelyen 65 %, Magyaróváron és Debrecenben 25 %, Szarvason 14 %.



4. ábra: Öntözővizigény eloszlásfüggvénye

Ennél is több információt nyújt, és tervezéseknél jobban használható az ún. csucs-időszak öntözővizigénye. Ez kukoricánál első közelítésben a július hónap. Ennek

empirikus eloszlásfüggvényét mutatjuk be, hozzávéve a június és augusztus hónapokat is (4. abra).

A három hónapot összevetve látható, hogy míg júniusban a vízfölösleg előfordulásának valószínűsége több mint 30 %, addig a másik két hónapban csak 5 % körüli. A 75 %-os biztonsággal kielégített öntözővizigény nagysága júniusban 46 mm, júliusban 136 mm, augusztusban 126 mm, ugyancsak veszteségek nélkül értve.

A hosszú sorozatu klimatológiai számításokon kívül ezek a módszerek alkalmasak a folyó időben egyes konkrét növényállományok vízfogyasztásának meghatározására, vagyis az öntözési tájékoztatókra. Ilyen számítást már nagyon sok helyre és növényre végeztünk, a már meglévő módszerrel is kielégítő eredményeket kaptunk.

Posza István

ÚJ MÉRÉSMÓDSZEREK A METEOROLÓGIÁBAN IV.

A METRAC szélprofil mérő rendszer

A METRAC rendszer - amely egyben szabadalom is - a talajon elhelyezett rádió navigációs, vagy helymeghatározó rendszer, amely a DOPPLER-elvet használja fel. A Minneapolisban felállított prototípust az EPA /Environmental Protection Agency = Környezetvédelmi Hivatal/ megbízásából fejlesztették ki az RAPSP-ben /Regional Air Pollution Study Program = regionális légszennyeződési kutatási program/ történő felhasználásra. A rendszer hi-telejesítésére teodolittal követett rawinszondát használtak fel.

Mielőtt a METRAC rendszert részleteiben ismertetnénk, előbb a DOPPLER-elvet vázoljuk a jelen alkalmazás jó megértése céljából. *Doppler Krisztián* /1803-53/ oszt-rák fizikus, 1842-ben elméleti megfontolás alapján jelezte előre a később gyakorlatilag bizonyított és róla elnevezett hullámjelenséget.

A DOPPLER-féle jelenséget először hanghullámoknál fedezték fel. A nagy sebességgel közeledő vonat sípjának hangját magasabbnak, a távolodóét mélyebbnek halljuk.

Ezt a jelenséget azzal magyarázhatjuk, na a hangforrás közeledik felénk, akkor időegység alatt több rezgés érkezik fülünkhöz, vagyis a hangforrás hangját maga-

sabbnak halljuk. A hangforrás távolodásával vagyis az időegység alatt a fülünkhöz érkező rezgések számával a hangot mélyebbnek halljuk. Ez a DOPPLER-féle jelenség azonban nemcsak a hanghullámokra, hanem bármely más hullámformára is igaz.

Tegyük fel, hogy a nyugvó megfigyelőhöz a hangforrás v sebességgel közeledik. Ha a hangforrás frekvenciája f_0 , a hanghullám terjedési sebessége c ; akkor az észlelt hang rezgésszáma:

$$f = f_0 \frac{c}{c - v} = f_0 \frac{1}{1 - \frac{v}{c}} \quad (v < c)$$

A v sebességgel távolodó hangforrás rezgésszáma pedig:

$$f = f_0 \frac{c}{c + v} = f_0 \frac{1}{1 + \frac{v}{c}} .$$

A DOPPLER-féle jelenség akkor is fellép, ha a hangforrás nyugalomban van, de a megfigyelő közeledik, vagy távolodik v' sebességgel. Ha a megfigyelő közeledik a hangforráshoz:

$$f = f_0 \frac{c + v'}{c} = f_0 \left(1 + \frac{v'}{c} \right),$$

ha viszont távolodik a megfigyelő:

$$f = f_0 \frac{c - v'}{c} = f_0 \left(1 - \frac{v'}{c} \right).$$

Ha a Földhöz viszonyítva a hangforrás v , a megfigyelő pedig v' sebességgel mozog és közeledik egymáshoz, akkor a megfigyelő által észlelt rezgésszám:

$$f = f_0 \frac{c + v'}{c - v} = f_0 \frac{1 + \frac{v'}{c}}{1 - \frac{v}{c}} \quad (v < c).$$

Az egyenletekből látható, hogy a hangmagasság változása a megfigyelő, illetve a hangforrás viszonylagos sebességétől függ. Ha a hangforrás sebessége eléri a hangsebességet, vagy nagyobb ($v \geq c$), akkor a viszonyok a közeg sűrűsödése miatt megváltoznak /pl. repülőgépek hangjának "robbanása"/.

A DOPPLER jelenség rádióhullámokra is igaz, ilyen alapon lehetséges pl. un. DOPPLER-radart szerkeszteni, akár a gyorsan mozgó időjárás jelenségek követésére /turbulencia/, akár a gépkocsik országuti haladási sebességeinek ellenőrzésére, vagy esetleg rakéták sebességének mérésére.

A METRAC-rendszert még 1965-ben tervezték abból a célból, hogy a légszennyezés tanulmányozásához - kis ráfordítás mellett - pontos széladatokat nyerhessenek. A CDC /Control Data Corporation; számítógép gyártó cég az USA-ban/ kísérleti osztálya fejlesztette ki a mérési elvet. 1966-ban végrehajtottak egy terep kísérletet, majd 1969-ben a rendszer elvét és működését rögzítették. 1969-ben a METRAC-ot a MITRE Co. az ESSA támogatásával megépítette. A kivitelező cég zárójelentése alapján a Stanford Kutató Intézet /1972/ javaslata alapján a Környezetvédelmi Hivatal elfogadta a METRAC-rendszer alkalmazását a regionális légszennyeződési programban. Miután a METRAC-rendszert a városi környezet szélprofiljának mérésére tervezték, ezért a prototípust egy hagykiterjedésű városban, Minneapolisban építették fel. A rendszer hitelesítésére szimultán méréseket végeztek rádióteodolittal követett rawinszondával.

Mint már említettük, a METRAC rendszer a DOPPLER-eltolódáson alapszik, amely egy mozgó rádióadó és egy vevőállomás között jön létre. A harmadik generációs /integrált áramkörös/ elektronika alkalmazása a rendszert gazdaságossá tette. A rendszer körsugárzó antennákat használ adásra és vételre, ezért nem szükséges az antennák mechanikus, vagy elektronikus mozgatása. Ez a lehetőség teljesen leegyszerűsítette az antennák mechanikáját.

A METRAC rendszer a levegővel együtt mozgó, ballonnal emelkedő rádióadóból és több, ismert pozícióju vevőállomásból áll. Ha a rádióadó mozog a levegőben, a rádióvevőkben a felfogott frekvencia egyenlő az adó által kisugárzott frekvenciával és a DOPPLER-eltolódással, ami viszont lineáris függvénye az adó mozgási sebességének. Miután a kisugárzott valódi frekvencia nem feltétlenül ismert, ezért a DOPPLER-eltolódást egyetlen rádióvevővel nem lehet pontosan megállapítani. Néhány vevőpárral viszont már megállapítható a vett frekvencia különbsége. Mivel a vevők egymáshoz képest nyugalomban vannak, a vett frekvencia-különbség az egyes vevőpároknál egyenlő a DOPPLER eltolódási különbséggel. A DOPPLER különb-

séggel az adó pozíciója a vevőkhöz viszonyítva minden pillanatban megállapítható.

Az egyes rádióvevő párokkal vett frekvenciák különbségei arányosak a mozgó rádióadó mindenkori ferdetávolságával. Az ismert ferdetávolság különbségek egy hiperbola rendszert határoznak meg, amelyen az adó a térben elhelyezkedik. A vevőpárok ezeknek a hiperboláknak a fókuszai-ba esnek. Három független vevőpár /4 db rádióvevő/ a rádióadó mindenkori helyét egyértelműen meghatározza.

A ballonnal mozgó rádióadó frekvenciáját f_t - nélegesen 403 MHz - úgy választották ki, hogy az beleessen a meteorológiai célra fenntartott hullámsávba. A földi referencia frekvencia f_{ref} , kb. 2 kHz különbséggel tér el a ballon rádióadójának frekvenciájától. Amikor mindkét adó, tehát az állandóan telepített referenciaadó és a mozgó szondaadó is ad, akkor az i -edik vevő bemeneti jele $f_{ro\ i}$ az alábbi módon adható meg:

$$f_{ro\ i} = f_t + d_i - f_{ref}$$

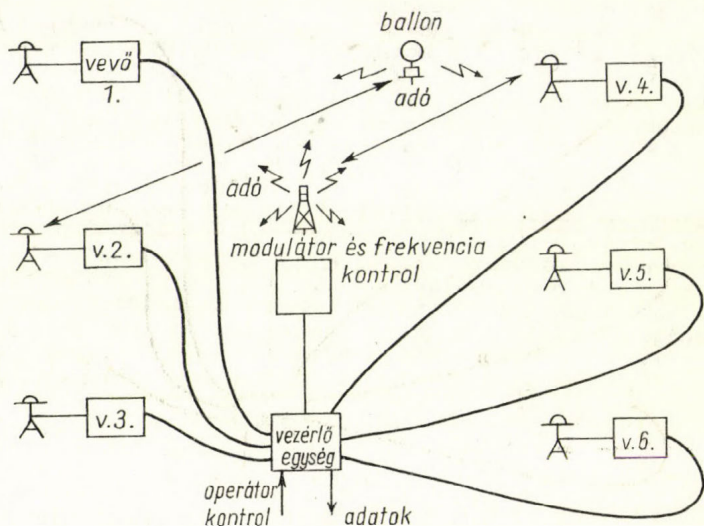
ahol d_i a DOPPLER eltolódás az i -edik vevőkészülék bemenetén. A vevőkészülékek jel/zaj viszonya elegendő ahhoz, hogy megfelelő további erősítéssel az eltolódási frekvenciát (d) folyamatosan számlálják, abból mintákat vegyenek és a szükséges sűrűségű frekvencia mintákat mágneszalagon tárolják.

A DOPPLER különbségi frekvencia az egyes vevőpárookra /pl. az i -edik és j -edik vevőre/ az alábbi egyenlettel határozható meg:

$$f = f_{ro\ i} - f_{ro\ j} = d_i - d_j$$

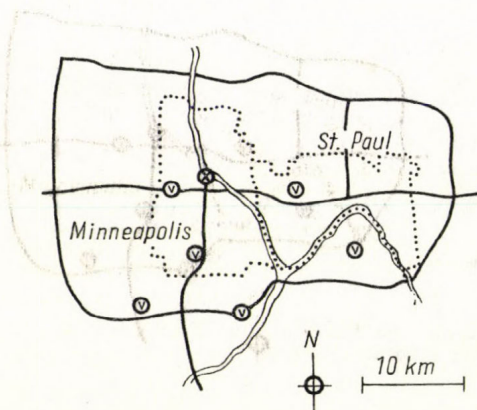
A ballon pozíciójának kiszámításához ezt az utóbbi egyenletet alkalmazzák. A számításához a ballon kezdő helyzete, tehát az indítás helye is szükséges, azonban az indítás helyének meghatározása megfelelő térkép felhasználásával nem okoz problémát.

A METRAC-rendszerben alkalmazott technikai berendezések elvi vázlatát az 1. ábrán láthatjuk. A megfelelő pontosságú szélmérések elvégzéséhez a telepített vevőállomások egymáshoz viszonyított relativ koordinátáit, valamint az indítóhely koordinátáit nagy pontossággal ismerni kell. A vevőállomások és a referencia adó között vonalas összeköttetésre is szükség van.



1. ábra: A METRAC szélprofil mérő rendszer technikai berendezéseinek elrendezési vázlatja

A 2. ábrán a Minneapolis iker-városban felállított METRAC prototípus rendszer referencia adójának és a vevőknek elhelyezkedése látható. A prototípus rendszerben hat darab vevőkészüléket alkalmaztak. A referencia adót



2. ábra: A Minneapolis ikervárosban felállított szélprofil mérő rendszer berendezéseinek földrajzi elhelyezkedése. V jelzi a vevőállomások, X pedig a referencia adó helyét. A pontozott vonal a sűrűn beépített belváros határát jelzi

a város belsejében egy 26 m magas toronyépület tetején helyezték el. A vevőket összekötő vezetékes hálózatot bérelt telefonvonalakra alapozták, amelyek a vevőket irányító központi egységbe csatlakoztak. A központi egység már feldolgozott jeleit egy jóminőségű kazettás mágnesszalagos rögzítő egység vette fel. Ilyen módon a regisztrált adatokat közvetlenül be tudták írni egy CDC 6600 típusú számítógépbe.

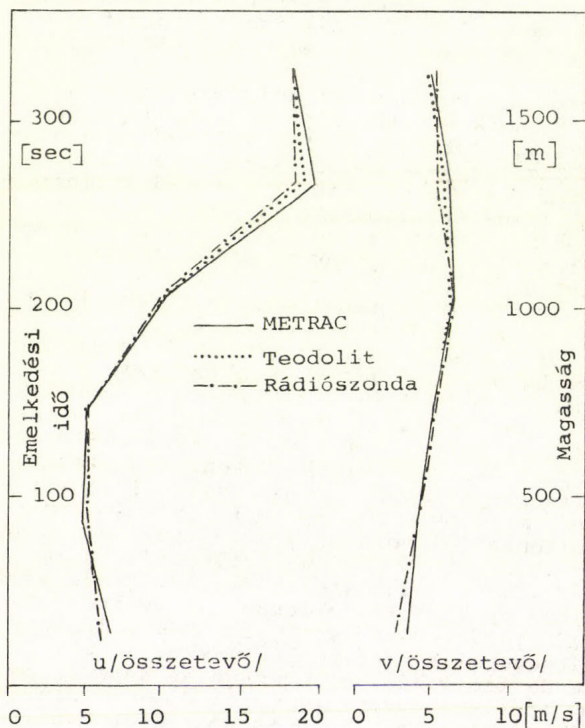
A térben mozgó adó mindenkori helyének /azaz a mindenkori szél irányának és sebességének/ számításához a METRAC algoritmusban szükséges az összes vevő és a ballonnal szállított adó indulási helyének relatív koordinátája. A minneapolis-i kísérletnél ezeket a koordinátákat az Állami Földmérő Iroda szintvonalas térképei alapján tudták néhány méteres pontossággal meghatározni. A rendszer teljes szisztematikus hibájának megállapításához a térképes mérés hibáját is meghatározták.

A kísérleti rendszer /prototípus/ 1974 februárjában készült el. A hat vevőállomás és a referencia adó telepítéséhez, a telefonvonalak biztosításához és csatlakoztatásához kevesebb mint két hétre volt szükség. A rendszer felállításához tartozott még a rádióvevők bemeneti szintjének hitelesítése is, amit a referencia adó felhasználásával végeztek el, valamint a szabadlégköri rádióhullám terjedési hatásoknak számításal történő figyelembevétele. Az első kísérleti szélprofil mérésekre 1974 áprilisában került sor, melynek során nyolc felszállást végeztek. Minden ballontra fel volt függesztve egy kis sulyu METRAC adó és egy 1680 MHz-en működő rádiószonda. A rádiószondát hordozható vevőberendezéssel követték. A műszereket szállító ballont optikai teodolittal is követték. A három különböző módszerű szélmerést 20 és 60 másodperces mintavételek segítségével hasonlították össze.

A rawinszonda leolvasási pontossága az antenna nyílásszögétől függ. Az alkalmazott szondánál $0,10^{\circ}$ -os minimális leolvasási lehetséges és a közepes négyzetes hiba e rendszernél néhány tized fokos. Az optikai teodolitos mérés közepes négyzetes hibája a megfigyeltől is függ, de jól gyakorlott megfigyelőnél csupán néhány század fokot tesz ki.

Az optikai teodolitos szélmérésnél a ballon magasság meghatározásának pontossága az állandónak vett emelkedési sebesség függvénye. Alacsony emelkedési szögeknél ez a hiba jelentős lehet. A METRAC kísérletnél a ballon magasságát termodinamikusan uton számították és ezt az értéket vették figyelembe a rádiószondás, valamint az optikai teodolitos mérésnél. Az emelkedési sebesség hibája akkor volt nagy, amikor a ballonok térbeli helye nagyon gyorsan változott, tehát erős szélben, a repülés kezdeti szakaszán. Az emelkedési hiba sugárirányban / u összetevő/ volt a legnagyobb és a METRAC rendszer által mért szél-

vektor, valamint a rawin szélvektor között ilyenkor jelentkezett a legnagyobb eltérés.



3. ábra: A három különböző szélmérő rendszerrel mért /vízszintes irányú/ u és v szélsébség összetevők - tehát a szél irányába és az erre az irányra merőleges irányba eső szélsébségek - függőleges eloszlásának összehasonlítása

A 3. ábrán bemutatjuk a három különböző szélmérő rendszerrel mért szélsébség összetevők u és v függőleges eloszlását. Az összehasonlított három rendszer között az egyezés tehát jó volt, a legnagyobb eltérés 1 m/s körülnek adódott. Az eltérés kisebb lett volna, ha nem a számított ballon magassági értékeket veszik alapul az összehasonlításnál, hanem két teodolitos követést végeznek.

A METRAC rendszer szélsébség értékeit az előbbi-től teljesen eltérő módon nyerték. Említettük, hogy az URH vevők egy-egy forgási hiperbola fókuszában képzelhetők el. három, azonos térerősséget képviselő hiperbola közös térbeli metszéspontjában, azaz az adó tartózkodási helyében, a kísérlet során a maximális távolsági hiba ± 10 cm volt.

A légszennyezettség tanulmányozása szempontjából az első három kilométerből, vagy az első 7-8 perces repülési idő alatt nyert mérési értékek a fontosak. A METRAC rendszerénél lényeges, hogy a szél mérés tisztán csak geometriai és rádióhullám terjedési törvényeken alapul, vagyis a ballon mindenkori koordinátáinak /x, y, z/ a mérése független a ballon emelkedési sebességétől, vagy a légkör hidrosztatikus egyensúlyától. A mérési eredmények azt mutatják, hogy a METRAC módszerrel kapott szél, jól megfelel a tényleges légköri szélnek. E rendszer alkalmas a szél függőleges összetevőjének a meghatározására is, miután tetszés szerinti sűrűségű mintavételezést lehet végezni vele. Jó eszköznek bizonyult a mikro- és mezoskálájú légköri szélmező mérésére. Ugyancsak jól használható mint uszó ballon a légköri áthelyeződés és diffúzió tanulmányozására. Járulékosan kiegészíthető a rendszer hőmérséklet és nedvességmérő érzékelőkkel is és így, mint rádiószonda követő rendszer is használható.

Dr. Simon Antal

MAGYAROK AZ ANTARKTISZON

Universum Könyvtár. Kossuth Könyvkiadó, 1976.
 Ára: 75,- Ft

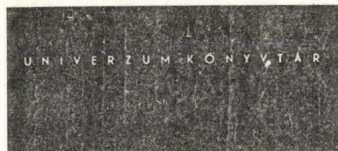
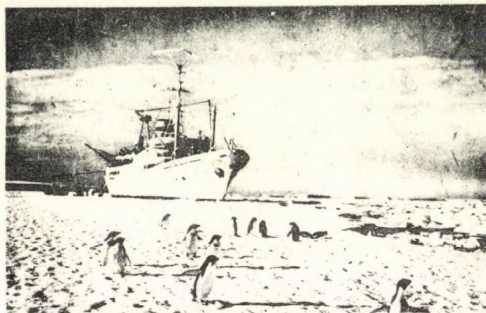
Hat szerző tollából jelent meg e munka, közöttük négy meteorológus, akik hosszabb-rövidebb ideig éltek az Antarktiszon, egy TV-riporter és egy operatőr: Titkos Ervin, Hirling György, Barát József és Vissy Károly meteorológusok, valamint Rockenbauer Pál és Szabados Tamás.

A könyv megismertet bennünket a rendkívül zord világgal és az ott folyó tudományos munkával. 16 ábra és 83 remek kép /sajnos nem színes/ teszi még érdekesebbé a könyvet. A kötet 41,6 /A/5/-ös ivet, valamint 2 iv képmellékletet tartalmaz. Az előállítás a Zrinyi Nyomda /Budapest/ munkáját dicséri. 33.000 példányban jelent meg. Szerkesztette: Surányi Éva.

E munka legnagyobb érdeme az élményszerűség. Az egyes szerzők saját átélt élményeiket irták meg. Egyesek egy éven keresztül éltek a zord és kegyetlen sarkvidéki éghajlat alatt, olykor a legszörnyűbb időjárási viszonyok között, életüket kockáztatva. A könyvben megtalálja az



MAGYAROK AZ ANTARKTISZON



olvasó a sarkvidéki élet minden szörnyűségét, de szépségét is. Különös érdeklődésre tarthatnak számot azok a leírások, amit a féléves sötétség - a téli félév - alatt éltek át a kutatók. Ez nemcsak fizikailag vette igénybe őket, hanem idegileg is. Ilyen hosszú ideig a napfényhez szokott szervezet nehezen akklimatizálódik. Az egyes állomások mellett bizony sirhalmok is találhatóak nem is kis számmal. Érdekes és izgalmas olvasmány a felkészülés és a hosszantartó utazás, hiszen "Mirnij" állomás Budapesttől légvonalban 14.000 km-re fekszik. Ez az állomás bizonyos szempontból már ősi városnak számít.

Mindössze hat magyar állampolgár járt eddig e zord sarkvidéki világban és élt ott hosszabb-rövidebb ideig. Így mi magyarok is hozzájárultunk a tudományos ismeretek bővítéséhez az Antarktiszon.

Igen hangzatos alcimek alatt találja az olvasó az egyes szerzők beszámolóit. AZ ELSŐ MAGYAR A DÉLI JÉVI-LÁGBAN, Titkos Ervintől. EGY ÉV AZ ÖRÖK JÉG VILÁGÁBAN, Hirling Györgytől, naplószerűen. NAGY ANTARKTISZI KUTATÓ-ÁLLOMÁSON, Barát Józseftől, szintén naplószerűen 1965. decemberétől 1967-ig. GYERMEKÁLMOKBÓL ANTARKTISZI VALÓ-SÁG, Rockenbauer Páltól, OPERATŐR AZ ANTARKTISZON, Szabados Tamástól, majd METEOROLÓGIAI KUTATÓ UTON KÉT ÓCE-ÁNON ÉS A DÉLI-SARKVIDÉKEN, Vissy Károlytól. Így minden fejezet egy-egy külön egészet alkot. Számos érdekes tudományos felfedezést, tudományos magyarázatot kapunk a 14 millió km²-t kitevő jégvilágról, annak állat- és növény -világáról. Színesek a pingvinek és fókák életéről irt beszámolók.

Külön ki kell emelni az utolsó részt, a Sarkvidéki Kis Lexikont, ami rendkívül tanulságos, külön olvasmány.

Színessé teszi a kötetet néhány irodalmi utalás az egyes fejezetek előtt: Juhann Smuul: Fehér sötétség, Tandori Dezső fordítása. Pablo Neruda: Antarktisz kövek, Somlyó György fordítása és végül The Ancient Mariner: Samuel Taylor Coleridge /1772-1834/: Szabó Lőrinc fordítása, majd Charles Baudelaire: Az Albatrosz, Tóth Árpád fordítása.

Dr. Zách Alfréd

Dr. Hajósy Ferenc, Dr. Kakas József, Dr. Kéri Menyhért:

A CSAPADÉK HAVI ÉS ÉVI ÖSSZEJEI MAGYARORSZÁGON A MÉRÉSEK KEZDETÉTŐL 1970-IG

Az Országos Meteorológiai Szolgálat Hivatalos Kiadványai
XLII. kötet

1975-ben jelent meg 800 példányban e rendkívül értékes, hézagpótló munka. Készült az OMSZ Sokszorosító Üzemében. Az előszót Dr. Czelnai Rudolf az OMSZ elnöke írta, a bevezetést a szerzők. Mind kettő német fordításban is megjelent.

AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT
HIVATALOS KIADVÁNYAI XLII. KÖTET

DR. HAJÓSY FERENC — DR. KAKAS JÓZSEF — DR. KÉRI MENYHÉRT:

A CSAPADÉK HAVI ÉS ÉVI ÖSSZEGEI
MAGYARORSZÁGON
A MÉRÉSEK KEZDETÉTŐL 1970-IG

DR. F. HAJÓSY — DR. J. KAKAS — DR. M. KÉRI:

MONATS- UND JAHRESSUMMEN
DES NIEDERSCHLAGES IN UNGARN
VON BEGINN DER BEOBACHTUNGEN BIS 1970

BUDAPEST, 1975

A munka 5 részre tagozódik: *I. Állomásjegyzék* 9 oldalon. Már ebből megtudhatjuk, hogy több mint 1.700 állomás adatai szerepelnek, ebből közel 100 budapesti észlelőállomás. *II. A csapadék havi és évi összegei.* Ez teszi ki a munka jelentős részét. Néhány olyan állomást találunk, amelynek adatsora 100 évnél hosszabb. Budapest-Országos Meteorológiai Intézet II. kerület adatai 1782-1792-ig, majd 1841-től 1970-ig szerepelnek, ami több mint 13 évtized. A régebbi észlelésekből az átlagokat 1901-1970-ig, majd az újabbakat 1941-1970-ig adták meg a szerzők. *III. Megjegyzések az állomások működéséhez.* Igen értékes része ez a munkának, hiszen aki részletes feldolgozást készít egy-egy állomásról nem nélkülözheti annak történetét. *IV. Névváltoztatások.* Igen hasznos tájékoztató ez a fejezet, hiszen a múlt század végén, vagy az első világháború előtt még működő, de rég megszűnt állomások között

néhány község nevét a Helységnévtárban már nem találni, ugyszintén a térképeken sem, így ez eligazítja az érdeklődőt. *V. Tárgymutató az állomások betűsoros jegyzéke.* Itt a felhasználók régebbi vagy újabb nevén egyaránt megtalálják a keresett állomást, sorszámával, és az oldal lapszámával együtt. Végül egy állomáshálózati térkép tartozik a kiadványhoz, melynek méretaránya 1:1.500.000. A munka 355 sűrűn szedett oldalt tartalmaz.

Rendkívül fontos szerepet tölt be e kiadvány, hiszen éppen a csapadék adatok iránt a legnagyobb az érdeklődés az egyes kutatók és tervezők részéről. Az éghajlatkutatás sem nélkülözheti a csapadék térbeli és időbeli eloszlásának mennyiségi adatait és annak havi összegeinek ismeretét. Ez mintegy kiegészítése a MAGYARORSZÁG ÉGHAJLATA II. ADATTÁR 1967-ben megjelent kiadválynak, ahol 1901-1950-ig az átlag értékek szerepelnek.

Ugy véljük, hogy e kötet a legmesszebbmögig kielégíti az érdeklődőket és felhasználókat.

E kiadvány összeállításáért és szerkesztéséért elsősorban Dr. Hajósy Ferenc ny. osztályvezetőt, Dr. Kakas József és Dr. Kéri Menyhért tud. tanácsadókat, technikai szerkesztésért Dr. Szepesiné Lőrincz Annát, Tormássyné Papp Zsuzsát, majd a nyomdai munkáért felelős vezetőt Máthé Gyulánét illeti elismerés. Megrendelhető az OMSZ Gazdasági Osztályán. Ára: 520,- Ft.

Dr. Zách Alfréd

MAGYARORSZÁG IDŐJÁRÁSA 1977. FEBRUÁR, MÁRCIUS ÉS ÁPRILIS HAVÁBAN

Az ország területén februárban tovább folytatódott az átlagosnál csapadékosabb és melegebb időjárás. A besugárzás havi összege Budapesten 2086 gcal/cm² volt, ami a sokévi átlagnál 1014 gcal/cm²-rel kevesebb. A napfénytartam havi összegében - Alsó-Örség kivételével - az egész országban /5-40 óras/ hiány mutatkozott. A napfénytartam a sokévi átlag 55-105 %-a volt. A legtöbb napsütést /94 óra/ Kecskeméten, a legkevesebbet /36 óra/ Kisvárdán mérték.

A havi középhőmérséklet a síkvidéki állomásokon 2.0 és 6.0^o, az anomália +3.1 és +5.4^o között váltakozott. A szokatlanul enyhe időjárásra jellemző, hogy 19-én

és 20-án Budapesten rendre 13.7 és 16.0°-os maximumokat mértek; a rendszeres meteorológiai megfigyelések kezdete /1871/ óta ezeken a napokon ilyen magas hőmérsékletek még nem fordultak elő. A havi abszolút maximumot /18.5°/ 25-én Körösszakálon, a havi abszolút minimumot /-15.5°/ 4-én Iregszemcsén mérték.

A csapadék havi összege 35-130 mm között váltakozott, ami a sokévi átlag 85-305 %-a. A lehullott csapadék mennyisége az ország területének több mint 95 %-án átlag feletti volt és csak a Dél-Dunántuli-síkságon maradt a sokévi átlag alatt. Az ország legcsapadékosabb területe /100 mm feletti csapadékkal/ a Mátra és a Bükk volt. A legtöbb csapadékot /133.4 mm/ Galyatetőn, a legkevesebbet /30.6 mm/ Murakereszturon mérték. A 24 óra alatt lehullott maximális csapadékot /44.8 mm/ 21-én Lillafüred jelentette. A maximális hóvastagság /44 cm/ 8-án Galyatetőn és Kékestetőn alakult ki.

A legerősebb szellőkést, 33.0 m/sec-ot, 23-án Szarvason regisztrálták. Budapesten az átlagos szélesebség 2.8 m/sec volt, ami a sokévi átlagnál 0.4 m/sec-mal több.

*

Az ország területén márciusban továbbra is csapadékos és az átlagosnál melegebb időjárás uralkodott. A besugárzás havi összege Budapesten 4731 gcal/cm² volt, ami a sokévi átlagnál 1869 gcal/cm²-rel kevesebb. A napfénytartam havi összegében - a Sajóvölgy déli része és a Középső-Nyírség kivételével - az egész országban /20-60 óras/ többlet mutatkozott. A napfénytartam a sokévi átlag 95-140 %-a volt. A legtöbb napsütést /206 óra/ Keszthelyen, a legkevesebbet /135 óra/ Miskolcon mérték.

A havi középhőmérséklet a síkvidéki állomásokon 7.0 és 10.0°, az anomália +2.9 és +4.3° között váltakozott. A szokatlanul enyhe időjárásra jellemző, hogy 23-án és 24-én Budapesten rendre 24.9 és 23.8°-os maximumokat mértek; a rendszeres meteorológiai megfigyelések kezdete /1871/ óta ezeken a napokon ilyen magas hőmérsékletek még nem fordultak elő. Lényeges lehülés csak a hónap utolsó három napján következett be. A havi abszolút maximumot /28.4°/ 24-én Homokszentgyörgyön, a havi abszolút minimumot /-12.1°/ 1-én Galyatetőn mérték.

A csapadék havi összege 25-100 mm között váltakozott, ami a sokévi átlag 65-220 %-a. A lehullott csapadék mennyisége az ország területének több mint 90 %-án átlag feletti volt és csak a nyugati, valamint a déli határszéleken, továbbá a Mátrában maradt a sokévi átlag alatt. A legtöbb csapadékot /99.2 mm/ Lókuton, a legkevesebbet

/25.1 mm/ Jákón mérték. A 24 óra alatt lehullott maximális csapadékot /38.3 mm/ 30-án Bükkszentlászló jelentette. A maximális hóvastagság /22 cm/ 31-én Sümegen alakult ki.

A legerősebb szellőkést, 32.0 m/sec-ot, 5-én Budaörsön regisztrálták. Budapesten az átlagos szélsébség 3.0 m/sec volt, ami a sokévi átlagnál 0.5 m/sec-mal több.

*

Az ország területén áprilisban az átlagosnál hidegebb időjárás uralkodott. A besugárzás havi összege Budapesten 8062 gcal/cm² volt, ami a sokévi átlagnál 2138 gcal/cm²-rel kevesebb. A napfénytartam havi összegében az egész országban /5-60 órás/ hiány mutatkozott. A napfénytartam a sokévi átlag 85-95 %-a volt. A legtöbb nap-sütést /196 óra/ Orosházán, a legkevesebbet /136 óra/ Kisvárdán mérték.

A havi középhőmérséklet a síkvidéki állomásokon 7.0 és 10.5^o, az anomália -1.0 és -2.3^o között váltakozott. A havi abszolút maximumot /29.3^o/ 30-án Homokszentgyörgyön, a havi abszolút minimumot /-10.0^o/ 1-én Dobogókőn mérték.

A csapadék havi összege 20-95 mm között váltakozott, ami a sokévi átlag 45-240 %-a. A lehullott csapadék mennyisége az ország területének 65-70 %-án átlag felett volt. A legcsapadékosabb terület /75 mm feletti csapadékkal/ az ország délkeleti része volt, ahol a sokévi átlag kétszeresénél több csapadék hullott, ugyanakkor az Észak-Kiskunság vidékén és a Mohácsi-síkságon a csapadék mennyisége nem érte el az átlag felét sem. A legtöbb csapadékot /97.1 mm/ Makón, a legkevesebbet /18.4 mm/ Nagykőrösön mérték. A 24 óra alatt lehullott maximális csapadékot /36.8 mm/ 8-án Magyaratád jelentette. A maximális hóvastagság /13 cm/ 1-én Farkasgyepűn és Hárskuton alakult ki.

A legerősebb szellőkést, 28.3 m/sec-ot, 16-án Sopronban regisztrálták. Budapesten az átlagos szélsébség 3.6 m/sec volt, ami a sokévi átlagnál 1.0 m/sec-mal több.

Micheller István - Váradi Ferenc

MAGYARORSZÁG IDŐJÁRÁSA 1976-1977 TELÉN /DECEMBER - JANUÁR - FEBRUÁR/

A téli hónapokban az évszakhoz képest rendkívül csapadékos és - a decemberi hónap kivételével - szokatlanul enyhe időjárás uralkodott. A besugárzás összege Budapesten 3731 gcal/cm² volt, ami a sokévi átlagnál 2569

gcal/cm²-rel kevesebb. A napfénytartam háromhavi összege a sokévi átlag 55-105 %-a között alakult, ami az Alföldön 5-25, a Dunántulon 25-50, az ország északi és északkeleti részein pedig 50-80 órás hiányt jelent. A napfénytartam téli összegében csak Békéscsaba és Szolnok térségében volt néhány óras többlet. A legtöbb napsütést /214 óra/ Kecskeméten és Orosházán, a legkevesebbet /99 óra/ Miskolcon mérték.

A havi középhőmérséklet a síkvidéki állomásokon decemberben 1.5 és -1.5^o, januárban 2.0 és -3.0^o, februárban 2.0 és 6.0^o között váltakozott. A hónapok sorrendjében +0.3 és -0.8^o, +1.0 és +3.3^o, valamint +3.1 és +5.4^o közötti anomáliák fordultak elő. A téli középhőmérséklet az ország területén -1.0 és +3.0^o, az anomália +1.7 és +2.7^o között váltakozott. A téli abszolút maximumot /18.5^o/ február 25-én Körösszakálon, a téli abszolút minimumot /-22.7^o/ december 31-én Alcsutdobozon mérték.

A téli hónapokban a csapadék összege az ország területén 155-390 mm között volt, ami a sokévi átlag 130-260 %-a. Budapesten a téli hónapok során 236 mm csapadék hullott, ami a sokévi átlagnál 102 mm-rel több. A legtöbb csapadékot /391 mm/ Kékestetőn, a legkevesebbet /153 mm/ Szegeden mérték. A 24 óra alatt lehullott maximális csapadékot /62.0 mm/ december 1-én Parád külterületéről jelentették. A maximális hóvastagság /63 cm/ január 18-a és 23-a között Kékestetőn alakult ki.

A legerősebb szellőkést, 33.0 m/sec-ot, február 23-án Szarvason regisztrálták. Budapesten az átlagos szélsebesség 2.5 m/sec volt, ami a sokévi átlagnál 0.3 m/sec-mal több.

Micheller István - Váradi Ferenc

ÉSZLELŐINK ÍRJÁK...

Az 1977. év I. negyedében 61 db rendkívüli jelentés érkezett az Intézetbe. Ezen időszak alatt Magyarország területén a csapadék napi összege sehol sem érte el az 50 mm-t. A 24 óra alatt lehullott maximális csapadékmennyiség január 13-án Balassagyarmaton 32.3, február 21-én Lillafüreden 44.8, március 30-án Bükkszentlászlón 38.3 mm volt.

A téli évszak január és február havi jelentései tulnyomórészt az időjárás tavaszias jellegéről számoltak be.

Január 8-án Fertőszentmiklóson és Urkuton 23 óra után a havazás zivatarral fordult elő. 12-én Balatonakalmin Steixner István ritka szép szivárvány keletkezését figyelte meg. Jelentésében részletesen leírta, hogy 15

órákor amint a felhőtakaró alól kisütött a Nap a keleti égbolton feltűnt egy erős fényű szivárvány /főszivárvány/, majd rögtön utána, ettől kissé nyugatra /120-nyi távolságban/ egy másik szivárvány /mellékszivárvány/ lett látható, sőt néhány pillanat múlva a mellékszivárvány külső területén újabb színes ívek jelentek meg. A megfigyelés szépségét külön fokozta még az a körülmény, hogy a "három szivárványt" a Balaton jege visszatükrözte. A szivárvány a maga szépségével - annak ellenére, hogy a leggyakoribb légköri fényjelenségek egyike és keletkezésének fizikai törvényszerűségeit jól ismerjük - az embert minden korban lenyűgözte /I. Móz. 9:8-19./ és lenyűgözi még ma is.

Németh Jenő Vasegerszegről a beküldött két jelentésében egészen más jellegű időjárásai eseményekről számolt be. A 15-i jelentésében még arról irt, hogy a falura zudult hatalmas hóesés után a hórétteg vastagsága néhány óra alatt elérte a 12 cm-t, míg a 30-i levelében már tavaszias időjárásról adott hírt. "Kertemben a téltemető virág kinyílt és a méhek kirepültek, hogy virágot gyűjtsenek. 30 évi méhészkedésem alatt ilyen még nem fordult elő! A falu legidősebb emberei sem emlékeznek ilyen gyönyörű január végi időre."

A februári külön jelentések zömmel csak a 11-i, 12-i és 23-i zivatarokról és jégesőkről számoltak be, bár az ország területén februárban 14 zivataros nap fordult elő. 11-én zivatart jelentett Ajka, Bokod, Csopak, Dombóvár, Gyoma, Kőszeg, Lengyeltóti, Őskü, Tatabánya /Felsőgalla/, Tápiógyörgye és Vasegerszeg, valamint Balatonakali, Böhönye, Gic /Hathalom/ és Királyszállás. Utóbbi négy helyen a zivatar ideje alatt borsó nagyságu jég is esett. 11-én Marcaliban a zivatar szüneteiben gyönyörű szivárványt lehetett látni. Ugyanaznap jelentette Breznyik József, hogy Gárdoson "kétszer lecsapott a villám". Az egyik villámcsapás a község villanyáram hálózatát, a másik pedig egy lakóházat rongált meg. 12-én Szabó Ambrus Nagykállóból hasonló jelentést küldött, ahol a villámcsapás szintén áramszünetet okozott. Ezen a napon zivatart jelentett Felsőberecki, Jászladány és Kömlő, valamint Apostag, Mernye és Ötvöskőnyi. Az utóbbi három helyen jég is volt. Mernyén a zivatar elvonulása után még szivárványt is megfigyeltek. 15-én Fejes János jelentette, hogy Felsőtárkányban és a Bükkben záporosó és zivatar volt. 21-én Garadnavölgy, Jávorkut, Mátraszentimre, Mátraszentlászló és Parádsasvár 30 mm feletti csapadékot jelentett. 23-án Budapest és Miskolc térségében, valamint a Mátrában és a Bükkben jégesőket és zivatarokat figyeltek meg. 27-én és 28-án Marcaliban olyan erős szélvihar volt, hogy a kisebb melléképületek tetejét lesodorta és az elektromos, valamint a távbeszélő-hálózatban zavarokat idézett elő.

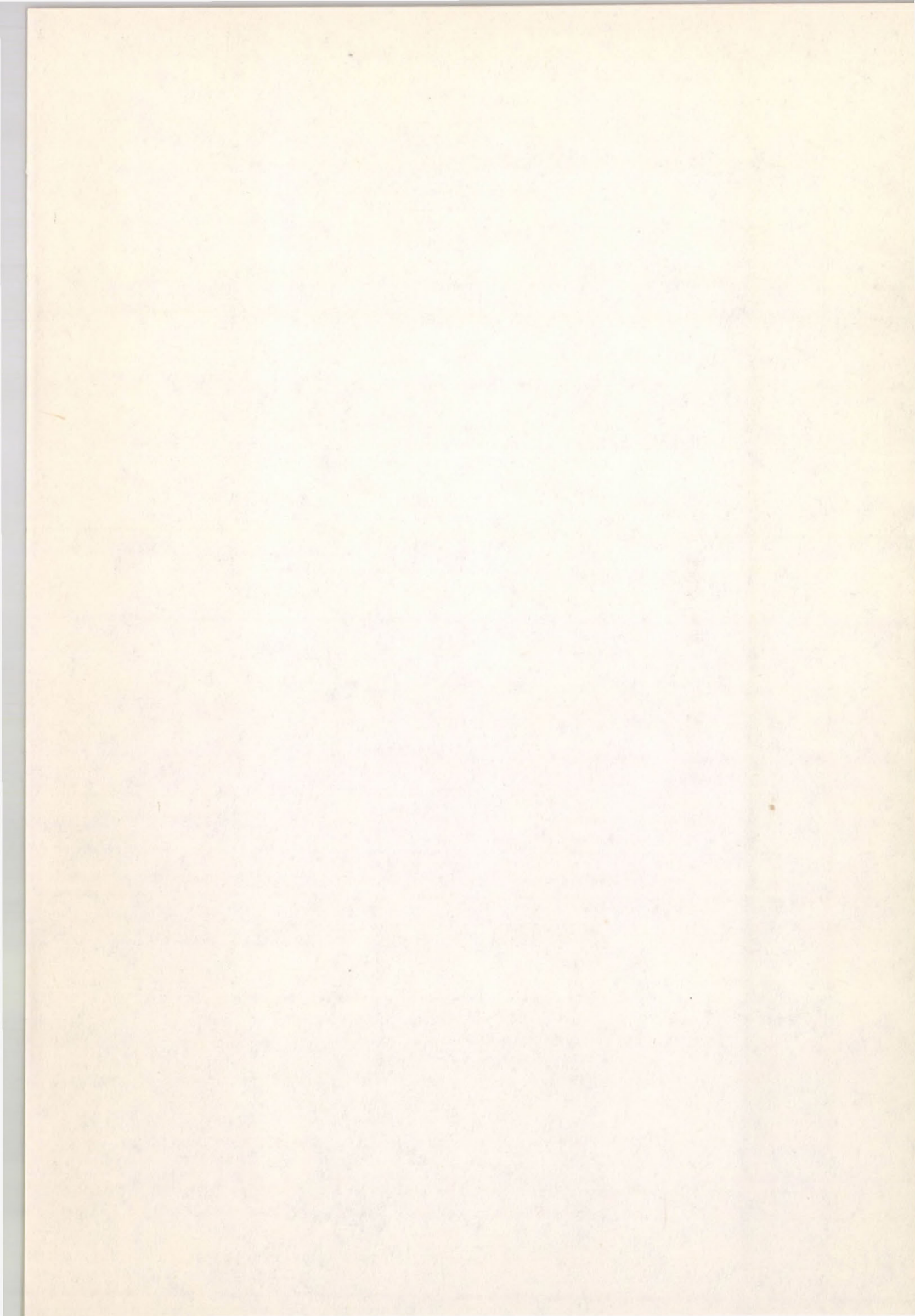
Hasonló "viharos" jelentést küldött Horváth István fertői munkatársunk is, aki arról értesítette az Intézetet, hogy "március 5-én reggelre a már napok óta tartó viharos szél háztetőket bontott meg és fákat tört derékba, sőt a község parkjában egy 20 m-nél magasabb fenyőfát is kidöntött."

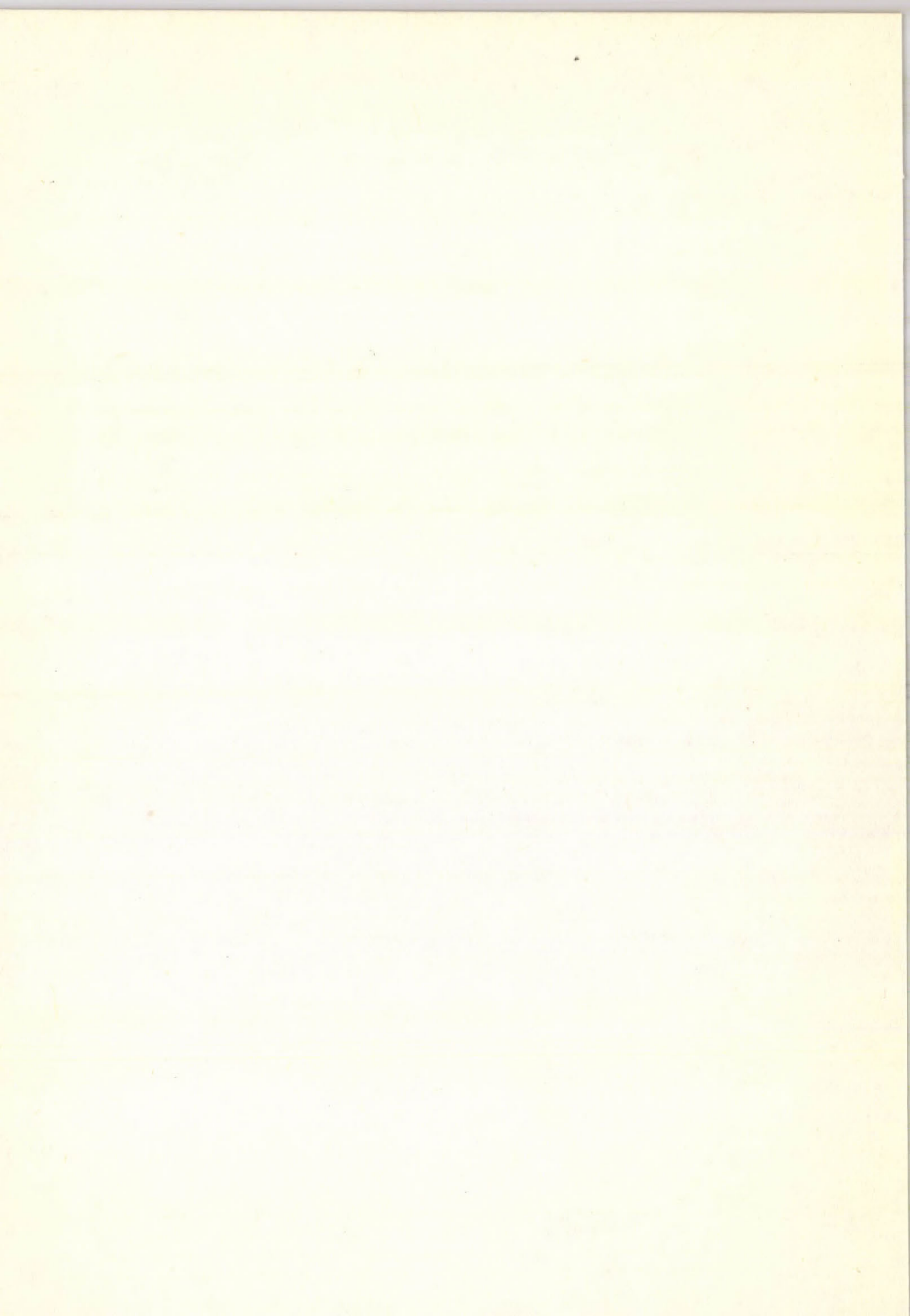
Munkatársaink sokszor nemcsak az időjárással, hanem más jellegű természeti katasztrófákkal kapcsolatosan is küldenek be jelentéseket, sőt előfordul az is, hogy az Intézettől teljesen független személyek értesítenek bennünket valamilyen fontos információról. /Lásd Léggör 1972. és 1974. évi 2. számai./ Ilyen eset történt most is, amikor Dr. Szendrei az emlékezetes romániai földrengés után a következőt táviratozta: "március 4-én 20 óra 29 perckor Mezőkovácsházán kb. egyes erősségű, másfél percig tartó földrengés volt."

30-án Garadnavölgy és Felsődobos 30 mm felett csapadékot jelentett, Németh Jenő pedig "tavaszban erős tél" megjegyzéssel az alábbiakat írta: "Vasegerszegen egész nap havazott. Hófúvások voltak. A hóvastagság 28 cm. A virágzó gyümölcsfák teljesen elfagytak. A már majdnem virágzó orgonák a -5^o-os hidegben mirelit áruvá fagytak. A lehullott csapadék mennyisége 22 mm volt. Idős emberek sem emlékeznek ilyen virágzó tavasszal ekkora hóra és hidegre".

Munkatársainknak és a kívülállóknak mind a meteorológiai, mind az egyéb tartalmu értesítéseit köszönjük.

Váradi Ferenc





1977. FEBRUÁR

IDŐJÁRÁSI ADATOK

Állomások	Hőmérséklet °C						Csapadék				Napsütés			
	Havi közép	Eltérés az átlagtól	Absz. max.	Nap	Absz. min.	Nap	Fagyos napok száma min ≤ 0 °C	Téli napok száma max ≤ 0 °C	Összeg mm	Eltérés az átlagtól	Napok száma ≥ 0 mm	Havas napok száma	Összeg óra	Eltérés az átlagtól
Sopron	3.8	+3.8	15.6	20.	-7.7	4.	14	2	63	+27	15	2	81	-4
Keszthely	4.6	+4.6	16.6	24.	-10.5	4.	8	2	54	+13	12	2	90	-7
Szentgotthárd	3.8	+4.4	16.1	24.	-9.1	3.	15	0	44	+6	12	1	87	+1
Pécs	5.0	+4.7	16.5	20.	-10.4	3.	8	3	39	-7	17	5	76	-20
Budapest KLFI	3.9	+3.9	15.3	20.	-11.0	4.	10	1	58	+15	14	3	81	-8
Baja	5.5	+5.2	18.1	20.	-8.0	4.	8	2	70	+32	13	2	91	-5
Szolnok	4.3	+4.7	17.2	20.	-10.6	4.	12	0	51	+20	10	4	80	-11
Miskolc	3.0	+4.1	14.2	23.	-7.0	28.	12	2	69	+38	12	9	49	-29
Nyíregyháza	3.9	+5.1	15.4	25.	-7.1	5.	12	2	69	+25	17	6	46	-37
Debrecen	4.1	+4.7	17.0	25.	-5.9	5.	12	1	46	+11	15	7	66	-19
Békéscsaba	5.0	+5.4	17.5	25.	-3.5	28.	9	1	54	+20	18	7	67	-13
Kékestető	-0.9	+3.1	8.8	25.	-10.1	28.	22	7	121	+72	16	10	74	-35

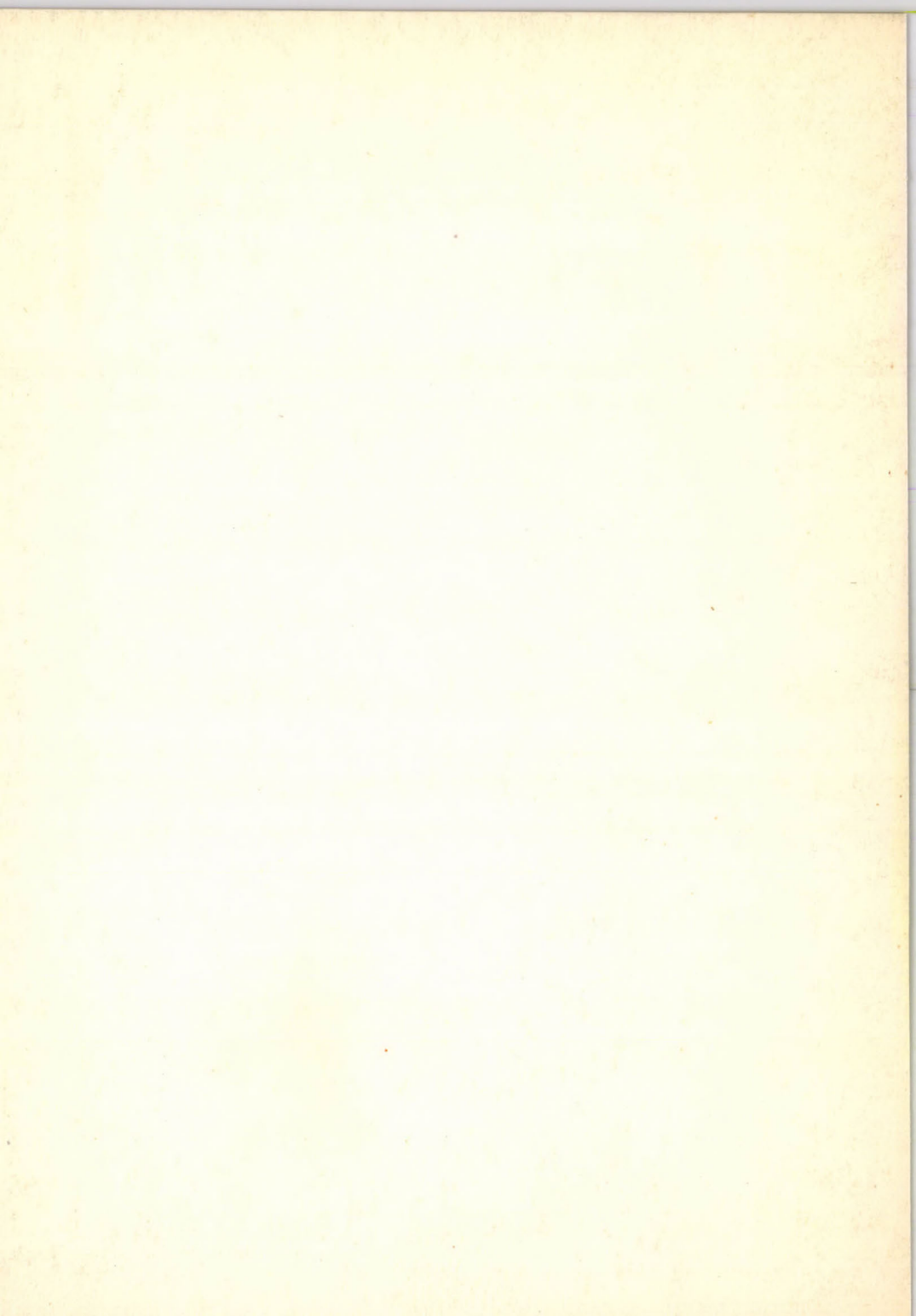
1977. MÁRCIUS

Sopron	8.7	+4.3	24.7	23.	-3.6	31.	5	0	43	+1	10	2	185	+43
Keszthely	9.0	+4.0	22.3	23.	-4.4	1.	4	0	40	+4	11	3	206	+58
Szentgotthárd	7.5	+3.2	23.9	24.	-6.5	1.	13	0	33	-9	8	3	180	+41
Pécs	9.3	+4.3	26.4	24.	-4.2	1.	5	0	35	-6	10	3	193	+52
Budapest KLFI	8.8	+3.8	23.5	23.	-2.3	1.	4	0	46	+8	9	4	185	+41
Baja	9.3	+3.8	27.6	24.	-3.5	1.	2	0	33	-4	10	2	198	+46
Szolnok	8.2	+3.4	24.6	23.	-4.0	1.	4	0	48	+17	11	2	186	+36
Miskolc	6.9	+2.9	23.1	25.	-5.5	1.	11	0	43	+15	12	2	135	-4
Nyíregyháza	7.4	+3.4	22.3	24.	-4.8	1.	8	0	58	+30	13	2	161	0
Debrecen	7.8	+2.9	23.3	24.	-5.7	1.	6	0	42	+14	12	2	177	+26
Békéscsaba	8.2	+3.3	25.3	23.	-5.7	1.	7	0	60	+27	12	2	183	+44
Kékestető	3.5	+3.3	18.6	25.	-10.9	1.	10	4	55	-1	14	6	180	+34

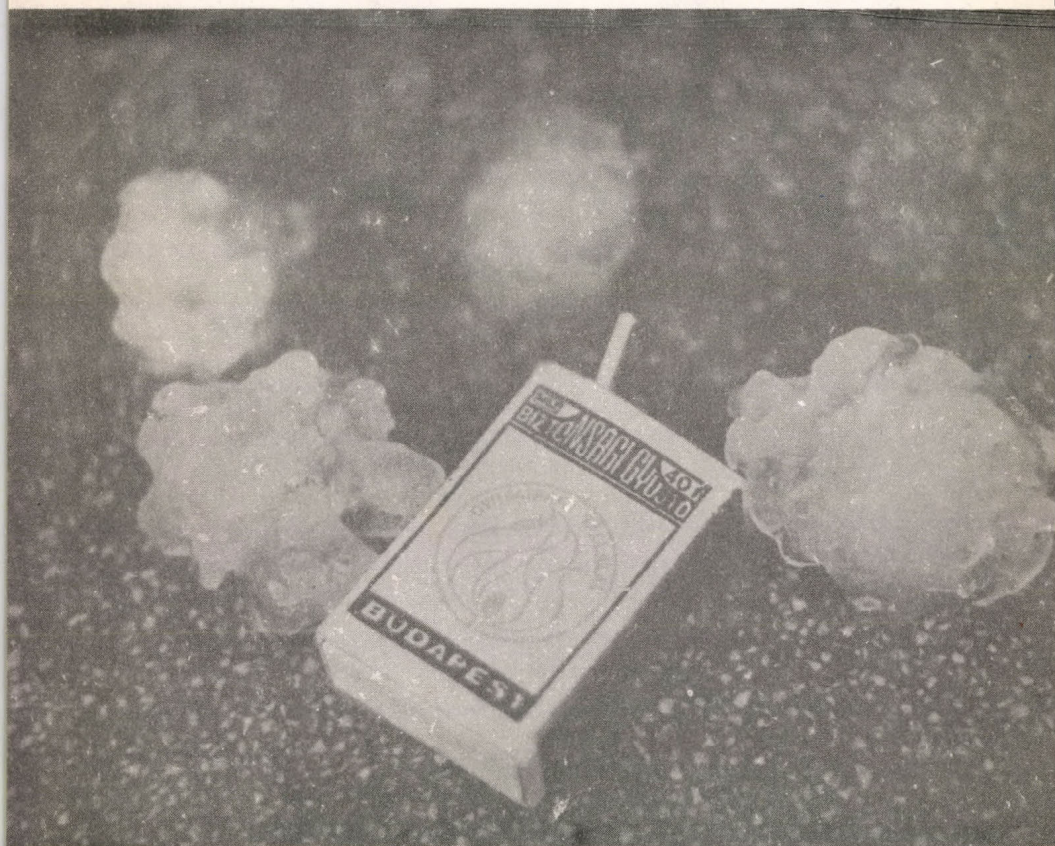
Nyári napok száma
max ≥ 25 °C

1977. ÁPRILIS

Sopron	8.4	-1.5	25.7	30.	-1.8	11.	4	1	51	+6	12	0	185	-5
Keszthely	9.0	-1.4	27.0	29.	-1.1	11.	5	1	47	+4	10	2	179	-16
Szentgotthárd	7.9	-1.7	25.9	30.	-5.4	1.	10	2	49	+4	11	3	170	-9
Pécs	9.4	-1.2	27.4	29.	-0.4	12.	2	2	25	-32	10	0	133	-56
Budapest KLFI	9.3	-1.5	26.1	29.	-1.1	1.	3	2	29	-15	12	0	186	-11
Baja	9.8	-1.6	28.0	29.	-1.6	18.	2	2	33	-18	10	0	183	-10
Szolnok	9.3	-1.3	27.7	30.	-0.6	15.	3	2	28	-9	15	0	187	-9
Miskolc	9.0	-1.0	26.0	30.	-3.4	21.	6	1	55	+16	12	1	169	-15
Nyíregyháza	9.1	-1.3	27.2	30.	-2.4	21.	4	2	52	+12	13	1	159	-39
Debrecen	9.0	-1.8	26.1	30.	-1.9	1.	5	2	58	+13	12	1	169	-29
Békéscsaba	9.2	-1.6	27.3	30.	-1.5	21.	4	2	86	+44	12	0	177	-9
Kékestető	3.5	-1.6	18.5	30.	-8.0	1.	17	0	66	-5	15	5	174	-14



1977



LÉGKÖR 3

TARTALOMJEGYZÉK

Bodolainé Jakus Emma: A hidrológiai előrejelzések javításának meteorológiai feltételeiről.....	63
Horváth Emil: Barométerek összehasonlítása.....	67
Ács Lajos: Az "A" típusú kád párolgásának számítása meteorológiai adatokból.....	70
Dr. Zách Alfréd: Emlékezés egy elfelejtett klimatológusra 130 éves született Hegyfokony Kabos....	74
Kerényi Nárcisz-Vadkert Ferenc: Felhőszakadás méretű esők, jégesők.....	77
Vezér György: Jégeső Galgamácsán.....	81
Micheller István-Várad Ferenc: Magyarország időjárása 1977. május, június és július havában...	82
Micheller István-Várad Ferenc: Magyarország időjárása 1977. tavaszán /március-április-május/..	84
Várad Ferenc: Észlelőink irják.....	84

CÍMKÉPÜNKÖN:

Jégszemek az 1977. július 8-i jégesőből
Rákosszentmihályról
/Csomor Mihály felvétele/

A szerkesztésért és kiadásért felel:

Dr. Czelnai Rudolf
az Országos Meteorológiai Szolgálat elnöke

Szerkesztőbizottság tagjai:

Dr. Csomor Mihály technikai szerkesztő,
Bozó Pál, Dunay Sándor, Kapovits Albert,
Dr. Kozma Ferencné, Mezősi Miklós, Micheller István,
Dr. Szabó Emilné, Vissy Károly, Dr. Zách Alfréd.

Készült az Országos Meteorológiai Szolgálat sokszorosító üzemében, 1350 példányban. 77.403.
Megjelenik negyedévenként.

AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT
SZAKMAI TÁJÉKOZTATÓJA

LÉGKÖR

XXII. évfolyam

1977. 3. szám

A HIDROLÓGIAI ELŐREJELZÉSEK JAVÍTÁSÁNAK METEOROLÓGIAI FEL- TÉTELEIRŐL

A folyók vízjárásának előrejelzése a modern ipari társadalmakban gazdasági és társadalmi jelentőségű tevékenység, nemcsak katasztrófális árvízi helyzetekben, hanem a vízgazdálkodás mindennapi rutin feladatainak idején is. A hidrológiai előrejelzések különböző nagyságu területekre és különböző időtartamra vonatkozhatnak, egészen kis folyók néhány száz négyzetkilométeres területétől Duna, Tisza méretű nagy folyók több tízezer négyzetkilométeres területéig. Az előrejelzések érvényességi ideje a néhányórás figyelmeztetéstől több napra vagy több hétre érvényes hosszutávú prognózisokat ölelhet fel. Az előrejelzések hatékonysága annál nagyobb, minél hosszabb időelőnyt képes elérni a gazdasági tevékenység vagy veszélyes helyzetekben a védekezés számára. A hidrológiai prognózisok további javulása a meteorológiai előrejelzések, főként a csapadékelőrejelzés problémájának megoldásától várható. A meteorológiai tudomány számára a hidrológiai szükségletekből támasztott igények ösztönző kihívást jelentenek.

A fentiekkel kapcsolatban szólni kell a meteorológia elvi és gyakorlati lehetőségeiről. Az elmúlt két-három évtizedben a meteorológiai tudománynak az időjárási rendszerekkel és azok előrejelzésével foglalkozó tudománya a szinoptikus meteorológia bizonyos területeken óriá-

si fejlődést ért el. A nagykiterjedésű légköri örvények, a ciklonok és anticiklonok mozgásának sebességét és haladási irányát 12, 24, 48 sőt 72 órával előre kielégítő pontossággal és egzakt módszerekkel lehet előrejelzni. Ez a fejlődés alapvetően három tényezőre vezethető vissza:

1. a meteorológiai megfigyelések módjának, eszközeinek, térbeli és időbeli sűrűségének minőségi és mennyiségi növekedésére;
2. az adatfeldolgozást megkönnyítő számítástechnikai és az adattovábbítást meggyorsító távközlési eszközök fejlődésére;
3. a légkör folyamatainak jobb megértéséből származó ismereteink bővülésére.

A nagy légköri áramlási rendszerek egzakt számszerű előrejelzésében elért fundamentális előrehaladás ellenére az érzékelhető időjárás néhány elemének előrejelzésénél ugyanilyen siker - legalábbis a közelmúlt időkig - nem következett be. Ilyen időjárási elem a csapadék is. Ennek a sajnálatos helyzetnek az okait azonban ma már jól ismerjük, minthogy jobban értjük azokat a folyamatokat és főként azokat a légköri strukturákat, amelyek a csapadék szeszélyes eloszlását meghatározzák. A csapadék meghatározott eloszlásának és előrejelzési problémájának megértéséhez néhány, a légkör alapvető tulajdonságára vonatkozó ismeretet kell megérteni.

A Föld légkörének az utóbbi évtizedben felismert sajátossága, hogy különböző méretű áramlási képződményeket, strukturákat épít fel. Ezeknek a strukturáknak a mérete vagy ahogyan a meteorológiában nevezik: léptéke, skálája a több ezer kilométeres - az egész Földet körülölelő - magaslégköri hullámoktól az előttünk pörgő kis portölcsésérekig terjedhet. Élettartamuk térbeli méreteiknek megfelelően néhány perc vagy több nap is lehet. A rövidtávú előrejelzés szempontjából három jellemző méretes strukturái a legfontosabbak:

1. A kis vagy lokális méretű rendszer példajaként említhető a zivatarfelhő, a felhőtölcsér stb.
2. A mezo vagy közepes méretű légköri strukturák az érzékelhető időjárás legfontosabb hordozói. A frontokat kíséző önálló cirkulációs cellák - amelyek felszálló ágakban csapadékot, leszálló ágakban hirtelen derülést okoznak -, a heves szélviharokkal és zivatarokkal kísért instabilitási vagy zivatarvonalak, esőszalagok stb. tartoznak a közepes léptékű objektumok sorába.
3. A régóta és legjobban ismertek a nagy léptékű rendszerek, az 1000 km-es vagy annál nagyobb átmérőjű ciklonok és anticiklonok, valamint a légköri frontok.

A ciklonok és anticiklonok élettartama 5-6 nap, a közepes méretű objektumoké többnyire 3-12 óra.

A csapadékfolyamatok döntő része a ciklonokhoz kapcsolódik oly módon, hogy ezekn belül a legnagyobb csapadékmennyiséget a közepes méretű rendszerek szolgáltatják. A csapadékeloszlás megértése és előrejelzésének sikere attól függ, hogy mennyire vagyunk képesek megérteni azokat a nagy méretű légköri folyamatokat, amelyek a közepes méretű rendszerek létrejöttéhez és fennmaradásukhoz vezetnek.

Az utóbbi 10-15 évben e téren jelentős haladás történt. Megértettük, hogy a nagyléptékű folyamatok által táplált viszonylag szabályos eloszlású lehetséges csapadékmennyiséget a közepes méretű strukturák osztják el a térben úgy, hogy egyes helyeken megnövelik másutt csökkentik a lehetséges csapadékmennyiséget. Ily módon a csapadék-eloszlás "szeszélyesnek" mutatkozik, holott nagyon is logikus rendszert követ csak megfigyelő hálózatunk szűrőjének kell alkalmasnak lenni ahhoz, hogy a csapadékot okozó strukturákat ne kiszűrje, hanem felderítse.

A fentiekben leírtak alapján talán érzékelhető, hogy napjainkban a meteorológia már meglehetősen távol áll a csapadékfolyamat sematikus frontális modelljétől, amely képes volt ugyan a csapadék kialakulásának indokolására, de nem adott magyarázatot szeszélyes eloszlására.

A csapadék-eloszlásáról alkotott jelenlegi tudásunk a légköri folyamatok sokkal jobb megértésén alapul, ennek ellenére a várható csapadékmennyiség előrejelzése terén még további erőfeszítésekre van szükség.

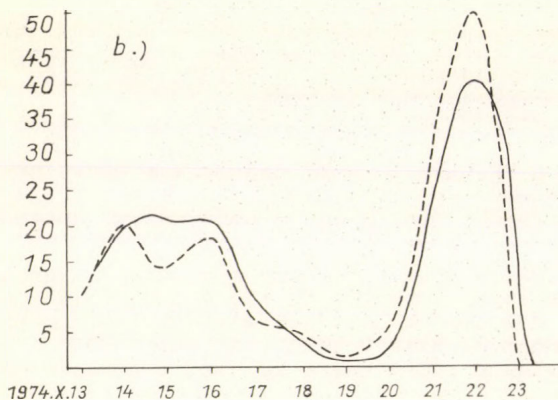
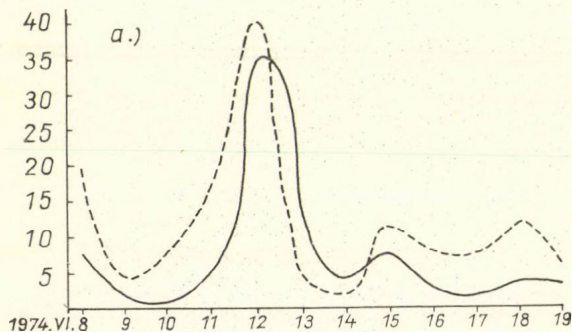
A csapadék-előrejelzési problémát két közelítésben fogalmazzuk meg:

1. Lesz-e csapadék a következő 12-24 órában egy adott helyen vagy területen?
2. Mennyi lesz a csapadék mennyisége a szóbanforgó helyen vagy területen?

Az első kérdésre adandó választ egzisztencia prognózisnak /lesz, nem lesz/ nevezik. Az ilyen prognózisok a nagyméretű légköri folyamatok ismerete alapján nagyobb területre sikerrel adhatók. Kisebb területre vagy adott helyre már csak rövidebb időtartamra és csak a közepes méretű rendszerek ismeretében várhatók sikeres prognózisok.

A második kérdésre adandó válasz érdekében napjaink kutatásai óriási erőfeszítéseket tesznek. Ennek eredményeként néhány fejlett országban ma már rutinszerűen készítenek 12-24 órás mennyiségi csapadék-előrejelzést. Ezek az előrejelzések azonban, minthogy csak a nagyméretű folyamatok figyelembevételével készülnek, sokszor nem elégitik ki a gyakorlat, különösen a hidrológiai felhasználás igényeit. Ezért ezeket az előrejelzéseket számos feldolgozás, valamint a radarok felhasználása teszi alkalmas-

sá vizgazdálkodási, vízhozamelőrejelzési vagy árvédelmi célra. Általában elmondható, hogy minden rövidtávu előrejelzés és figyelmeztetés sikeréhez nagy mértékben járul hozzá a radar. A közepes és kisméretű csapadékrendszerek ugyanis a radar segítségével felderíthetők és nyomonkövethetők.



A tényleges /folytonos vonal/ 24 órás csapadékmennyiség menete a./ a Maros vízgyűjtő területén 1974 június 8-19-ig; b./ a Sajó és a Hernád vízgyűjtő területén 1974 október 13-23 között

A csapadék-előrejelzés problémáiba való betekintés után feltehető az a kérdés, hogy jelenleg mire képes a hazai meteorológiai kutatás és szolgálat a csapadék-előrejelzési feladat megoldása terén.

A feladat első közelítése a csapadék egzisztencia prognózisa kielégítő sikerrel megoldott. Ezeket a prognózisokat a hírközlő szervek naponta az ország nyilvánossága elé tárják.

A várható csapadékmennyiség előrejelzésére irányuló kutatások hazánkban az 1960-as évek óta folynak. Jelen-tős előrehaladást azonban 1974 óta sikerült elérnünk, ami-kor az Országos Vízügyi Hivatal ösztönzésére és támogatá-sával a hidrológiai cél figyelembevételével új irányokból indult meg a kutatás. Két év alatt két előrejelzési mo-dell kidolgozására került sor. Ezek az eljárások a várha-tó 12-24 órás csapadékmennyiséget a Duna és a Tisza 18 részvízgyűjtő területére, területi csapadékátlag formájá-ban adják meg. Az egyik kipróbált eljárás, objektív kiér-tékelések szerint - az egyes részvízgyűjtőktől függően - 65-90 %-os beválást mutatott. A leggyengébb előrejelzé-seket az Inn vízgyűjtőjére, a legjobbkat a magyarországi vízgyűjtőkre kaptuk. A második modell az előzőeknél jobb eredményeket ígér.

A mellékelt ábrán két előrejelzési szériát muta-tunk be az 1974-es árvizi időszakból. Az egyik az 1974 június 8-19-e közötti ténylegesen előfordult és előrejel-zett átlagos területi csapadékmennyiséget ábrázolja a Ma-ros, a másik ugyanezt a Sajó és a Hernád vízgyűjtőjére 1974 október 13-23 közötti 10 napra. Csapadékmennyiségről lévén szó a fenti előrejelzések igen jóknak mondhatók. Egyébként a modellek tökéletesítése jelenleg is folyamat-ban van. A két modell, kiegészítve a radarok nyújtotta in-formációkkal együtt, lehetővé teszi egy komplex, rövid és ultrarövid távú hidrometeorológiai előrejelzési rendszer kialakítását.

Bodolainé Jakus Emma

BAROMÉTEREK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

A légkörnek a testekre gyakorolt nyomását légnyo-másnak nevezzük. A légnyomás értéke időben és térben vál-tozik. Adott időpontban a Föld felszínének valamely pont-ján lévő légnyomás meghatározására használatos eszközök a különféle barométerek. A légnyomásmérő műszereket szerke-zetük, illetve a mérési elvek alapján három csoportba so-rozhatjuk:

- 1./ folyadékosa,
- 2./ folyadék nélküliek /aneroidok/,
- 3./ forráspont-hőmérők.

A meteorológiai gyakorlatban pontos mérések végzésére az első csoportba tartozó higanyos barométereket használjuk. A légnyomásváltozás menetének folyamatos és kevésbé pontos regisztrálására szolgáló műszerek mérőelemei folyadék nélküliek, pl. a Vidi-doboz és a Bourdon-cső.

A légnyomás értékét rendszeresen, meghatározott időközönként és egyidejűleg mérik a meteorológiai főállomásokon. A légnyomási adatok pontosságának biztosítása érdekében a Meteorológiai Világszervezet /WMO/ előírása szerint 10 évenként hitelesíteni kell a barométereket. A légnyomási adatokat ugyanis nemcsak az ország határain belül használják fel, hanem nemzetközi adatcsere történik a különböző hírközlési rendszereken keresztül. Így válik lehetővé nagy területek, földrészek adott időpontban fennálló légnyomás-eloszlási helyzetének áttekintése, amely nélkül pl. az úgynevezett szinoptikus térképek készítése és előrejelzés adása nem volna lehetséges.

Mind egyik meteorológiai szolgálat rendelkezik főnormál barométerrel. A Meteorológiai Világszervezet bizonyos körzetenként etalon-barométert jelöl ki, ahhoz kell a nemzeti főnormál barométereket hasonlítani közvetett módon. Megjegyezzük, hogy Európában Hamburg, Leningrád, London és Trappes /Franciaország/ rendelkezik ilyen etalonnal. A fentebb említett közvetett mód azt jelenti, hogy nem a főnormál barométereket szállítják az etalonhoz, hanem kettő db. u.n. utazónormált. Ezek szerkezetileg és a leolvasási pontosságot illetően hasonlóak a főnormál barométerhez. Az összehasonlítási tevékenység az alább részletezett fázisokra bontható:

- 1./ A két utazónormál közepes korrekciójának meghatározása a főnormálhoz viszonyítva. Ugyanezen adatok alapján kell a két utazónormál közepes korrekciójának egymáshoz képesti különbségét is kiszámítani. Általában két sorozat összehasonlító mérést, sorozatonként minimum 20 leolvasást kell elvégezni 15 perces időközönként ahhoz, hogy megfelelő pontossággal kapjuk meg a közepes korrekciókat.
- 2./ Az utazónormál barométerek rövid, u.n. beállítócsövének és az abban, valamint a barométercsészében lévő higanynak a tisztítása.
- 3./ Az 1. pontban részletezettek szerinti újabb két sorozat összehasonlító mérés annak megállapítása céljából, hogy a tisztítás során mennyit változtak a korrekciók, illetve nem károsodott-e valamelyik barométer.
- 4./ Az utazónormál barométerek elszállítása az etalonhoz, valamint az összehasonlító mérések és kapcsolatos számítások /szórás, korrekciók/ elvégzése. Megemlítjük, hogy a hitelesítést csak akkor szabad megkezdeni, ha a nagy higanytömeg már felvette a környező levegő hőmérsékletét. A gyakorlat szerint 3 napon keresztül folynak az összehasonlító mérések. Az összehasonlító

sok ideje alatt gondoskodni kell a barométerszoba levegőjének állandó keveréséről ventilátorok segítségével. Ennek elmulasztása azzal a következménnyel járna, hogy a nyugalmi állapotú légtérben vízszintes hőmérsékleti rétegződés alakulna ki és bizonytalanságot venne a nullafokos javítás értékebe. A WMO előírás megköveteléseket tartalmaz többek között olyan vonatkozásban is, hogy akkor szabad a hitelesítő méréseket végezni, ha a légnyomásváltozás nagysága nem haladja meg a 0,05 inch Hg/óra értéket, valamint a szél átlagsebessége kisebb mint 25 mérföld/óra.

- 5./ Az utazónormál barométerek visszaszállítása után 2x20 mérési adatból győződünk meg az utazónormálok hibátlanságáról, valamint az etalonhoz viszonyított korrekciójuk ismeretének birtokában meghatározzuk a főnormál barométer korrekcióját.
- 6./ Utolsó fázisként az állomáshálózat barométereinek korrekcióját határozzuk meg vagy az utazónormáloknak a helyszíntre szállítása, vagy a két állomási barométernek a főnormálhoz szállítása útján. Láthatjuk, hogy a biztonság érdekében mindig két barométert utaztatunk. Amennyiben az egymásközi korrekciójuk a szállítás közben nem változott meg, biztosak lehetünk a hitelesítések sikeres végrehajtásában.

Az Országos Meteorológiai Szolgálat /OMSZ/ székházának barométerszobájában tartjuk a hazai főnormál és a két utazónormál barométert, amelyek Wild-Fuess gyártmányúak. Ezeknél a mérések végzéséhez két beállítás szükséges. A barométercsészében lévő higanyból nem csak egy hosszu, felül zárt és légmentes /Toricelli ür/ üvegcső nyulik ki, hanem még egy rövid, felül nyitott u.n. beállítócső is. A barométer alján található csavar segítségével emelni kell a higany szintjét a beállítócső előtt elhelyezett skála "0" pontjáig, majd a hosszu csőben lévő higanyfelszínhez mozgatjuk a leolvasást segítő nóni-ustt és a századmilliméter pontossággal leolvassuk az u.n. barométerállást. Ezután néhány javítást alkalmazva megkapjuk a barométer szintjében lévő tényleges légnyomást.

Legutóbbi 1976 dec. 6. és 17-e közötti időben Weingartner Ferenc és Horváth Emil vett részt Leningrádban az összehasonlító mérések végzésében. A 4. számú etalon a Geofizikai Főobszervatórium tulajdona. Előzőleg 1966-ban is ezzel történt a hitelesítés, amikor Csomor Mihály és Hirling György utazott Leningrádba. Mindkét esetben a WF 524 és WF 864 számú utazónormál barométerekkel végeztük a hitelesítő méréseket. Érdekességgént említjük meg, hogy a speciális etalonból mindössze 4 db készült. A beállításhoz fémvonalzót mozgatnak és mind a fémvonalzó, mind a higany hőmérsékletét 3 helyen mérik termisztorral és azok középértékével számolnak. A higany feletti térben a vákumot szivattyúval állítják elő, meghatározott érté-

ken tartják, amit a kiértékeléskor figyelembe vesznek. Az alsó és felső higanyszint nagyon pontos beállítását a fény-interferencia jelenségének alkalmazásával biztosítják. A külső, hosszuhullámu rezgések zavaró hatásának kiszűrése érdekében az etalon 12 rugóházon lévő betontömbön áll.

Az első mérési sorozat eredményei megnyugtatóak voltak, mert a közepes korrekciók azonosak voltak a Leningrád-i 1966. évi mérések alkalmával kapott közepes korrekciókkal. Végeredményben a Budápesten, elutazás előtt az utazónormál barométerek higanyának tisztítása után /XI. 29, XII.1/, a Leningrádban /XII.8, XII.9. és XII.10/, valamint a visszaérkezés után /1977.I.17, I.18/ végzett mérések és kapott adatok figyelembevételével, a WMO RA-VI /2/ Doc. 63. /20.IV.1956/ sz. dokumentumában ajánlott módszerrel kiszámítottuk a WF 19401 sz. főnormál barométer korrekcióját. Ez az érték a Leningrád-i 4.sz. etalonhoz viszonyítva +0,21 mm-re adódott. A nagy korrekcióra tekintettel határozat született, hogy új főnormál barométer beszerzéséig hitelesítési célokra a WF 864 sz. utazónormált használjuk, amelynek korrekciója a leningrádi 4.sz. etalonhoz viszonyítva +0,01 mm.

E rövid tájékoztató célja, hogy vázlatosan bemutassa a nemzetközi standardhoz való csatlakoztatás módját a légnyomási adatok összehasonlíthatósága érdekében.

Horváth Emil

AZ "A" TÍPUSÚ KÁD PÁROLGÁSÁNAK SZÁMÍTÁSA METEOROLÓGIAI

ADATOKBÓL

A párolgásmérő kádak üzemeltetése során különféle - a mért adatok minőségét rontó - hibák keletkezhetnek, amelyek a mért adatokat eltorzítják, vagy éppen elfogadhatatlanná teszik.

A hibalehetőségek közül a leggyakoribbak a következők:

- a./ a kád nem a követelményeknek megfelelő helyen működik, így a mért adatok csak a közeli környezet párolgásvi-szonyait jellemzik;
- b./ a szél által a kádban keltett hullámzás miatt a víz tulcsap a kád szélein. Az így elvesztett vízmennyiség is párolgásként szerepel, pedig valójában nem az;

- c./ nagymennyiségű csapadéknál túlfolyás léphet fel, és a helyes párolgásérték megállapítása lehetetlenné válik;
- d./ előfordulhat, hogy állatok beleiszznak a kád vizébe, és a kiszámított párolgásadat ezuttal is hamis lesz;
- e./ hibás észlelés;
- f./ valamely okból elmaradt észlelés.

A felsorolt hibalehetőségek - amelyek elég gyakran előfordulnak - egy vagy több napra megszakítják az adatsort, és a havi összeget nem tudjuk kiszámítani csak akkor, ha a kimaradt adatokat pótoljuk hitel érdemlő adatokkal.

Jelen dolgozat egy olyan eljárást mutat be, amely a meteorológiai észlelőállomásokon mért éghajlati elemek - léghőmérséklet és telítési hiány - adataiból lehetővé teszi a kád párolgásának kiszámítását. Az eljáráshoz a kiindulás *Antal*nak /1968/ a potenciális evapotranspiráció meghatározására szolgáló képlete:

$$PE = 0,9 \left[\frac{E - e}{100} \right]^{0,7} / 1 + \alpha t / 4,8 \quad [\text{mm/nap}] \quad /1/$$

A képletben szerepel a léghőmérséklet, t [$^{\circ}\text{C}$], és a telítési hiány $[E - e] / [\text{Hgm}]$ napi közepe. Az /1/ képletet felhasználva, összefüggés dolgozható ki, amely alkalmas az "A" típusú kád napi párolgásának kiszámítására.

A számítási eljárás természetesen akkor válik be, ha a meteorológiai elemek /léghőmérséklet, telítési hiány/ mért értékei kielégítő pontosságúak.

Számítási eljárás a -"K_A" szorzókonstansok bevezetése:

- 1./ Elsősorban szükségünk van napi átlagos "PE" értékekre olyan meteorológiai állomások adatai alapján számítva, ahol több éve folynak kadmérések /"A" típusú kád/. Kiválasztottunk 5 megfigyelőállomást - Szombathely, Budapest Központi Léggörfizikai Intézet, Debrecen, Pécs, Szeged - amelyek különböző éghajlati körzetekben helyezkednek el.
- 2./ Az említett 5 állomás adataiból 8 év 8 hónapjának /március - október/ minden napjára meghatároztuk az /1/-es képlettel a PE értéket. A megfelelő napra vonatkozó mért kád-adat és a számított PE értékek hányadosát képeztük, azaz a következőképpen,

$$\frac{\text{"A" mért}}{PE} = K_A \quad /2/$$

így nyertük a K_A szorzókonstansokat. A K_A szorzókat

8 év március - október hónapjaira meghatároztuk, először a meteorológiai elemek valódi közepeiből számított PE értékek alapján. A nagytömegű adat feldolgozását számítógéppel végeztük.

Az "A" típusú kád párolgását tehát a következőképpen számíthatjuk:

$$P_A = K_A \cdot PE \quad [\text{mm}] \quad /3/$$

ahol PE az /1/-es képlettel nyert érték, K_A pedig a /2/-es összefüggéssel meghatározott szorzótényező. Egy példát tekintve:

Május

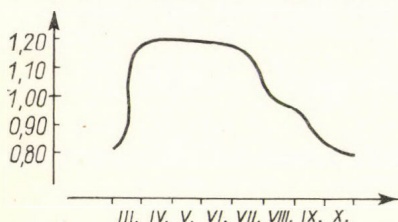
PE	K_A	P_A
3,2	1,2	3,8

tehát az adott napra kiszámított PE értéket szorozzuk 1,2-vel, hogy az A-kád párolgását megkapjuk.

3./ A számítás kiterjesztése más terminusokra.

Kiszámítottuk az /1/-es képlettel a PE értékeket a léghőmérséklet és telítési hiány 4 /1,7,13,19/, és 3 /7,13,19/ terminusból nyert közepei alapján is, és képeztük a /2/-es összefüggésnek megfelelően a hányadosokat, a K_A tényezők meghatározására. Az 1. táblázatban bemutatjuk a K_A értékeit az egyes hónapokban a különböző terminusok alapján.

A 4 terminushoz tartozó PE érték ugyanaz, mint a valódi közepek, ill. a 8 terminus alapján számítva, így a K_A értéke nem változik. A meteorológiai elemek 3 terminusból származó közepei alapján számított PE érték azonban változik, mégpedig nagyobb, mint valódi közepek esetén, így a szorzótényező értékei módosulnak, amint a táblázatból látható, kisebbek.



1. ábra: A " K_A " értékek március-október időszakban valódi közepek esetén

1. táblázat

Napi közepes "PE" értékek és a hozzájuk tartozó " K_A "
szorzószámok

1965-1972

Terminus	PE /mm/	K_A	Terminus	PE /mm/	K_A
március			április		
V_k - 8	1,32435	1,0	V_k - 8	2,376	1,2
4	1,3734	0,965	4	2,379	1,225
3	1,5345	0,865	3	2,64634	1,0775
május			június		
V_k - 8	3,2508	1,2	V_k - 8	3,8556	1,2
4	3,2508	1,2	4	3,8556	1,2
3	3,91	1,0	3	4,56165	1,0
július			augusztus		
V_k - 8	4,4415	1,15	V_k - 8	3,75705	0,975
4	4,4415	1,15	4	3,75705	0,975
3	5,2488	0,975	3	4,430925	0,825
szeptember			október		
V_k - 8	2,6208	0,9	V_k - 8	1,847475	0,8
4	2,45745	0,95	4	1,8207	0,915
3	2,91375	0,80	3	1,998	0,75

Jelölések: V_k - 8 = valódi közepek, ill. 8 terminusból
számított közepek alapján

4 = 4 terminusból /1, 7, 13, 19/ számi-
tott közepek alapján

3 = 3 terminusból /7, 13, 19/ számított
közepek alapján

Az 1. ábrán szemléltetjük a 8 év /1965-1972/ alapján meghatározott K_A szorzótényező alakulását a március-október hónapokban.

Tekintettel arra, hogy hosszabb adatsor áll rendelkezésünkre nemcsak szárazföldi állomásokon, hanem vízfelület fölött és ezzel párhuzamosan a parton működtetett "A" kád párolgására vonatkozóan is, megvizsgáltuk, milyen szorzótényezőt kell alkalmaznunk, hogy a parti állomás adataiból szükség esetén pótolhassuk, kiszámíthassuk a "tavi" A-kád párolgását.

Két Fertő tavi kutatóállomás /Fertőrákos parti és tavi megfigyelőhely/ 7 évi, 1969-76 közötti adatait használtuk fel. A vizsgálat szerint április-október hónapokban a parti állomáson mért A-kád értékeket a következő szorzótényezővel kell megszorozni, hogy a vízfelszín fölött működtetett kád adatait nyerjük:

IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
1,30	1,30	1,30	1,30	1,40	1,45	1,50

A /3/-as összefüggés megbízhatóságának vizsgálata végett 2 év, 1975 és 1976 március-október időszakának minden napjára kiszámítottuk az A-kád párolgását több meteorológiai állomásra és a mért adatokkal összevetettük. Kintűnt, hogy a mért értékek eltérése - jó kádelhelyezés és megbízható adatok esetén - az egyes hónapokban 5-7 %.

Összefüggésünk tehát alkalmas arra, hogy hibás észlelés, vagy hiányzó mérés esetén felhasználjuk a különböző meteorológiai állomásokon az A-kád párolgásának kiszámítására.

Ács Lajos

EMLÉKEZÉS EGY ELFELEJTETT KLIMATOLÓGUSRA

130 ÉVE SZÜLETETT HEGYFOKY KABOS

Mint észlelő kezdte és tudósként fejezte be életét HEGYFOKY KABOS. Különleges egyéniség volt és éppen ezért közel félévszázad távlatából érdemes munkásságát felidézni. A mult század végén a Nagyalföld kellős közepén TURKEVÉN éghajlatkutató állomást létesített, majd közel három évtizeden keresztül - a mult század utolsó és a jelen század két első évtizedében - saját maga végezte az észleléseket. Ez volt hosszú időn keresztül egyik legje-

lentősebb alföldi éghajlatkutató állomása az Országos Meteorológiai Intézetnek és egyik legfontosabb láncszeme az Alföld éghajlatának megismerésében.

Hegyfoky a vadregényes Tátra lejtőjén, a Szepes megyei Ujlesznán 1847. július 8-án - 130 évvel ezelőtt - született. Iskoláit Lőcsén és Egerben végezte. Mint szegénysorsú gyerek a továbbtanulásra egyetlen lehetősége volt, hogy papi pályára lépjen és az egri papnöveldebe iratkozott be. Lelkipásztori működését Kunszentmártonba, Tardoson, Bánhorváton, majd három évtizeden keresztül Turkevén folytatta, itt is halt meg és temeték el 1919. február 17-én, 72 éves korában.



A Hegyfoky Kabos emlékérem

Önképzés útján vált klimatológussá. Saját maga vásárolta könyvekből tanult fizikát, matematikát és meteorológiát. Az első műszereket is maga vásárolta vagy szerkesztette meg. A megfigyelésekből levont következtetéseket leírta, és dolgozatait elküldte az akkori tudományos társaságoknak, ahol előbb bizalmatlansággal fogadták az ismeretlen falusi lelkészt. Látva azonban, hogy munkái komoly értéket jelentenek, felfigyeltek rá, először a Természettudományi Társulat, majd a Magyar Tudományos Akadémia is, sőt a Meteorologische Zeitschrift is közölte be- küldött cikkeit.

Szorgalmára és rendkívüli érdeklődésére jellemző az alábbi. Kertjében egy árbócra vaskarikát szerelt és órára a kezében figyelte, hogy hány mp alatt vonul végig a kör egyik átmérőjén. Így meghatározta a felhőhuzam irányát és sebességét, de ezzel együtt a magassági szél irányát és sebességét. Ilyen mérések addig az Alföldön nem folytak. Mindezt naponta reggel 5 órától este 21

óráig, 10 alkalommal végezte, és méghozzá két esztendőn keresztül, 1893 októbertől 1895 szeptemberig. Mindehhez hihetetlen akaraterő és szorgalom kellett. 37 éven át társadalmi munkatársra volt az Intézetnek. Személyesen végezte a naponkénti háromszori észleléseket. Mintaszerűen kiszámította a havijelentéseket és így küldte be az Intézetbe. Mindezért semmi ellenszolgáltatást nem fogadott el. Ezt az áldozatos nagy munkát csak az tudja értékelni és megérteni, aki maga is észlelő volt hosszabb ideig.

Munkájának súlypontja a klimatográfia volt. Nem szabad elfelejteni, hogy hazánkban ezekben az években az éghajlatkutatás még gyermekcipőben járt. Éppen ezen hiányosság megszüntetése érdekében dolgozott Hegyfok, sőt felhívta a figyelmet a hibás és elavult hazai éghajlati ismereteket tartalmazó tankönyvekre.

Igen termékeny szakíró volt. Többnyire monográfiákat írt. Legelső nagy munkája 1886-ban "A májusi meteorológiai viszonyok Magyarországon" címet kapta. Ezt követte 1899-ben "A szél iránya a magyar szent korona országaiban". Ez után jelent meg "A felhőzet a magyar szent korona országaiban" című könyve. Ezek voltak Magyarországon az első nagyobb szabásu klimatográfiai munkák. Megállapításai csaknem mind ma is helytállóak. A Meteorológiai Intézet akkortájt még igen kis létszámmal rendelkezett, így nem is volt mód tudományos kutatásra. Hegyfok volt az első, aki felvetette egy hegyi obszervatórium felállításának gondolatát a Magas Tátrában. Erre vonatkozóan indítványt terjesztett elő a Természettudományi Társulathoz. Többek között fitofenológiával is foglalkozott. A Földrajzi Társaság Alföld Bizottsága őt kérte fel az Alföld növényfenológiai anyagának gyűjtésére és feldolgozására.

Közel 300 munkája jelent meg; 5 önálló nagyobb dolgozat, 10 a Magyar Tudományos Akadémia kiadásában, 87 a Természettudományi Társulat Közlönyében, 46 az Időjárásban, 44 a Meteorologische Zeitschriftben. Nem volt akkortájt olyan szakfolyóirat, amelyekben nem jelent volna meg egy-egy dolgozata.

Haladó gondolkozására jellemző volt, hogy az elmaradt hazai éghajlatkutatás mellett volt ideje a turkeveiket összefogva egy polgári iskolát alapítani és abban tanítani. Hermann Ottó eredeti gyűjteményéből muzeumot létesített, de sajnos ez a háború alatt elpusztult.

A Magyar Meteorológiai Társaság 1936-ban Hegyfok emlékérem" alapításával adózott e kiváló férfiúnak. Ezzel jutalmazták az éghajlatkutatás terén kiváló eredményeket szerzett kutatókat és azokat a szorgalmas észlelőket, akik 20 éven keresztül vezettek éghajlatkutató, vagy 30 éven át csapadékmérő állomást.

Hegyfok Káros megfigyelései, mérései alapján írt tudományos munkáival gazdagította hazánk akkoriban igen szegényes éghajlati irodalmát.

Szakma szeretete példaképeül szolgálhat mindnyájunknak.

Dr. Zách Alfréd

/:A szerkesztő megjegyzése:/

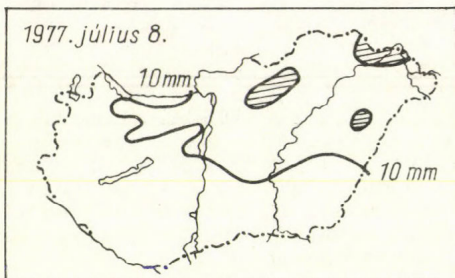
/A MAGYAR NEMZET 1977. július 15-i számában a TUDOMÁNYOS FIGYELŐ rovatában igen szép méltatás jelent meg Hegyfokyi Kabosról. Sajnos a cikk végén elmarasztalja a turkevei állomást, hogy egyre gyengébb munka folyik ott, ami nem méltó a nagy elődhez. Ez súlyos tévedés. Az Országos Meteorológiai Szolgálatnak ma is jelentős éghajlatkutató állomása, igen kiváló észlelőkkel. 1960-ig hosszú években át Kovács Géza vezette az állomást, majd utána és jelenleg is Kiss Károlyné. Évek óta naponta négyszer folyik a legkorszerűbb észlelés és az adatok a központban azonnal gépi úton feldolgozásra kerülnek, ami óriási fejlődést jelent. Igaz, az állomást kétszer áthelyezték, de ez nem jelent hiányosságot a folytonosságban./

FELHŐSZAKADÁS MÉRETŰ ESŐK, JÉGESŐK

1977. július 8-án a Déli Krónika adásában a meteorológus a következőket mondta: "Már délelőtt is volt zápor, néhány helyen zivatar. A délutáni órákban pedig több helyen számíthatunk zivatar kitörésére, néhány körzetben jégeső kíséretében." Pár órával később a meteorológiai radar képernyőjén meg is jelentek a heves zivatarokra, jégeső keletkezésére utaló felhők. De nemcsak a radarinformációk jelezték a jégesős körzeteket, a Rövidtávú Előrejelző Osztályon egymás után csöngtek a telefonok és a főváros északi és keleti részeiről heves jégesőhullást jeleztek. A jégszemek nagysága elérte a tyuktojás vagy még annál is nagyobb méretet. Lehullása után több centiméter magas jégtömeg borította az utakat. A nagy jégszemek kárt tettek a növényzet leveleiben, gépkocsikban, kisebb épületek tetőszerkezetében. Másnap a csapadékmérő állomások is jelezték a heves zivatarokat, jégesőket. A zivatartervekenység elsősorban az ország északi területeit érintette. A mellékelt csapadéktérképen feltüntettük a 10 mm-es izo-hiétát, valamint besatírozva azokat az országrészeket, ahol 40 mm-nél nagyobb esőmennyiség hullott. Néhány rendkívül nagy mennyiségű esőt érdemes külön kiemelni. Egerben, Debrecenben 70, Kékesen 73, Gyöngyösön 74, Ecséden 94 mm esőmennyiséget mértek. A zivatarok hevességét fokozta, hogy a nagy mennyiségű eső igen rövid idő alatt hullott.

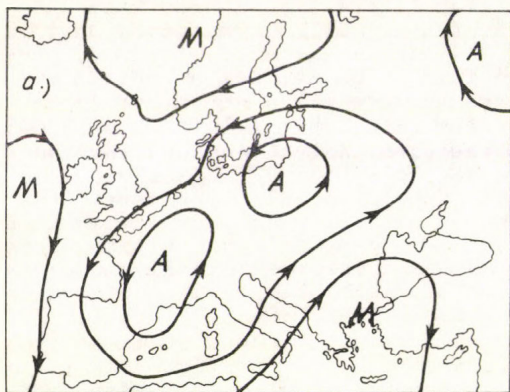
Mivel ilyen nagy mennyiségű esővel járó és szokatlanul nagy jégszemekkel kísért zivatarok nem mindennapi időjárási jelenségek országunkban, érdemes megnézni azt a szinoptikus helyzetet, ami ezt az időjárást kialakította.

Julius 8-án a 12 GMT-s talajtérképen Nyugat- és Közép-Európa fölött egy nagy kiterjedésű, több maggal rendelkező alacsony nyomású rendszer helyezkedett el. Ennek



1. ábra: Az 1977. július 8-án lehullott 10 mm-nél nagyobb csapadék területi eloszlása

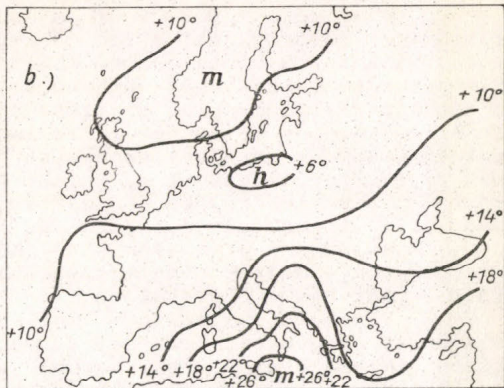
délkeleti oldalán igen meleg szubtrópusi levegő áramlott a Kárpát-medence fölé. /A Balkán-félszigeten ezen a napon szinte mindenhol 30 fok fölött volt kora délután a hőmérséklet./ Ezzel szemben a kisebb örvények, főként a maga-



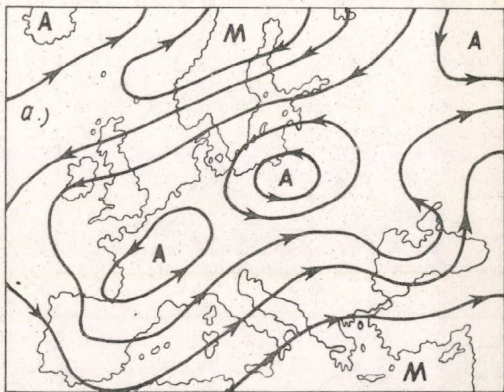
2.a. ábra: Légnyomási centrumok és az áramlás iránya a 850 mb AT térképen 1977. július 8-án 12 GMT-kor

sabb szintekben, hűvös levegőt szállítottak északnyugat, nyugatról. Ez, valamint a levegő magas nedvességtartalma megbontotta a légkör függőleges egyensúlyi állapotát, erős labilitás jött létre.

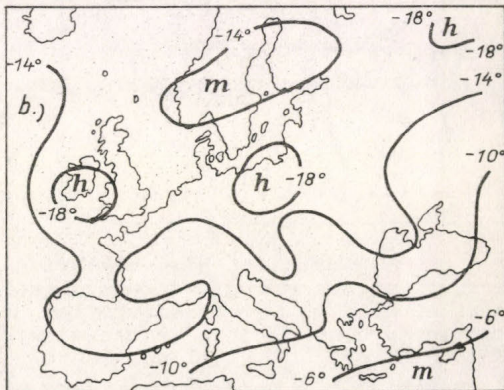
2.b. ábra: Hőmérséklet-eloszlás a 850 mb-os szintben 1977. július 8-án 12 GMT-kor



3.a. ábra: Légnyomási centrumok és az áramlás iránya az 500 mb AT térképen 1977. július 8-án 12 GMT-kor



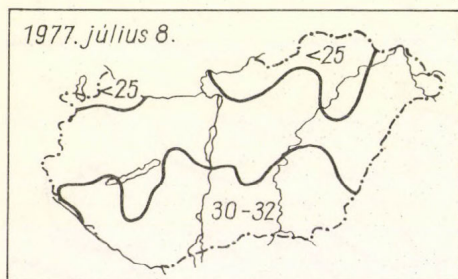
3.b. ábra: Hőmérséklet-eloszlás az 500 mb-os szintben 1977. július 8-án 12 GMT-kor



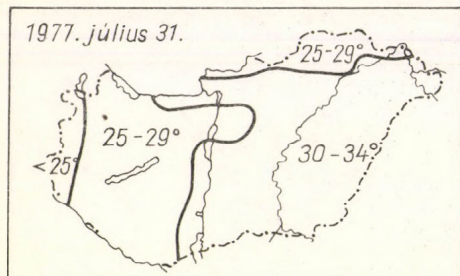
A mellékelt 850 mb AT és 500 mb-os AT térképek áramlási és hőmérsékleti mezői jól mutatják a kisebb örvények, valamint a hideg és meleg levegő elhelyezkedését Közép-Európa fölött. Jól látható a térképeken az is, hogy a magasabb szintekben a jelentősebb lehülés az ország északi térségében volt. Már ez is magyarázat a fent bemutatott csapadék területi eloszlására, de a kialakult heves zivatarkevénységet az északi országrészben még fokozta az Északi-Középhegység előtt a talajközeli szintekben létrejött erőteljes feláramlás is.

Különösen a jégesők környékén alakultak ki heves szélviharok, amelyek nagymértékben hozzájárultak a kialakult anyagi károk nagyságához.

Végezetül megemlítjük még, hogy a július 31-én országunkat délnyugati irányból átvonuló instabilitási zónában kialakult zivatarok, hasonló szinoptikai feltételek mellett jöttek létre, de a hazánkban ekkor uralkodó hőmérsékleti viszonyok eltértek az előzőtől.



4.a. ábra: Legmagasabb hőmérséklet 1977. július 8-án



4.b. ábra: Legmagasabb hőmérséklet 1977. július 31-én

A bemutatott hőmérsékleti térképeken jól látható, hogy ez utóbbi esetben az ország keleti felét igen meleg, afrikai eredetű levegő borította. Ennek az lett a következménye, hogy ekkor a jégesővel kísért heves zivatarok főként az ország keleti térségére korlátozódtak. Ezeket a zivatarokat erősebb szellőkések előzték meg, illetve ki-

sérték, mivel a talaj közelében a ciklocentrum ekkor az előbbinél keletebbre, a Kárpát-medence északnyugati térségében helyezkedett el. Ez azt eredményezte, hogy az anyagi károk nagyobb részét ez esetben az orkánszerű szél-
lökések okozták. Ebben a helyzetben 100 km-es óránkénti sebességnél nagyobb szél-
lökések is voltak, Debrecen, Békéscsaba, Szarvas körzetéből például 110 - 120 km-es szél-
rohamokat is jelentettek.

Kerényi Nárcisz - Vadkerti Ferenc

JÉGESŐ GALGAMÁCSÁN...

A galgamácsi csapadékmérő állomás 1977. május havi jelentését az alábbiakkal bővitem ki:

1977. május 20-án este 22 óra 10 perckor erős szélvihar és zivatar kezdődött.

Még fenn voltam, amikor erős zörgést hallottam a tetőn. Azt hittem, hogy ágakat vert le a szél. A zörgés egyre erősödött. Kinéztem az ablakon, s a villámok fényénél láttam, hogy jég esik. Kb. 20 percig esett a jég, zúgott a szél. Igazán kísérteties volt. Cseresznye és dió nagyságu jég esett. A házunk falának tövében 10-15 cm magasságban állt a jég.

A fákról a levelek, mint vágott szecska kerültek a földre.

A földet kb. 5-7 cm vastagságban jég borította.

Az erdészet területén egy vastag fát kidöntött a nagyerejű szél. A kidöntött fa rádült a villanyvezetékre, azt elszakította és két villanyoszlopot is kidöntött. A faluban több házban az ablakokat a jég betörte.

Egyes kerteket a jég teljesen letarolt.

Általában a konyhakerti növényekben és a gyümölcsfákban, szőlőkben jelentős kárt okozott a jégeső.

Másnap reggel 7 órakor a mélyebben fekvő helyeken még megmaradt a jég.

Egyes házak mellől a jeget úgy kellett ellapátolni.

Több helyen karvastagságu fákat csavart ki a szél a kertekben.

A házak tetőzetét is megrongálta a szél, cserepeket fújt le.

A madarak még reggel is csiviteltek, csipogtak, fészküket leverte a vihar.

Többek elbeszélése szerint még öklömnyi nagyságu jég is esett.

A faluban a legidősebb emberek sem emlékeznek ilyen jégesőre.

Másnap egyes utszakaszokat és kerteket iszapréteg borított.

A mellettünk lévő Vácegres községben is volt jégeső. A szomszédos Galgagyörk és Aszód községben már nem esett jég ebben az időben.

Vezér György
észlelő

MAGYARORSZÁG IDŐJÁRÁSA 1977. MÁJUS, JÚNIUS ÉS JÚLIUS HAVÁBAN

Az ország területén májusban rendkívül száraz időjárás uralkodott. A besugárzás havi összege Budapesten 13248 gcal/cm^2 volt, ami a sokévi átlagnál 748 gcal/cm^2 -rel több. A napfénytartam a sokévi átlag $85-105\%$ -a volt. A legtöbb napsütést /267 óra/ Szolnokon, a legkevesebbet /206 óra/ Homokszentgyörgyön mérték.

A havi középhőmérséklet a síkvidéki állomásokon 13.5 és 17.5° , az anomália -0.5 és $+0.7^\circ$ között váltakozott. A havi középhőmérséklet az ország területének több mint 95% -án a sokévi átlag felett volt. 4-én Budapesten 30.0° -os maximumot mértek; a rendszeres meteorológiai megfigyelések kezdete /1871/ óta ezen a napon ilyen magas hőmérséklet még nem fordult elő. A havi abszolút maximumot / 31.5° / 20-án Bácsalmáson, Mátészalkán és Örkényben, a havi abszolút minimumot / -0.8° / 28-án Borsodnádason mérték.

A csapadék havi összege $5-90 \text{ mm}$ között váltakozott, ami a sokévi átlag $5-140\%$ -a. A lehullott csapadék mennyisége az ország területének több mint 95% -án a sokévi átlag alatt volt. A legszárazabb területek / 10 mm alatti csapadékkal/ a Felső-Bakonyalján és a Hortobágyon fordultak elő. A legtöbb csapadékot / 90.9 mm / Felsőszentiván, a legkevesebbet / 2.0 mm / Balmazújváros jelentette. A 24 óra alatt lehullott maximális csapadékot / 49.3 mm / 9-én Darvason mérték.

A legerősebb széllokkést 30.0 m/s -ot, 20-án Gödöllőn regisztrálták. Budapesten az átlagos szélesség 2.6 m/s volt, ami a sokévi átlagnál 0.2 m/s -mal több.

Az ország területén júniusban tovább folytatódott a száraz és meleg időjárás. A besugárzás havi összege Budapesten 15221 gcal/cm² volt, ami a sokévi átlagnál 2221 gcal/cm²rel több. A napfénytartam a sokévi átlag 95-110 %-a volt. A legtöbb napsütést /307 óra/ Baján, a legkevesebbet /246 óra/ Szarvason mérték.

A havi középhőmérséklet a síkvidéki állomásokon 17.0 és 21.0°, az anomália -0.4 és +1.0° között változott. A hőmérsékleti anomália csak Debrecen és Szeged térségében volt negatív. A havi középhőmérséklet az ország területének több mint kétharmadán meghaladta a sokévi átlagot. 13-án és 14-én Budapesten rendre 31.9 és 33.6°-os maximumokat mértek; a rendszeres meteorológiai mérések kezdete /1871/ óta ezeken a napokon ilyen magas hőmérsékletek még nem fordultak elő. A havi abszolút maximumot /35.2°/ 11-én Kunszentmiklóson, a havi abszolút minimumot /-0.9°/ 2-án Alcsutdobozen mérték.

A csapadék havi összege 10-125 mm között változott, ami a sokévi átlag 15-155 %-a. A lehullott csapadék mennyisége az ország területének 90 %-án a sokévi átlag alatt maradt. A legtöbb csapadékot /126.9 mm/ Fonyódon, a legkevesebbet /9.0 mm/ Esztergom külterületén mérték. A 24 óra alatt lehullott maximális csapadékot /79.2 mm/ 17-én Tiszadob jelentette. 3-án a Mátrában hózáporok voltak.

A legerősebb szélölkést, 29.0 m/s-ot, 19-én Siófokon regisztrálták. Budapesten az átlagos szélesség 2.6 m/s volt, ami a sokévi átlagnál 0.1 m/s-mal több.

*

Az ország területén júliusban változékony, napfényben szegény és az átlagosnál hűvösebb időjárás uralkodott. A besugárzás havi összege Budapesten 15082 gcal/cm² volt, ami a sokévi átlagnál 1382 gcal/cm²rel több. A napfénytartam a sokévi átlag 80-90 %-a volt. A legtöbb napsütést /289 óra/ Orosházán, a legkevesebbet /221 óra/ Kisvárdán mérték.

A havi középhőmérséklet a síkvidéki állomásokon 17.0 és 21.5°, az anomália -0.4 és -1.9° között változott. A havi abszolút maximumot /34.0°/ 31-én Kisteleken, a havi abszolút minimumot /5.6°/ 28-án Alcsutdobozen mérték.

A csapadék havi összege 20-150 mm között változott, ami a sokévi átlag 40-210 %-a. A lehullott csapadék mennyisége az ország területének több mint kétharmadán a sokévi átlag alatt maradt. A legtöbb csapadékot /151.2 mm/ Gönc, a legkevesebbet /19.3 mm/ Budapest-Kelenföld és Felsőszentiván jelentették. A 24 óra alatt lehullott maximális csapadékot /80.8 mm/ 8-án Kisnánán mérték.

A legerősebb szélölkést, 37.9 m/s-ot, 4-én Szarvason regisztrálták. Budapesten az átlagos szélesség 3.0 m/s volt, ami a sokévi átlagnál 0.4 m/s-mal több.

Micheller István - Váradi Ferenc

MAGYARORSZÁG IDŐJÁRÁSA 1977 TAVASZÁN

/MÁRCIUS - ÁPRILIS - MÁJUS/

A tavaszi hónapokban az évszakhoz képest száraz és meleg időjárás uralkodott. A besugárzás összege Budapesten 26041 gcal/cm^2 volt, ami a sokévi átlagnál 3259 gcal/cm^2 -rel kevesebb. A napfénytartam háromhavi összege a sokévi átlag 85-110 %-a között alakult, ami az ország északkeleti területén 25-75, a Kisalföldön és Csongrád megye déli részén 15-20 órás hiányt, míg az ország többi vidékén 5-40 órás többletet jelent. A legtöbb napsütést /644 óra/ Orosházán, a legkevesebbet /503 óra/ Kisvárdán mérték.

A havi középhőmérséklet a síkvidéki állomásokon márciusban 7.0 és 10.0° , áprilisban 7.0 és 10.5° , májusban 13.5 és 17.5° között váltakozott. A hónapok sorrendjében $+2,9$ és $+4.3^\circ$, -1.0 és -2.3° , valamint -0.5 és $+0.7^\circ$ közötti anomáliák fordultak elő. A tavaszi középhőmérséklet az ország területén 9.0 és 12.5° , az anomália $+0.2$ és $+1.1^\circ$ között váltakozott. A tavaszi abszolút maximumot / 31.5° / május 20-án Bácsalmáson, Mátészalkán és Őrkényben, a tavaszi abszolút minimumot / -12.1° / március 1-én Galyatetőn mérték.

A tavaszi hónapok csapadékösszege 85-205 mm között volt, ami a sokévi átlag 55-135 %-a. A lehullott csapadék mennyisége az ország területének 70 %-án átlag alatt volt. A legtöbb csapadékot /206 mm/ Dobogókőn, a legkevesebbet /84 mm/ Mohácson mérték. A 24 óra alatt lehullott maximális csapadékot /49.3 mm/ május 9-én Darvas jelentette.

A legerősebb szellőkést, 32.0 m/s -ot, március 5-én Budaörsön regisztrálták. Budapesten az átlagos szélesség 3.1 m/s volt, ami a sokévi átlagnál 0.6 m/s -mal több.

Micheller István - Váradi Ferenc

ÉSZLELŐINK ÍRJÁK...

Az 1977. év II. negyedében 89 db rendkívüli jelentés érkezett az Intézetbe. A jelentések szerint a csapadék napi összege Magyarország területén áprilisban és májusban sehol sem érte el az 50 mm -t, míg júniusban 30 állomáson meghaladta azt. A 24 óra alatt lehullott maximális csa-

padékmennyiség április 8-án Magyaratádon 36.8, május 9-én Darvason 49.3, június 3-án Tiszadobon 79.2 mm volt.

Áprilisban - Magyaratádon kívül, ahol jég is esett - csak Balatonszemes /32.5 mm/ és Csörnyeföld /35.0 mm/ küldött be nagy csapadékról szóló jelentést, bár ettől lényegesen több helyen, összesen 22 állomáson mértek 30 mm-es vagy a feletti csapadékot. 16-án Berettyó-ujfalun az éjszakai órákban hatalmas erejű szélvihar vonult végig, amely a meteorológiai állomás körzetében egy fát tövestől kicsavart, a nagyközség több helyén pedig megromgálta a közvilágítási-, valamint a telefonhálózatot.

A májusi jelentések zömmel a 9-i, 17-i, 20-i és 21-i zivatarokról és jégesőkről számoltak be. Természetesen más napok időjárásáról is érkeztek jelentések, de ezek többnyire csak helyi jellegűek voltak és nem terjedtek ki nagyobb területekre; 5-én Kiskunhalas 48.4, Jánoshalma 30.6, 7-én Katymár 43.8 mm-es csapadékot jelentett. Darvason a 9-i nagy csapadék Papp Lajos feljegyzése szerint 80 perc alatt hullott le és jéggel fordult elő. Ezen a napon Abonyban 38.5, Parádsasváron 36.2 mm-es csapadékot mértek. Mindkét helyen jég is esett. 17-én Fertőd és Fertőszentmiklós, 20-án Almár, Felsőtárkány, Kisláng, Répás-huta és Veresegyház, míg 21-én Mátyásdomb és Tököl jelentettek jégesőt, valamint jégkárokat. Májusban 15 állomáson mértek 24 óra alatt 30 mm feletti csapadékot.

Júniusban az ország területén 9 napon fordult elő 50 mm feletti csapadék. Ezekről a nagy csapadékokról az állomásoknak mindössze 26.7 %-a küldött be rendkívüli jelentést. Ilyenek voltak 15-én Balatonkeresztur 55.0, 17-én Tiszadob 79.2 és Mezőkeresztes 64.2, 21-én Somogytur 76.5, Balatonalmádi 73.7, Szentbékállá 54.1 és Balatonfenyves 51.2, valamint 25-én Csanádpalota 56.0 mm-es csapadékkal.

A csapadéklapok alapján a következő állomásokon volt még 50 mm felett a csapadékösszeg: 14-én Aradványpuszta 58.0, 15-én Előszállás 61.1, Balatonujlak 57.2, Kéthely 56.7, Marcali 56.6, Zalatárnok 50.9, 16-án Sárbogárd 54.2, 17-én Vállaj-Ágerdömajor 74.5, Tiszalök-Lajostanya 57.0, 21-én Taliándörögd 76.6, Fonyód 69.5, Nagybajom 65.4, Felsőörs 60.2, Somogyacsa 56.9, Ravazd 53.3, 22-én Nagybajom 65.4, Hetvehely 56.8, Berzence 50.2, 26-án Nagykörű 67.0, Letenye 54.6, Bp., II., Zsigmond tér 52.5, valamint 27-én Kány 53.4 mm.

A nagy csapadékokon kívül az alábbi rendkívüli jelentések voltak még júniusban. Vasegerszegen 1-én és 2-án reggel Németh Jenő deret észlelt. 3-án Czettner Antal arról küldött értesítést, hogy Mátraszentlászlón 7 óra 10 perctől 8 óráig havas eső hullott. "Kissé szokatlan, de szép látvány volt, amikor a kísérleti telepen hó, ill. havas eső hullott a kikalászolt gabonákra." A havas eső hullásakor 1,5 °C volt a hőmérséklet. 17-én Szikora József

jelentette Tiszadobról, hogy a jégeső, amelyben galambtojás nagyságu jegek is voltak, súlyos kárt okozott a mezőgazdaságnak. 20-án Kisterenyén Bojchy Jenő 3-6 cm átmérőjű, zuzott kőhöz hasonló jégdarabokat figyelt meg, amelyek több helyen beverték a házak ablakait és jelentős kárt okoztak a növényekben. 27-én Gáspár Géza vachartyáni észlelő jelentette, hogy a termelészövetkezetnek a csapadékmérő állomástól mintegy 6 km-re lévő málnásában a villám a málnát szedő emberek közé csapott. A mentők három személyt vittek el; egyet közülük a körzeti orvos magához térített, kettőt pedig a váci kórházba szállítottak.

Váradi Ferenc

1977. MÁJUS

IDŐJÁRÁSI ADATOK

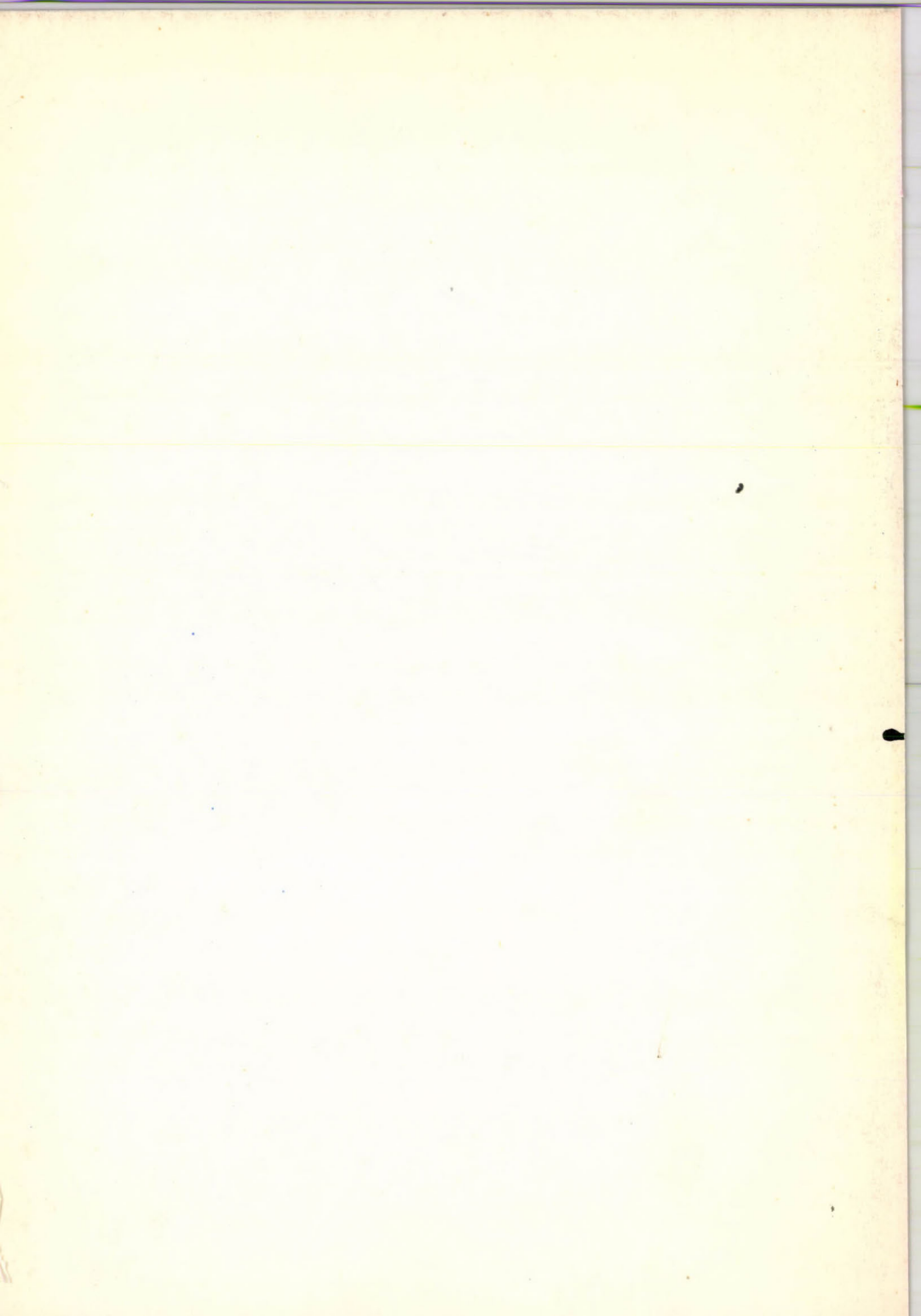
Állomások	Hőmérséklet °C						Csapadék					Napsütés		
	Havi közép	Eltérés az átlagtól	Absz. max.	Nap	Absz. min.	Nap	Nyári napok száma max. ≥ 25 °C	Hőségnapok száma max. ≥ 30 °C	Összeg mm	Eltérés az átlagtól	Napok száma ≥ 0.1 mm	≥ 1 -os napok száma	Összeg óra	Eltérés az átlagtól
Sopron	14.6	+0.2	28.3	4.	4.5	8.	5	0	29	-48	9	3	247	+3
Keszthely	15.9	+0.6	28.5	21.	4.8	28.	6	0	16	-58	8	3	229	-17
Szentgotthárd	14.1	-0.1	27.6	4.	1.7	28.	5	0	33	-54	11	4	218	-5
Pécs	16.3	+0.7	30.2	4.	4.8	28.	7	1	41	-15	11	7	234	-12
Budapest KLPI	16.2	+0.3	28.9	4.	6.3	29.	7	0	40	-30	10	7	253	+11
Baja	16.8	+0.3	30.4	20.	5.4	28.	10	2	58	-13	9	5	244	-7
Baja	16.5	+0.4	30.3	20.	4.4	28.	10	2	14	-45	8	4	267	+11
Szolnok	15.2	-0.4	29.0	5.	0.9	28.	8	0	85	+15	9	7	217	-33
Miskolc	16.3	+0.4	30.7	20.	4.7	27.	10	1	21	-41	8	5	226	-37
Nyíregyháza	16.1	-0.2	30.6	20.	3.7	11.	8	1	14	-44	9	5	233	-23
Debrecen	16.6	+0.4	30.2	20.	3.7	27.	11	1	14	-53	8	1	240	-6
Békéscsaba	10.5	+0.6	22.0	3.	0.6	27.	0	0	73	-27	12	6	226	-3

1977. JUNIUS

Sopron	18.3	+0.6	29.7	14.	3.8	2.	13	0	79	-4	12	10	276	+19
Keszthely	19.6	+0.9	32.7	14.	3.3	2.	16	3	47	-32	9	10	290	+21
Szentgotthárd	18.0	+0.4	31.3	14.	-0.6	2.	15	2	124	+14	10	10	256	+14
Pécs	19.4	+0.4	32.1	14.	5.3	4.	13	5	83	+15	11	8	289	+15
Budapest KLPI	19.7	+0.4	32.2	14.	5.3	2.	17	4	24	-50	10	9	272	-1
Baja	20.1	+0.4	33.2	14.	4.9	4.	19	7	55	-14	8	8	307	+32
Szolnok	19.6	+0.1	33.2	14.	5.4	2.	21	8	43	-25	10	8	282	+2
Miskolc	18.6	0.0	31.5	14.	0.8	2.	16	3	74	-11	12	6	253	-5
Nyíregyháza	19.3	+0.3	32.3	14.	2.2	4.	20	5	52	-29	5	3	285	+7
Debrecen	19.2	-0.4	31.6	14.	3.4	4.	19	3	32	-44	6	7	278	0
Békéscsaba	19.3	0.0	32.4	14.	1.0	4.	20	7	36	-38	10	11	286	+11
Kékestető	13.5	+0.5	24.4	14.	0.0	3.	0	0	26	-87	11	10	253	0

1977. JULIUS

Sopron	19.2	-0.4	30.6	13.	8.8	16.	15	1	66	-19	12	6	236	-34
Keszthely	19.9	-0.7	30.0	8.	7.8	27.	23	1	70	-6	12	7	263	-32
Szentgotthárd	18.4	-1.0	28.9	3.	7.2	27.	16	0	115	+8	14	7	235	-36
Pécs	19.6	-1.5	29.5	8.	8.8	27.	19	0	43	-20	11	7	282	-29
Budapest KLPI	20.1	-1.4	29.9	25.	10.0	16.	22	0	37	-16	10	6	239	-69
Baja	20.4	-1.4	31.2	31.	9.0	27.	23	4	27	-25	10	7	249	-58
Szolnok	20.2	-1.4	33.0	31.	10.4	27.	25	3	43	-9	9	7	265	-49
Miskolc	18.9	-1.7	28.6	3.	6.9	17.	18	0	67	+1	12	6	233	-62
Nyíregyháza	19.6	-1.2	30.6	31.	10.7	20.	19	1	94	+31	12	7	251	-63
Debrecen	19.8	-1.9	30.9	31.	9.6	17.	22	1	114	+57	10	7	264	-45
Békéscsaba	20.0	-1.4	32.7	31.	10.1	28.	22	6	68	+11	13	11	260	-45
Kékestető	14.0	-1.4	22.3	31.	5.8	16.	0	0	122	+38	9	6	263	-24



1977



LÉGKÖR 4

TARTALOMJEGYZÉK

	Oldal
Dr. Béll Béla: A Marczell György Aerológiai Obszervatórium alapításának 25. évfordulója.....	89
Kozma Ferenc - Kozmáné Tóth Erzsébet - Nagyné Dávid Aranka: Környezeti szennyeződések hatása a Balaton energiaháztartására.....	97
Mezősi Miklós: Mongóliai utazás.....	100
Dr. Zách Alfréd: Egy 130 éves évforduló.....	104
Dr. Zách Alfréd: VIII. Nemzetközi Kárpátmeteorológiai Konferencia.....	106
Váradi Ferenc: Észlelőink írják.....	107
Micheller István-Váradi Ferenc: Magyarország időjárása 1977. augusztus, szeptember és október havában.....	108
Micheller István-Váradi Ferenc: Magyarország időjárása 1977 nyarán /június-július-augusztus/. Metzger Béla: Észlelőváltozások.....	111
Összevont tartalomjegyzék.....	114

CIMKÉPÜNKÖN

Kristályos zúzmara
/Horváth Emil felvétele/

A szerkesztésért és kiadásért felel:

Dr. Czelnai Rudolf
az Országos Meteorológiai Szolgálat elnöke

Szerkesztőbizottság tagjai:

Dr. Csomor Mihály technikai szerkesztő,
Bózó Pál, Dunay Sándor, Kapovits Albert,
Dr. Kozma Ferencné, Mezősi Miklós, Micheller István,
Dr. Szabó Emilné, Vissy Károly, Dr. Zách Alfréd.

Készült az Országos Meteorológiai Szolgálat
sokszorosító üzemében, 1350 példányban.77.403.
Megjelenik negyedévenként.

AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT
SZAKMAI TÁJÉKOZTATÓJA

LÉGKÖR

XXII. évfolyam

1977. 4. szám

A MARCZELL GYÖRGY AEROLÓGIAI OBSZERVÁTIUM ALAPÍTÁSÁNAK 25. ÉVFORDULÓJA

Huszonöt évvel ezelőtt, 1952. május 1-én bocsátották fel az első rádiószondát a pestlőrinci Aerológiai Obszervatóriumból. Ez volt akkoriban a legkorszerűbb meteorológiai műszer. Valóságos meteorológiai állomás volt a kis papirdobozban: ügyesen elhelyezett légnyomásmérő, hőmérő és nedvességmérő érzékelte a légállapot legfontosabb jellemzőit s ha a léggömböt teodolittal követték, a szélirányt és a szélesebbséget is ki lehetett számítani.

Mindez még nem lett volna ok a lelkesedésre, ami ezen a korahajnali májusi reggelen az első magyar rádiószondázókat áthatotta, hiszen öniró meteorográfok léggömbökkel már 1913 óta rendszeresen /évente 24 alkalommal/ felemelkedtek Budapest valamelyik külső kerületéből, ahol a közlekedés, a villanydrótok és a léggömb kölcsönösen nem zavarták egymást.

A 30-as években úgy éreztük, hogy ezek, a maguk korában korszakalkotó aerológiai mérések sablonosakká váltak és nem elégítik ki a gyakorlati élet követelményeit. Megindult a polgári légiforgalom és a meteorológiától a "levegő országutján" segítséget, eligazítást várt. A pi-

lotmérésekből kapott magassági széladatokat nem voltak elegetendők, a nagyobb veszedelem az alacsonyan szálló repülőgépek számára a jegesedés volt. A túlmelegedett cseppek tartalmazó felhőkben a repülőgép szárnyfelületein lerakódott az útközés révén hirtelen kifagyó víz, elformátlantotta az áramvonalasan képzett felületeket és hamarosan veszélybe került a gép. Hol fordul elő az utvonalon olyan réteg, amelyben 0° és -20° közötti hőmérsékletű felhőzet van, milyen magas, milyen vastag ez a réteg, hogyan lehet kikerülni vagy ha már belekerültünk, hogyan lehet a legrövidebb uton áttörni - ezek voltak a sürgető kérdések a légiforgalom részéről. Az öniró műszerek erre csak későn adtak választ: amikor visszakerült a műszer kormozott lemeze az Intézethez, miután a regisztrátumot kiértékelték /ha ugyan a megtaláló, pl. az éber vármhatóság közben le nem törülte/ s amikor már a repülőgépek vagy leszálltak, vagy leestek, de az adatokra semmiképpen nem tartottak már igényt.

Többek között ezért ment el a kedvünk a ballonzondázástól annál is inkább, mert a légiforgalom közben megoldotta a maga problémáját: speciális repülőgépekre helyezték az öniró műszereket s ezek kb. 1 óra alatt megjárták a szokásos repülőmagasságot, majd az értékes regisztrátummal visszatértek a repülőtérré. Igaz, hogy ilyenformán a pilóta és a kísérő meteorológus a maga bőrére tapasztalta, ha veszélyesnek ígérkezett a repülés, de még időben adhatta át az értékes információt az induló utasgép pilótájának. Nagy becsülete volt akkoriban a gyorskezü és a kiértékelésben jártas, pontosan és gyorsan számoló meteorológusnak. Gyorsan leszedték a még hideg, gyakran jeges műszert a felfüggesztő karabinerekről, futva vitték a repülőtéren épületébe, ahol már várta őket a műszer hitelesítő lapja /nem volt szabad a vele hajszára hasonló másikkal összecserélni/, pontról-pontra meghatározták a regisztrátumon az összetartozó nyomás-, hőmérséklet- és nedvesség-értékeket, kiszámították az ezekhez tartozó magasságot, távirati kulcsba foglalták az eredményt, hozzáfűzték a repülés közben látottakat s alig maradt idő arra, hogy a pilóta figyelmét a legfontosabbakra felhívják. Valóban hőskora, pionir időszak volt ez a repülésmeteorológia történetének.

Közben, 1930-ban a szovjet Molcsanov felbocsátotta az első rádiószondát, amely kis rádióadóval még repülés közben továbbította a műszer által érzékelt adatokat, nemcsak 3-5 km magasságig, hanem 20-25 km-ig, lényegében a léggömb pukkanásáig. Őriási jelentősége volt annak a bejelentésnek, amely Molcsanov első, sikeres kísérletét követte /beszámoló cikkének külön-lenyomatát sajátkezű ajánlásával küldte el Marczell Györgynek, az első magyar aerológusnak, akiről 1956-ban az Aerológiai Obszervatóriumot Pestlőrincen elnevezték/. A légiforgalom és az

időjárás előrejelzésének gyors tájékoztatásán 'tulmenőleg a rádiószondák már előre felkészítették a meteorológusokat a nagymagasságu légiforgalom várható igényeinek kielégítésére, de széleskörű elterjedésük, hálózatszerű és időben sűrű adatszolgáltatásuk lehetővé tette a magassági térképek bevezetését és ezzel az un. 3 dimenziós időjárás analízist is. Tulzás nélkül mondhatjuk, hogy a II. világháború előtti évek legjelentősebb vívmánya, egyúttal legfontosabb feladata volt a meteorológia területén a rádiószondázás megszervezése. Nem csoda, ha a ballonszonda-fel szállások fél évszázados korszaka, amelyben a legfontosabb eredmény a sztratoszféra felfedezése és jellegzetességeinek sokoldalú feltárása volt, a II. világháborút követőleg végetért és az aerológiaiban a rádiószondák korszaka következett.

Nem volt könnyű a felszabadulást követő ujjaépítés közben megszervezni a naponként kívánatos rádiószonda-fel szállásokat. Az eddigi starthelyek /óbudai tangazdaság, repülőterek, káposztásraktár, járműtelep/ nem jöhettek szóba a rendszeres, hajnali 4 órakor végrehajtható fel szállások szempontjából. Az eddigi évi 24 műszer helyett 350-400 darab rádiószondáról kellett gondoskodni a költséges alapfelszerelés, ballonok, hidrogén szükséglet mellett. Ma már kissé nyugtalanul gondolok vissza arra a könnyelmű vállalkozásra, amikor néhány lelkes kollégámmal 1948 őszén a Meteorológiai Intézet romos tornyából felbocsátottunk egy, a háborús években nálunk leesett rádiószondát s a magunk szerkesztette vevőkészülékkel ki is értékeltük. Végül is ezt a könnyelmű vállalkozást a körüti villamos vezetékén fennakadt rádiószondával fejeztük be.

A Magyar Népköztársaság első 5 éves tervének jóvoltából 1952-ben elkészültek az Aerológiai Obszervatórium épületei, a tudomány iránti megbecsülés és áldozatkészség bizonyosságaként megoldódtak a fent részletezett anyagi problémák is. A hazai aerológiai kutatás méltó ott-hont kapott az új obszervatóriumban, amely az elmúlt 25 év alatt a légkörfizika nemzetközi híré kutató intézetévé vált.

Az első években az Obszervatórium legfőbb gondja a szakemberhiány volt. Előre lehetett látni, hogy a napi 1 rádiószondás mérés nem fogja kielégíteni a repülésmeteorológiai szolgálat igényeit, de az időjárás előrejelzése is hamarosan kopogtatni fog sűrűbb méréseket kérve. A magaslégköri szinoptikus szolgálat /szinoptikus aerológia/ hamarosan rájött arra, hogy az időjárás objektumok /ciklonok, frontok, stb./ "megragadására és követésére", a születés, fejlődés, feloszlás nyomkövetésére, még inkább a prognózisára legalább 6 óras "időlépték" és 200 km-es ráctávolságu térhálózat szükséges. Ehhez pedig napi 4 rádiószondás mérés és Magyarországon még egy rádiószon-

da-állomás szükséges. Kiderült az is, de ez már nem a mi kizárólagos gondunk volt, hogy a középtávu /2 hetes/ előrejelzések - a légköri objektumok gyors mozgása következtében - az időjárási térképeknek /köztük a magassági térképeknek is/ az egész északi félgömbre történő kiterjesztését kívánják, beleértve az óceánokat és a Sarkvidéket is. Ami a meteorológiában nemrégén még elérhetetlennek tűnő vágyalom volt: az időjárás kiszámítása, kezdett elérhető közelbe kerülni. Az elméleti meteorológia a hidrodinamika, a statisztikai matematika és a számítástechnika bekapcsolásával előre szaladt és bejelentette készségét a numerikus előrejelzésre, ha térben és időben kellő sűrűségű adatanyagot kap a felszínről és a magasabb rétegekből. Megnőtt az igény a magasabb rétegekkel szemben is. A kezdetben "eseménytelen"-nek degradált sztratoszférában olyan jelenségeket figyeltek meg, mint az ún. "berlini effektus" hirtelen sztratoszférikus felmelegedése, az általános cirkuláció motorjának gyanítható szubtrópusi és szubpoláris futóáramlás, stb. Kiderült, hogy a sztratoszférában van a Föld vízkészletét milliárd éveken át megőrző globális "vizgőzcsapda". A meleg ózonréteg a földi életet a Nap káros ultraibolya sugarai ellen megővő "sugárcsapdává" lépett elő. A 80 km fölötti ionoszféra viharai megzavarják a rövidhullámú hírközlést, de léteznek olyan hullámhosszak is, amelyeken ilyen esetben is lehet rádiózni, de ehhez jobban kell ismernünk az ionoszféra jelenségeit. Itt azonban a meteorológiában klasszikusan számbavett erőkn kívül /nehézségi erő, légnyomási gradiens-erő, eltérítő erő, surlódás/ csatornába lépnek a Föld elektromágneses terének hatásai is, amelyeket földön kívüli /extraterresztikus/ effektusok eddig ismeretlen módon gerjesztenek és módosítanak. Az Observatórium alapítása után eltelt 25 év alatt, ha a Föld nem is, de a földtudomány s ezzel a meteorológia kifordult sarkaiból, helyesebben az évszázadok óta lényegében változatlan s szűknek bizonyult tér- és időszemléletéből. Kiderült, hogy a Föld szilárd "földtest"-jével, óceánjaival, légkörével, sarki jégtakaróival egységes rendszert képez s ezek a "szférák" egymással állandó kölcsönhatásban vannak. A kölcsönhatások eredménye nem valaminő egyensúlyi állapot, hanem különböző visszacsatolásokon át realizálódó, szabálytalan periódusú, ciklusos "lúktetés". Ez a szabálytalanság a rendszer labilis egyensúlyát jelzi, amelyet külső, extraterresztikus hatások, mint ún. trigger-effektusok megzavarhatnak. Labilis egyensúlyban van maga a földi éghajlat is. Kevés a raktárkészlete a magaslégköri ózonrétegnek /a tengerszintjén mindössze 3 mm vastag réteget alkotna/, de a víz körforgalmának légköri vízkészlete is kevés /2 hét alatt kiesne a légkörből, ha nem pótlódnék a Világtengerből/. Nem lehet tehát kizárni annak a lehe-

tőségét, hogy az emberi tevékenység megzavarhatja a természet nem föltétlenül stabilis egyensúlyát.

Ezzel a mi tudományunknak egyébként nyitott körébe óriási serkentő erők léptek be, amelyek közül most csak kettőt említek meg: a társadalom és a népgazdaság elvárásai a természeti /nálunk az időjárás és éghajlati/ erőforrások feltárására, azok felhasználása és a természeti károk elhárítása érdekében, továbbá a tudományos, technikai forradalom eredményeinek maximális igénybevétele az előbbi feladat megoldásában. Ha ehhez hozzáesszük, hogy az így adódó fejlesztési és alkalmazott kutatásokat nem lehet sikerrel folytatni alapkutatások, azaz a légkörnek most már globális, az egész rendszernek belső kölcsönhatásait és külső hatásait figyelembe vevő komplex kutatása nélkül, megérthetjük, hogy néhány évtizeddel ezelőtt, amikor ez a szemlélet egyre inkább uralkodóvá vált, a tudományos kutató munka kezdete előtt álló, személyzetében erősen megfogyatkozott Meteorológiai Intézetre s ezen belül a fiatal Obszervatóriumra nagy felelősség hárult és nehéz munka várt.

Szerencsére a segítség nem váratott magára. A budapesti Tudományegyetem természettudományi karán 1950-ben megindult - elsősorban Magyarországon - az önálló meteorológusképzés s ennek eredményeképpen 1954-1958 között több, mint 100 fiatal szakember kapott meteorológus-diplomát. A meteorológusképzésben az Obszervatórium szakemberei jelentős részt vállaltak, az Obszervatórium pedig a gyakorlati képzés bázisává, később a kutató munka irányító központjává vált.

A tervszerű, intézményes kutató munka 1954-ben indult meg Magyarországon. A távlati kutatási terv tengegyében Magyarországon jellegzetes és káros időjárás folyamatok, nagy csapadékok, száraz periódusok, a mezőgazdaságra káros tavaszi fagyhelyzetek többoldalú vizsgálatát. Később a tudományos munkaerők szaporodásával helyet kaptak a kutatási tervekben az agrometeorológiai alkalmazott témák s felépültek ezek kísérleti bázisai is: a martonvásári /1953/, a kecskeméti /1959/ majd a szarvasi agrometeorológiai obszervatóriumok.

A kutatások jelentékeny részét az Aeorológiai Obszervatóriumban végezték. Itt volt a székhelye az 1954-ben megalakult Kutatási Főosztálynak, amely irányította és szervezte a kutató munkát, összeállította és szerkesztette a Beszámoló-kötetek sorozatát. Az utóbbi kiadvány 1951 óta évről-évre tájékoztatást ad a kutatási tervek keretében elért eredményekről.

Az Obszervatórium egyre bővülő programja ezekben az években alakult ki. Itt dolgozták ki a meteorológiai szolgálat fejlesztésével bevezetésre kerülő mérések és megfigyelések módszereit. A hazai repülőforgalom megindításával szükségessé vált repülőtereinken a magassági szél-

mérés. Az Obszervatórium irányításával 1953-ban már 7 pilotozó állomás volt Magyarországon a budapestin kívül. 1961-ben ugyancsak az Obszervatórium irányításával megkezdődtek a második magyar aerológiai állomáson, Szegeden a rádiószonda-felszállások. A levegő radioaktív szennyezettségének ellenőrzésére 1955-ben megkezdődött az Obszervatóriumban a levegő, a csapadék és a leszüremkező por radioaktivitásának mérése, amely azóta ugyancsak az Obszervatórium irányításával országosan kiterjedt hálózatban folyik.

Az 1957-1958 évi Nemzetközi Geofizikai Év az évszázad második felében kezdeményezett és azóta is folyó világméretű nemzetközi programok bevezetője volt. Az volt a fő célkitűzése, hogy a Föld-Világtenger-Légkör-Jégtakaró-rendszer kölcsönhatásait és a Föld-bolygót kívülről érő extraterresztrikus hatásokat a földfelszínen, a légkör magasabb rétegeiben és műholdakkal a légkörön kívül tanulmányozzák. Az un. nemzetközi rendkívüli világnapok szervezésében és a magaslégtéri mérésekben az Obszervatóriumnak a Magyar Tudományos Akadémiával együttműködésben fontos szerepe volt. Ez a feladatköre megmaradt a soronkövetkező programokban: a Nemzetközi Nyugodt Nap évében, amikor a napfolt-minimum idején ellenőrizték azokat a következtetéseket, amelyeket 1957-ben, a napfoltmaximum évében a naphatásokra vonatkozólag dolgoztak ki. Ezen programok keretében az Obszervatórium irányításával Magyarországon 14 sugárzásregisztráló állomás létesült, a globálsugárzás folyamatos mérésére. Az 1954-ben megkezdett ionoszféra-mérésekkel bekapcsolódott az Obszervatórium a naphatásokkal közvetlen kapcsolatba hozható ionoszféra viharokat figyelő világszolgálatba. Itt helyezték üzembe a brüsszeli világkiállításon aranyérmes nyert magyar ionoszféra-berendezést, amely jelenleg a békéscsabai obszervatóriumban működik.

A nemzetközi kötelezettségeken kívül az Obszervatórium munkája mindjobban a népgazdaság igényeinek kielégítésére irányult. 1954-ben megkezdődtek az Obszervatórium területén a rendszeres éghajlati megfigyelések, amelyek a Főváros zavartalan környezetének meteorológiai adatait szolgáltatják a társadalmi /építéstervezési, közegészségügyi, stb./ célu városklíma-kutatáshoz. A fiatal kutatógárda bevonásával megindultak a fejlődő népgazdaság igényeit szolgáló s a vizgazdálkodással, a növénytermesztéssel, a közegészségüggyel, a településsel és a városépítéssel kapcsolatos vizsgálatok.

Megemlítendő az a nagyarányú terepklíma-kutatás, amelyet az Obszervatórium szervezésében 22 tudományos kutató részvételével 1957-1961 között a Balaton térségében végeztek s amelynek eredményei "A Balaton éghajlata" című reprezentatív kiadványban 1974-ben jelentek meg. A terepklimatológiai mérések tapasztalataiból és az önállóvá vált

fiatal kutatók munkája révén alakultak ki azok a fontos hő- és vízháztartási mérések, amelyeket később a Balatonon, a Fertő-tavon, vízgazdálkodási központokban, mezőgazdasági kutató bázisokon /Martonvásár, Kecskemét, Szarvas/ a vízgazdálkodás, az öntözés, a növénytermesztés érdekében végeznek.

1961-ben az Obszervatóriumban olyan kutatási témába kezdtek, amivel magyar kutatók még nem foglalkoztak s világviszonylatban is a meteorológia még fel nem tárt területéhez tartozott. Ez a csapadékfizika és a levegőkémia volt. Mindkettőhöz a meteorológusok részéről eddig kevésbé elsajátított kémiai alapismeretekre, gyakorlatra, laboratóriumi felszerelésre /mikroszkópok, jégkamrák, stb./, mindenekelőtt az akkor már bőséges külföldi irodalmi anyag áttanulmányozására volt szükség. Ez, az induláskor csaknem reménytelennek látszó vállalkozás a fiatal kutatók energiája és kitartása, szorgalma és tehetsége révén olyan jól sikerült, hogy Magyarország ezekben a témákban nemzetközileg is elismert rangot szerzett. A kutatások az évek során kétfelé ágaztak. Egyik részük a csapadék-fizika, pontosabban a jégeső-keletkezés tanulmányozásán keresztül elvezetett a jégesőelhárításnak Baranyamegyében ma már kormány szinten megszervezett szolgálatához. A másik ág az aeroszol s ezen belül a kénkörforgalom vonatkozásában szerzett nemzetközi rangot magyar kutatóknak. Szoros együttműködés alakult ki a levegőkémia területén számos külföldi kutatóbázissal. Akadémiai szinten közös témán dolgoztak csehszlovák, nyugatnémet és bolgár kutatókkal, magyar kutató WMO-szakértőként tevékenykedett Afrikában, stb. Nemzetközi kapcsolataink a levegőkémia vonatkozásában egyre szorosabbá válnak a bizvást elmondhatjuk, hogy a "magyar iskola" eredményeit és kutató gárdáját tekintve elérte a nemzetközi szintet és a megérdemelt elismerést.

Amint láttuk, a 60-as években az Obszervatórium vállalt feladatköre messze túlnőtt már a rádiószondázás, általában a szorosan vett aerológia /magaslégkör-kutatás/ keretein. Ezt jelezték a felsoroltakon kívül az 1967-ben megkezdett ózonmérések a magaslégköri ózontartalom meghatározására, a légköri szennyeződéssel, a szennyezőanyagok terjedésével kapcsolatos kutatások a tiszta levegőkészlettel való gazdálkodás érdekében és a műholdak által kisugárzott felhőképeknek 1967 óta rendszeres felvétele s ezzel a későbbi csatlakozás a szocialista országok között kormány szinten megszervezett kozmikus meteorológiai kutatáshoz.

Időközben nemzetközi kapcsolataink terén is jelentős fejlődés következett be. Elismeréssel emlékezünk meg ebben a vonatkozásban is a nagy szocialista forradalom 60. évfordulóján arról a nagy fejlődésről, amely a Szovjet Hidrometeorológiai Szolgálatban végbement s amely hi-

vatottá tette arra, hogy a felszabadulás után ujjaéledő szocialista országok meteorológiai szolgálatai között együttműködést kezdeményezzen. A 60-as évek közepén, 1964-ben már közel 10 éve volt annak, hogy a Szovjetunió Hidrometeorológiai Szolgálatára elsősorban hívta össze a szocialista országok szolgálatainak igazgatói konferenciáját Moszkvában. A tizedik Igazgatói Konferenciát 1964-ben Budapesten tartották s ezen az együttműködést kiterjesztették a tudományos kutatásra is. Összehangolt kutatási tervet, nevezetesen 10 közös témát fogadtak el az együttműködés alapjául s a kutatások koordinálására a magyar szolgálatot kérték fel. Ez az együttműködés, beleértve a magyar koordinálást is, gyümölcsözőnek bizonyult, de ezzel tovább bővültek a hazai meteorológiai kutatás feladatai is. Ha ehhez hozzászámítjuk a Szolgálat társadalmi, népgazdasági kötelezettségeit, beláthatjuk, hogy a szüknek bizonyult keretből, amely a Meteorológiai Intézet évszázados szervezésében fogta össze a magyar szolgálatot és kutatást, előbb-utóbb ki kellett lépni.

Ennek megfelelően 1970-ben, a Meteorológiai Intézet centennáris évében megalakult az Országos Meteorológiai Szolgálat 3 központi intézetével. Az utóbbiak egyike: a Központi Légkörfizikai Intézet jogaiban és tudományos kötelezettségeiben a Marczell György Aerológiai Observatórium utóda. Kibővült kutatási témái magukban foglalják a Szolgálat alap-, fejlesztési és alkalmazott kutatásainak, köztük az igazgatói konferenciákon elfogadott közös témák, a kozmikus meteorológiai kutatásokban vállalt kötelezettségek orosz-lánrészét. Mindezekhez a vázolt 25 éves fejlődés és az ezt megelőző 30-40 éves hazai aerológiai munka értékes bázist biztosít ugyan, de az igények növekedése, a tudomány szinte robbanásszerű fejlődése a fiatal intézmény rugalmasságát, az új követelményekhez alkalmazkodó állandó megújulását kívánja.

Amikor az Intézet munkahelyeit, laboratóriumait, műhelyeit - amelyekben magam is közel 20 évet töltöttem - végigjáróm, a kutatók referátumait hazai és nemzetközi fórumokon, akadémiai ülészekokon hallgatom, meg vagyok győződve arról, hogy ez a nagymultu, fiatal intézet meg fogja állni a helyét és megújulni is képes lesz korunk tudományának félelmetesen gyorsuló, de bámulatosan szép rohamában is.

dr. Béll Béla

KÖRNYEZETI SZENNYEZŐDÉSEK HATÁSA A BALATON ENERGIAHÁZTARTÁSÁRA

A Balaton nemcsak hazánk, hanem Közép-Európa legnagyobb tava. Kedvező fekvése, éghajlata és viszonylag kis mélysége jelentős idegenforgalmi, üdültetési és sport lehetőségeket biztosít. Az utóbbi években azonban a tó vízének összetétele bizonyos mértékben megváltozott, s e változások arra intenek, hogy sürgősen felül kell vizsgálni azokat a környezeti tényezőket, amelyek a víz, a tó fölötti légtömegek, valamint a környezet biológiai egyensúlyát veszélyeztetik. A Balaton környezetében az utóbbi évtizedekben felhalmozódtak a különféle szennyezőanyagok. A parti sáv beépítése következtében megnövekedett az ipari és urbanizációs eredetű szennyeződés /por, füst, stb/, a tó vízgyűjtőterületén folyó mezőgazdasági termelés kemizálása pedig fokozta a különböző vegyi anyagok bemosódását.

Mindezek megváltoztatták a tó biológiai anyagforgalmát és ezen keresztül energiaforgalmát is, amely ismét visszahat az anyagforgalomra.

Nézzük meg hogyan függ össze a Balaton vízének anyagforgalma az energiaháztartással!

A tavi élet *anyagforgalmának összetevői* a következők:

Vízforgalom, amelyet a hozzáfolyás és elfolyás, valamint a csapadék és a párolgás együttesen alkot.

Por, és kémiai anyagforgalmat az ipari, mezőgazdasági szennyezőanyagok képviselik, valamint a parti sáv fokozott beépítésével és a közlekedés növekedésével járó szennyezések.

A *biológiai anyagforgalom* pedig a vízi élőlények táplálkozási láncával kapcsolatban alakult ki. Benne bizonyos szabályos rend ismerhető fel. Ez a rend abból áll, hogy a vizinövények - amelyek közül a lebegő algák a legfontosabbak - a vízből, széndioxidból és ásványi anyagokból a vízbe hatoló napsugárzás energiájának segítségével szerves anyagot állítanak elő. Ezt az elsődlegesen termelt szerves anyagot elsősorban az algák halmozzák fel, majd az állati planktonok és gerinctelenek tápláléka lesz, ezeket viszont a halak fogyasztják el. E vízi élettérbe bejutott anyag jelentős hányada állandó körforgásban van, ugyanakkor az energiaforrást képviselő napsugárzás csak egyszer vesz részt a folyamatban.

Tehát a tó és környezete között valamiféle egyensúly van, amelyet egy önszabályozó rendszer: az anyag és energiaforgalom tart fenn. Ezt az egyensúlyt a környezeti

tényezők megváltozása felboríthatja, és ez végső soron a tó élővilága szempontjából veszélyes folyamatok elindítója lehet.

Az *energiaháztartás* elsődleges legfontosabb összetevője a napsugárzás. Ennek egy része még a felszínről visszaverődik, másik része behatol a vízbe, s ott szétszóródik. A felszíni visszaverődés jellemzője az albedó, nagysága, valamint a behatolás mélysége a vízben lebegő iszap és növényzet sűrűségének függvénye. Tehát minél tisztább, átlátszóbb a víztömeg, annál kevesebbet ver vissza a beérkező globálisugárzásból, azaz annál kisebb az albedója, ugyanakkor a tó mélyebb rétegeibe több sugárzás jut. A vízben elnyelt sugárzás felmelegíti a vizet, a víz alatti talajt és hőkisugárzással a tó környezetében a levegőt is. A megmaradt energiamennyiség /a sugárzási egyenleg/ a tó anyagforgalmának mozgatója, azaz felhasználódik a fotoszintézisre és a párolgásra. Nyilvánvaló, hogy ha a tóba jutó energia mennyisége valamilyen okból megváltozik, ez hatással lesz a tó hő- és anyagforgalmára is.

A Balaton sugárzás- és energiaháztartásának kutatásával legutóbb 1971-1974 között foglalkoztunk. E mérési időszakból származó energiaháztartási összetevőket összehasonlítva az 1931-1960-as adatokkal csak csekély eltérést látunk /I. táblázat/. Az eltérés oka globális cirkuláció megváltozásában keresendő /Antal, 1976/, amely közel 1 fokos hőmérséklet csökkenést eredményezett az északi félgömbön és amely megnyilvánul a tó hőháztartási rendszerében, nevezetesen a tó felszínére érkező sugárzás csökkenésében is /Kozma, Dávid, Tóth 1976/.

Nézzük melyek azok a tényezők, amelyek a Balaton vízminőségében, ezen keresztül az energiaháztartásban változást idézhetnek elő!

Ilyen tényezők közé sorolhatók a különféle *vízépítési munkák káros hatása*. A lecsapolt egykori lápokon, berkeken keresztülfolyt, a tavat tápláló vízfolyások megszüntték a hordalék egy részét. Pl. a Kisbalaton a Zala iszapmennyiségének nagy részét felfogta. A vízrendezés után ezt a hordalékanyagot a Keszthelyi öbölben terítik szét. Hatására a víz kevésbé átlátszó lett, néhány százalékkal megnőtt az albedója, tehát kisebb lett a behatoló sugárzás mennyisége. Ugyanakkor a lebegő iszap hatására az átvilágított víz vastagsága is csökkent, ezért a mélyebb rétegek élővilága nem jutott elegendő fényhez.

Jelentős hatást vált ki a vízgyűjtőterületen folyó *mezőgazdaság fokozott kemizálása*. A tóba bemosódó nitrógen és foszfor műtrágyák tápanyagdusulást okoznak, s ezért a korábban tiszta vizű öblök elalgásodnak, a vízinövények elszaporodnak. Ez a folyamat is elsősorban az albedó növelésével hat az energiaháztartásra, mégpedig az előbbinél is nagyobb mértékben. Méréseink szerint ugyanis a balatoni nyíltvíz albedója 8-11 %, ha viszont a felszí-

I. TÁBLÁZAT

A Balaton sugárzási és energiaháztartási komponensei
/Kcal/cm²/

Időszak	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Évi
globálsugárzás /G/													
1931-1960	2,54	4,29	7,94	10,86	14,23	15,54	16,00	13,98	9,72	6,42	2,97	2,05	106,54
1971-1974	2,39	3,97	7,86	10,15	14,47	14,60	15,14	13,66	9,59	6,24	3,57	2,29	103,93
A vízfelszín sugárzásegyenlege /R/													
1931-1960	-0,74	0,60	4,50	7,08	9,76	11,08	11,15	9,31	5,49	2,49	0,51	-0,65	60,58
1971-1974	-0,52	0,72	4,42	6,15	8,88	8,96	10,04	7,94	4,25	1,67	0,39	-0,04	52,86
A párolgásra fordított hő /LP/													
1931-1960	-0,67	-0,75	-1,77	-3,79	-5,61	-7,62	-8,55	-8,26	-5,84	-3,56	-2,17	-1,02	-49,61
1971-1974				-4,36	-6,74	-7,49	-8,07	-8,33	-5,34	-3,21			
A levegő turbulens hőforgalma /Q ₁ /													
1931-1960	0,34	0,30	0,27	-0,01	-1,39	-1,88	-2,22	-1,61	-1,74	-1,68	-0,98	-0,18	-10,42
1971-1974				-0,14	-0,77	-0,74	-0,65	-0,69	-1,67	-0,89			
A víz és a víz alatti meder hőforgalma /Q _v + vt/													
1931-1960	0,44	-0,20	-1,70	-3,28	-2,76	-1,58	-0,38	0,56	2,09	2,75	2,71	1,35	0,00
1971-1974				-1,56	-1,37	-0,73	-1,32	1,08	2,76	2,43			

nén vizinövény tenyészik a visszaverődés 20-22 %-os lesz. A víz által elnyelt sugárzás tehát jelentősen csökken azokon a területeken, ahol elszaporodott a vizinövényzet. Emellett a vízben lebegő algák tömege - az iszaphoz hasonlóan - akadályozza a sugárzási energia behatolását a mélyebb rétegekbe. Hidrobiológusaink mérései szerint /Kovács M. szerk. 1975/ a hináros és erősen iszapos Keszthelyi öbölben egy-egy vihar után 2 m mélyen a felszíni fény 1 %-a sem jut el. Ugyanakkor a Balaton növényzettől mentes tisztább vizében a fénynek több mint 10 %-a lejutott a fenékre.

Ezek a folyamatok tehát kihatással vannak a tó sugárzásháztartására, a víz hőmérsékletére és annak mélység szerinti rétegződésére. A hináros területeken, ahol a keveredés dinamikusán is akadályozott a felszíni rétegek erős felmelegedése fokozott hőkisugárzáshoz, és ezzel együtt további hőveszteséghez vezet.

Az utóbbi évtizedben napirenden lévő kérdés a Balaton természeti állapotának megóvása. Számptalan kutatási és gazdasági területen dolgozó szakember szoros együttműködése szükséges hazánk e jelentős természeti kincsének megóvásához.

Kozma Ferenc, Kozmáné Tóth Erzsébet, Nagyné Dávid Aranka

MONGÓLIAI UTAZÁS

1977 szeptemberében hivatalos kiküldetésben Mongólia fővárosába, Ulan-Batorba kellett utaznom, hogy részt vegyek a szocialista országok meteorológiai szolgálatainak távközlési konferenciáján. Az eléggé hosszú, 20 órás repülőút élményeiből, a távoli ázsiai ország időjárásai viszonyairól és az ottani meteorológiai szolgálatról egy csokorra való emléket, információt gyűjtöttem össze a LÉGKÖR olvasói részére.

Furcsa dolgok adódnak egy ilyen hosszú, nyugat-kelet irányú repülőúton. Ha kelet felé repülünk, - szemben a Nappal - akkor látszólag gyorsabban mulik az idő, az óránkat minduntalan előre kell igazítani, mondhatjuk, hogy az utas gyorsabban "öregszik". Keletről nyugat felé haladva viszont a repülőgép szinte versenyt fut a deledő, vagy lenyugvó Nappal, és - szerencsére - az utazó is "viszszafiatalodja" azt a néhány órát, amivel odafelé idősebb lett.

Moszkvából - magyar idő szerint - este 6 órakor startolt a TU 154-es, hogy a mongol fővárosba, Ulan-Batorba vigye utasait. Felszállás után még jó félóráig lehetett látni a lemenő nap utolsó sugarait a nyugati égbolton, majd sötét éjszaka vette körül a 11.000 méter magasan, 950 km/óra sebességgel száguldó gépet. Alattunk felhőbe és sötétségbe burkolózott az Ural hegység, messze északon távoli zivatar villogása látszott. Három óras repülés után leszálltunk Nyugat-Szibériában, a Moszkvától 2.400 km-re levő Omszk városában, üzemanyagot felvenni. Omszk után ismét a sötét éjszaka borult a békésen szendergő utasokra: már Kelet-Szibéria fölött repültünk. Én elhatároztam, hogy ébren maradok meglesni egy igazi szibériai napkeltét 11 km magasból... Éjjel negyed 12-kor ÉK irányból alig látható, halvány sárga csik jelent meg az égbolton. A fénye lassan erősödött, majd átment rózsaszínbe és egyre nagyobb teret töltött ki. Ekkor már jól látszott alattunk az ösz-szefüggő sztrátusz felhőzet, eltakarva előlünk a titokzatos tajgát. A rózsaszínű fény egyre erősödött, színe világosabbá vált, azután egyszerre csak hirtelen sugárnyaláb öntötte el a kabint: felkelt a Nap. Megnéztem a még magyar idő szerint járó órám: pontosan éjfél mutatott.

Hajnali kettőkor már Kelet-Szibériában, a Bajkál-tó partján fekvő Irkutszkban landolt gépünk, miután ujjab 2.300 km-t repültünk. Tankolás után innét már alig egy ugrás /550 km/ volt Ulan-Bator. Az otthoniak még az igazak álmát aludták hajnali 4-kor, amikor az átrepült éjszaka után a TU 154 utasai mongol földre léptek, helyi idő szerint délelőtt 11-kor, vagyis hét órával előreigazitva óráikat.

Ezekután ejtsünk néhány szót Mongóliáról, erről az óriási kiterjedésű országról, ahonnet egykor Attila elindult világhódító útjára. A területe 1,5 millió km², vagyis hazánkénak kereken 16-szorosa. Legnagyobb K-Ny irányu kiterjedése 2.370 km. Területének nagyrésze magasfennsík: az átlag 1.580 m tengerszint felett. Legmagasabb hegye a Mongol Altáj: 4.362 m.

Éghajlat:

Mongólia éghajlata szélsőségesen kontinentális, a tél hosszú és igen hideg, de száraz, kevés a csapadék. A nyár viszont rövid, viszonylag sok csapadékkal. Az ősz és a tavasz csupán 5-6 hétig tart és az átmenet igen gyors. A kontinentális éghajlatot jól jellemzi, hogy a havi középhőmérsékletek évi ingása 44°, a júliusi közép 17°, a januári pedig -27°.

Az októbertől ápriliséig tartó tél oka a stabil, szibériai-mongol anticiklon felépülése. A többnyire derült ég a kisugárzással még fokozza a lehülést. A hórétég vékony, nem teljesen összefüggő. A hideg januárban tetőzik: a napi középhőmérséklet ekkor -30° alá csökken. Az 1.267 m tszf. magasságban fekvő Ulan-Batorban az eddig

észlelt abszolút minimum $-47,9^{\circ}$, míg a nyári maximum-hőmérséklet $37,1^{\circ}$, az évi csapadék pedig 246 mm. A hosszú tél és a vékony hóréteg miatt a talaj 4 m mélységig lefagy a hideg levegővel kitöltött völgyekben. Sok helyen a nyári meleg nem elegendő a fagyott talaj kiolvasztására és évtizedekig megmaradnak a fagyott talaj-szigetek.

A szibériai anticiklon áprilisban leépül, a mongol térség a mérsékelt égövi, nyugati szelek uralma alá kerül, kezdődik a tavasz. A hőmérséklet gyorsan emelkedik; erős, a Góbi sivatagban orkánszerű szelek fujnak.

Junius elejétől szeptember elejéig tart a nyár, amelyre a $30-40^{\circ}$ -os napi max. hőmérséklet és erős ciklon-tevékenység a jellemző: ekkor esik az évi csapadék 75 %-a, sőt árvizek is előfordulnak. Az ősz a legszebb évszak Mongóliában, amit az is bizonyít, hogy a turisták áradata miatt a repülőjáratokat erre az időszakra már hónapokkal előre lefoglalják.

Népesség:

Az 1969-es népszámlálás szerint a lakosok száma 1 millió 240 ezer volt; évi 30-40 ezer fő növekedéssel ma 1,5 millió lakossal számolnak. Az átlagos népsűrűség tehát 1 fő/km², de ezen belül nagy a szórás: a transzmongol vasut mentén 12 ember él négyzetkilométerenként, míg a Góbi-sivatagban 10 km²-re jut egy lakos...

Hidrometeorológiai Szolgálat:

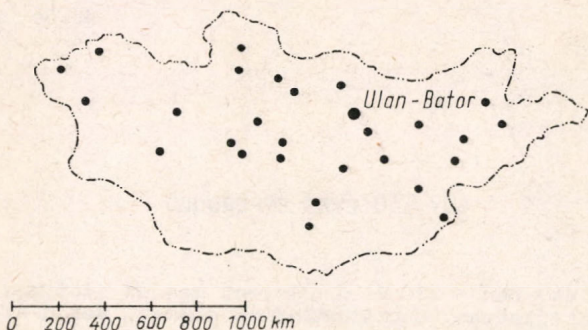
A LÉGKÖR olvasóit - és természetesen a Mongóliában járt szerzőt is - az érdeklő elsősorban, hogy egy ilyen távoli ázsiai országban miként folynak a meteorológiai megfigyelések, milyen eszközökkel vannak felszerelve mongol kollégáink.

Az első klímaészlelés 1936-ban, a pilotozás pedig 1939-ben kezdődött meg Ulan-Batorban. Rádiószondákat 1941-től bocsájtanak fel, 1946-ban alakult meg a Hidrometeorológiai Szolgálat, 1958-ban megkezdte működését a Hírközpont. A Mongol Népköztársaság 1963-ban lett a Meteorológiai Világszervezet tagja. 1968-tól fokozatosan METEORIT berendezéseket telepítettek a rádiószondázó állomásokra 1970-ben műholdvevőt, 1971-ben pedig MRL-2 típusú időjárási radart helyeztek üzembe Ulan-Batorban.

Jelenleg a 68 főállomás mellett 8 rádiószondázó-, 6 pilotozó-, 256 agrometeorológiai állomásuk működik, továbbá 400 un. "hidrológiai poszt" (=csapadék- és vízállás-mérő állomás/, valamint 10 db rádió jelentő szovjet gyártmányu automata állomás egészíti ki a megfigyelő hálózatot. /Az utóbbiak akkumulátoros üzeműek: az akkumulátorokat szélmotor tölti fel és az állomások karbantartására évenként kétszer kerül sor./

A főállomások SYNOP táviratait 18 alközpont és 3 területi központ gyűjti össze a postai távközlési hálózat segítségével. A 68 főállomás közül 28-nak a táviratai vesznek részt az északi félgömbi adatcserében. /Összehason-

litásként: ugyanebben az adatszében 3 magyar állomás található. / 1. ábra.



1. ábra: Az északi-félgömbi adatszében résztvevő mongol főállomások

Az ulan-batori hírközpont közvetlen távgépirő összeköttetéssel rendelkezik Novoszibirszkkel és Pekinggel. /Az utóbbit magam láttam, hogy a SYNOP kulcs eléggé hibásan érkezik, a fejléc sem felel meg az előírásoknak, de mongol kollégáinkat ez nem lepi meg: azt is megszokták, hogy a táviratok szünetében néha Mao idézeteket kopog le a távgépirő.../ A térképes anyag rövidhullámu rádiófaxszimilén érkezik Novoszibirszkből, Habarovszkból és Tokióból.

Ottjártamkor - 1977 szeptemberében - befejezéshez közeledett a számítóközpont építése, ahol majd az R-22 típusu számítógépet helyezik el.

A fentiekből látható, hogy a másfél milliós mongol nép anyagi erejéhez mérten igazán sokat áldoz a meteorológia fejlesztésére: rádiószondázásra pl. a mongol állampolgár 28-szor többet költ, mint egy honfitársunk! A gyorsan fejlődő mongol népgazdaság számára azonban kifizetődnek ezek a kiadások, mert a mezőgazdaság, a repülés, a vasut, az erdészet és az energiaipar mind felhasználja a Hidrometeorológiai Szolgálattól kapott időjárásinformációkat.

Egyheti ott-tartózkodás alapján természetesen nem lehet egy népet, szokásait, hagyományait teljesen kiismerni. E rövid ismertetőnek csupán az volt a célja, hogy az Olvasó, ha Mongóliáról hall, ne csak a jurtákra, meg a vágatató lovasokra gondoljon. A mai Mongóliát mi sem jel-

lemzi jobban, mint hogy a hazafelé vezető 7.000 km-es repülőút első állomásáig, Irkutszkiig a mongol légitársaság 48 személyes, AN-24 típusu gépén repültem.

Mezősi Miklós

EGY 130 ÉVES ÉVFORDULÓ

1847-ben - 130 éve - jelent meg az első magyar nyelvű éghajlattan, **LÉGTÜNEMÉNYTAN** címmel, Berde Áron tollából, 238 oldalon.

Berde Áron /1819-1892/ természet- és vegytan tanár volt Kolozsvárott. 28 éves korában 1846-ban írta meg a Légtüneménytant és 1847-ben jelentette meg a következő

LÉGTÜNEMÉNYTAN

'S A KÉT MACYARHON ÉGALJVISZONYAI

'S EZEK BÉFOLYÁSA

A' NÖVÉNYEKRE ÉS ÁLLATOKRA.

IRTA

BERDE ÁRON

TERMÉSZET- ÉS VEGYTAN R. TANÁRA.

KOLOZSVÁRT

ÖZVEGY BARRÁNÉ ÉS STEIN TULAJDONA.

1847.

ajánlással; Brassai Sámuel tanár urnak, A'Magyar Akadémia, 's több Tudományos Társaságok L.tagjának Tisztelete jeléül a'Szerző.

A munka három részből és egy toldalékból áll. Az első rész tartalmazza a bevezetést, majd 6 fejezetet. A második rész; A' két Magyar hon égaljviszonyai /Hőmértéki viszonyaink, Szélviszonyaink, Vízféle tünetényeink, Égi-háborus viszonyaink és légnyomás./ A harmadik rész A fejezete: A' égaljunk befolyása a műszerekre. B fejezete: Égaljunk befolyása a növényekre, az állatokra.

Több mint egy évszázaddal ezelőtt nem volt könnyű vállalkozás magyar nyelvű szakkönyvet, méghozzá éghajlattant megjelentetni. Éppen ezért különös érdeklődésre tarthat számot e munka. Berde Áron oly kevés tudományos anyagra talált, hogy hazafiúi fájdmának a következőkban adott kifejezést "Az égalji viszonyok kellő vizsgálata, kivált magyar honban tömördek akadályokkal van egybekötve. Pontos légtüneténytani kísérletek, melyekre bizton építeni, melyekből az égalji viszonyokat ismertetünknek teljesen meghódítani lehetne, részben hiányoznak; Magyarországon csak a budai s némileg a mehádiai kísérletek szolgálhatnak biztos alapul a vizsgálatoknak. Erdélyben a kolozsvári és károlyfehérvári... Valóban nem fojthatom el a panaszt, melyet a valódi tudományosság iránti részvétlenség ellen hazánkban még mindig méltán támasztanak." Berde Áron a második részét tartotta munkájában a leghiányosabbnak, mégis erre volt a legbüszkébb. Erről így tesz említést "Mint inkább szokta szeretni az édesanya azon gyermekét, mely legtöbb fájdmába került."

E sorok is azt bizonyítják, hogy mennyire szükséges lett volna már akkor önálló magyar meteorológiai intézetre, amit sokan sürgettek, de sajnos csak jóval később 1870-ben valósult meg. Külön ki kell emelni e munka jelentőségét és értékét abból a szempontból, hogy utána közvetlenül a szabadságharcot követő két évtizedes elnyomás következett. Ekkor már lehetetlen lett volna e munkát megjelentetni.

Berde Áron, a fiatal unitárius kollégiumi tanár Németországban tanult és még a nagy Dove berlini előadásait hallgathatta. Munkája felöleli mindazt az észlelési anyagot, amit addig hazánkban végeztek. Említésre méltó, hogy a Magyar Tudományos Akadémia is elismerte munkásságát és az 1845-50-es évek között megjelent munkák természettudományos legkiválóbbjának tartották és a Marczibányi-jutalom fődíjával jutalmazták.

Abban az időben fontos szerepet töltött be a Bugát Pál javaslatára 1841-ben megalakult Természettudományi Társulat, ahol Berde Áron indítványt tett "egy-egy állandó meteorológiai Észlelde létesítésére". Ez abból állt, hogy a Magyar Orvosok Természettudósok Vándor Társulata évenkénti összejövetelének helyén állítsanak fel egy meteorológiai állomást, lássák azt el légsulymérővel, hőmé-

rővel, nedvességmérővel és talán szélzászlóval és utána folytassanak rendszeres megfigyeléseket.

Berde Áron éghajlati megállapításai közül több még ma is figyelemre méltó.

dr. Zách Alfréd

VIII. NEMZETKÖZI KÁRPÁTMETEOROLÓGIAI KONFERENCIA

Az első Nemzetközi Kárpátmeteorológiai Konferenciát 1963-ban rendezték Csehszlovákiában. A konferencia nagy sikerére való tekintettel, elhatározták, hogy kétévénként más és más országban rendezik. Később a Kárpátok környéki országok is bekapcsolódtak és általában a hegyek meteorológiai problémáival foglalkoztak. Eddig a következő országokban rendezték a konferenciákat: Csehszlovákia, Magyarország, Jugoszlávia, Lengyelország, Románia, Szovjetunió /Ukrajna/, Csehszlovákia. 1977 augusztus 22-25-ig a Német Demokratikus Köztársaság következett. Az ősi bányaváros FREIBERG adott otthont a konferenciának. A rendező az NDK Meteorológiai Társasága volt, A.Mäde professzorral az élen. 120 résztvevővel zajlott a konferencia, bolgár, magyar, német, lengyel, román, jugoszláv és csehszlovák szakemberekkel. Közel 50 rendkívül értékes előadás hangzott el a következő témakörökből: a hegyek befolyása a szinoptikus folyamatokra, a hegyek klímája, alkalmazott meteorológia és antropogén befolyások a hegyekben. Az egyes témaköröket egy-egy összefoglaló előadás vezette be. Az előadások, német és orosz nyelven hangzottak el. Magyar részről Dévényi Dezső tudományos munkatárs a MMT. kiküldöttje tartott előadást a következő témából: Orográfiai hatások figyelembe vétele numerikus prognosztikai modellekben.

A kongresszus nagy részvétellel emlékezett meg a zágrábi Prof. Dr. BOZIDAR KIRIGIN-ről, aki megérkezése előtt halálos autóbaleset áldozata lett.

A záróülés után a részt vevők kirándulás keretében megtekintették a több mint 50 éve működő Fichtelbergi /NDK legmagasabb hegycsúcsa, 1.214 m/ meteorológiai obszervatóriumot.

dr. Zách Alfréd

ÉSZLELŐINK ÍRJÁK...

Az 1977. év III. negyedében 126 db rendkívüli jelentés érkezett az Intézetbe. A jelentések szerint a 24 óra alatt lehullott maximális csapadékmennyiség júliusban, 8-án Aradványpusztán 83,0, augusztusban, 10-én Felsőtárkányon 86,4, szeptemberben, 13-án Parádfürdön 30,4 mm volt.

Júliusban az ország területén öt olyan nap fordult elő, amikor munkatársaink 41 esetben, azaz az OMSZ keretén belül működő állomások 4,6 %-án mértek 50 mm feletti csapadékösszegeket.

Július 8-án Kisnána 80,8, Ecsed 76,5, Gyöngyös-solymos és Mátrafüred 76,0, Kiszfástanya 73,7, Gyöngyös 73,5, Kékestető 72,6, Vécs 70,5, Eger 70,4, Debrecen 70,0, Bogács 66,0, Egerbakta 63,0, Gyöngyöspata 62,7, Sirok 62,5, Gagybátor 62,1, Kács 61,5, Cserépfalu 61,2, Bükk-ábrány, Lőrinci és Nyirábrány 56,0, Dombrád 55,9, Almár 54,6, Felsőtárkány 54,4, Apc 54,1, Tiszaszederkény 54,0, Mocsolyástelep 53,9, Révleányvár 53,3, Hejőbába 52,5, Garadna 52,4, Parád/Óhuta/ 52,0, Mezőkövesd 51,7, Aporliget 51,2, Nagyhalász 51,0, 9-én Telkibánya 72,0, Pusztakovácsi 58,2, Felsőszentmárton 57,6, 14-én Nagycenk 51,8, Lövő 51,3, 26-án Mátészalka 51,5, 31-én Telkibánya 51,8 mm csapadékot jelentettek.

Júliusban az állomások 20-25 %-án fordult elő jég-eső. 8-án Vincze Péterné herceghalmi észlelő ludtojas nagyságu jégdarabokat figyelt meg. Ugyanaznap Budapesten az OMSZ épületének egyik ablakát az Adatfeldolgozó Osztályon betörte a jég. A teljesen szabálytalan alaku jégdarab által ütött lyuk átmérője 4,1 és 4,8 cm között változott. 9-én Zsámbékon Lőrincz Mária mérése szerint 6-7 dkg-os jégdarabok estek. 8-án Lácacsékén, 9-én pedig Magyaratádon néhány házat villámcsapás ért, amely megrongálta a villanyvezetékeket. 14-én Fertőszentmiklóson a villámcsapás tüzet okozott. 31-én Fűzesgyarmat, Gyoma, Hollóháza, Mezőberény, Romhány, Szentlőrinc és Vasegerszeg szélvihart jelentett. Romhányban - Gází István jelentése szerint - a vihar több ház cserépfedelét felszaggatta, kéményeket döntött le, valamint 15-20 éves fákat döntött ki. Telkibányán a 31-i vihar elvonulása után, amely 15 óra 30 perctől 16 óráig tartott a jég 5-6 cm vastagon fedte a talajt. Gyomáról viszont Molnár Elekné azt írta, hogy a 17¹⁰ és 17²⁵ perc között lehullott jég 30 perc alatt olvadt el. A jégdarabok között 15 mm átmérőjű is volt. Bodonyban kettős szivárványt jegyeztek fel.

Augusztusban - júliushoz hasonlóan - szintén öt olyan nap fordult elő, amikor a 24 óra alatt lehullott

csapadék mennyisége meghaladta az 50 mm-t, de az állomások száma mindössze csak 19 volt.

Augusztus 10-én Budapest-Rákócscsaba 66,0, Siófok 65,5, Nézsa 60,5, Nagyvisnyó 57,6, Felnémet /Almár/ 52,7, Miskolc-Szentlélek 50,2, Pásztó 50,0, 12-én Pátyod 57,4, 14-én Tiszaróff 68,5, 15-én Karcag 61,4, Nádudvar 56,4, Mátészalka 55,0, Perecse 50,6, Püspökladány 50,1, 21-én Hédervár 78,3, Vasegerszeg 61,0, Nagygeresd 56,9, Markotabödöge 50,2 mm csapadékot jelentettek.

Augusztusban az állomások 10-15 %-án fordult elő jégeső. Villámcsapás okozta tüzet 10-én Bácsalmás, 15-én pedig Jászberény jelentett. Ezek a helyeken főként szalmakazlak égtek le. Viharos erejű szélről szóló rendkívüli jelentést 10-én Lillafüred és Törökszentmiklós, 15-én Jászberény, 19-én Hejőbába, Mezőkövesd, Öttevény és Pilismarót küldött be.

Szeptemberben 50 mm feletti csapadék nem fordult elő és csak három darab rendkívüli jelentés érkezett. Ezek közül is csak egy jelentés közölt fontosabb információt: 9-én Pilisszentkereszten erős szélvihar volt, amely fákat döntött ki és a gyümölcsösökben jelentős károkat okozott - írta Szabó Sándor észlelő.

Ezuton mondunk köszönetet Szücs Ferdinánd 82 éves tolcsvai lakosnak, aki olyan népi időjósításokat küldött be, amelyek azzal foglalkoznak, hogy az egyes hónapok időjárását az előző hónap bizonyos napjának időjárásával kapcsolják össze. Hasonló tartalmu cikket olvashatunk a Légkör 1973. évi 1. számában dr. Szabó Lajos néprajzkutató tollából "Népi időjósítás a Takta mellett" címmel.

Váradi Ferenc

MAGYARORSZÁG IDŐJÁRÁSA 1977. AUGUSZTUS, SZEPTEMBER ÉS OKTÓBER HAVÁBAN

Az ország területén augusztusban tovább folytatódott a napfényben szegény és az átlagosnál hűvösebb időjárás. A besugárzás havi összege Budapesten 12032 gcal/cm² volt, ami a sokévi átlagnál 168 gcal/cm²-rel kevesebb. A napfénytartam a sokévi átlag 65-85 %-át érte csak el, ami 50-90 órás hiányt jelent. A legtöbb napsütést /242 óra/ Pécsen, a legkevesebbet /163 óra/ Jósvafőn mérték.

1977. AUGUSZTUS

IDŐJÁRÁSI ADATOK

Állomások	Hőmérséklet °C						Csapadék				Napsütés			
	Havi közép	Eltérés az átlagtól	Absz. max.	Nap	Absz. min.	Nap	Nyári napok száma $\geq 25^\circ$	Hőségnapok száma $\geq 30^\circ$	Összeg mm	Eltérés az átlagtól	Napok száma $\geq 0,1$ mm	R-os napok száma	Összeg óra	Eltérés az átlagtól
Sopron	18.5	-0.4	28.4	6.	9.5	26.	9	0	32	-42	9	6	184	-77
Keszthely	19.2	-1.2	29.6	9.	8.8	25.	14	0	51	-20	14	4	218	-61
Szentgotthárd	17.7	-1.0	28.1	8.	7.4	25.	12	0	68	-20	14	8	170	-78
Pécs	19.7	-0.9	29.7	8.	8.7	25.	20	0	19	-37	9	7	242	-47
Budapest KLFI	19.4	-1.3	30.6	9.	8.5	26.	17	1	33	-17	12	6	222	-62
Baja	20.1	-1.1	30.7	9.	8.3	26.	24	1	56	+10	14	8	234	-57
Szolnok	19.2	-1.8	31.7	9.	8.4	26.	18	3	55	+12	14	6	212	-71
Miskolc	17.9	-2.0	29.6	9.	5.7	26.	12	0	62	-4	15	5	170	-90
Nyiregyháza	18.2	-2.0	29.7	10.	6.8	26.	12	0	48	-24	15	6	188	-92
Debrecen	18.6	-2.2	30.1	10.	9.2	27.	11	1	102	+41	12	7	195	-84
Békéscsaba	19.0	-1.8	30.4	10.	6.9	26.	16	2	46	0	12	6	224	-66
Kékestető	13.4	-1.5	22.8	9.	6.4	25.	0	0	76	-8	16	7	185	-82

1977. SZEPTEMBER

Sopron	13.9	-1.5	27.6	3.	2.4	28.	9	0	27	-23	13	1	164	-29
Keszthely	14.0	-2.8	29.6	8.	-1.0	29.	9	0	44	-13	7	2	195	-17
Szentgotthárd	12.4	-2.6	27.9	8.	-1.9	29.	9	0	41	-26	8	2	173	-13
Pécs	14.2	-3.0	28.4	5.	1.4	29.	11	0	34	-17	8	0	210	0
Budapest KLFI	14.4	-2.4	28.8	5.	-0.3	29.	9	0	26	-7	8	0	198	-14
Baja	14.3	-3.0	29.2	4.	0.3	28.	11	0	38	-6	7	0	210	-14
Szolnok	13.9	-2.9	30.0	7.	-1.3	29.	10	1	34	0	8	1	205	-15
Miskolc	12.9	-2.8	28.3	7.	-3.9	29.	10	0	38	-1	6	1	189	-10
Nyiregyháza	13.3	-2.7	28.8	7.	-3.3	29.	9	0	42	-5	7	0	200	-20
Debrecen	13.6	-3.2	29.5	7.	-2.0	29.	9	0	32	-7	6	1	221	+7
Békéscsaba	14.0	-2.6	30.2	7.	-1.3	29.	11	2	40	+1	6	0	224	+12
Kékestető	8.2	-3.2	20.1	4.	-2.7	28.	0	0	30	-25	9	2	198	-10

Fagyos napok száma min. $\leq 0^\circ$

1977. OKTÓBER

Sopron	11.0	+1.4	25.3	8.	1.6	22.	2	0	7	-53	3	0	138	+13
Keszthely	10.8	+0.5	24.2	8.	0.4	3.	0	0	20	-38	5	0	143	+1
Szentgotthárd	10.1	+0.6	23.8	8.	-1.1	18.	0	2	8	-62	4	0	122	-2
Pécs	11.9	+0.7	24.6	8.	2.1	3.	0	0	22	-42	5	1	166	+16
Budapest KLFI	12.0	+1.1	24.9	7.	0.3	17.	0	0	22	-33	5	0	158	+9
Baja	11.7	+0.6	25.6	8.	0.7	18.	2	0	10	-47	5	0	173	+15
Szolnok	11.3	+0.7	26.4	8.	-0.6	18.	2	1	10	-34	5	0	145	-10
Miskolc	9.7	+0.4	24.8	9.	-2.2	17.	0	5	17	-32	4	0	132	0
Nyiregyháza	10.3	+0.5	24.3	8.	-1.8	21.	0	7	16	-34	5	0	162	+3
Debrecen	10.8	0.0	25.0	8.	-0.6	19.	1	5	13	-34	4	0	186	+36
Békéscsaba	10.8	+0.2	25.7	8.	-1.3	18.	2	3	10	-38	4	0	165	+14
Kékestető	8.0	+2.0	17.3	9.	0.2	3.	0	0	33	-40	5	0	200	+44

A havi középhőmérséklet a síkvidéki állomásokon 16.5 és 21.0^o, az anomália -0.4 és -2.2^o között változott. Budapesten a hőmérséklet napi középértéke 19 esetben maradt a százévi átlag alatt. A havi abszolút maximumot /33.0^o/ 9-én Kisteleken, a havi abszolút minimumot /4.0^o/ 26-án Borsodnádason mérték.

A csapadék havi összege 15-180 mm között változott, ami a sokévi átlag 30-280 %-a. A legszárazabb területek /15 mm alatti csapadékkal/ az Észak-Kiskunság vidékén, valamint a Mecsektől délkeletre fekvő részeken fordultak elő, ahol a havi csapadékösszegek a sokévi átlag egyharmadát érték csak el, ugyanakkor az Ecsedi-láp körzetében az átlag két és félszeresénél is több csapadék hullott. A legtöbb csapadékot /181.7 mm/ Szőlősaró, a legkevesebbet /13.0 mm/ Kisvaszar jelentette. A 24 óra alatt lehullott maximális csapadékot /86.4 mm/ 10-én Felstárkányon mérték.

A legerősebb szélillőkést, 28.2 m/s-ot, 1-én Sopronban regisztrálták. Budapesten az átlagos szélesség 2.6 m/s volt, ami a sokévi átlagnál 0.3 m/s-mal több.

*

Az ország területén szeptember 8-áig az átlagosnál melegebb, majd utána hidegebb időjárás uralkodott. A besugárzás havi összege Budapesten 9256 gcal/cm² volt, ami a sokévi átlagnál 656 gcal/cm²-rel több. A napfénytartam havi összege csak Békéscsaba, Debrecen és Pécs környékén érte el a sokévi átlagot, míg az ország többi részén /10-40 órás/ hiány mutatkozott. A napfénytartam a sokévi átlag 85-105 %-a volt. A legtöbb napsütést /224 óra/ Békéscsabán, a legkevesebbet /164 óra/ Sopronban mérték.

A havi középhőmérséklet a síkvidéki állomásokon 11.0 és 15.5^o, az anomália -1.5 és -3.2^o között változott. A szokatlanul hideg időjárásra jellemző, hogy 28-án és 29-én Budapesten rendre 2.6 és 1.3^o-os minimumokat mértek; a rendszeres meteorológiai megfigyelések kezdete /1871/ óta ezeken a napokon ilyen alacsony hőmérsékletek még nem fordultak elő. A havi abszolút maximumot /32.4^o/ 8-án Kunszentmiklóson, a havi abszolút minimumot /-5.5^o/ 29-én Borsodnádason mérték.

A csapadék havi összege 20-65 mm között változott, ami a sokévi átlag 40-160 %-a. A lehullott csapadék mennyisége az ország területének 80 %-án a sokévi átlag alatt maradt. A legtöbb csapadékot /69.8 mm/ Gyékényesen, a legkevesebbet /18.9 mm/ Héderváron mérték. A 24 óra alatt lehullott maximális csapadékot /30.4 mm/ 13-án Parád-fürdő jelentette. 17-én és 18-án a Mátrában havas eső volt.

A legerősebb széllelkést, 31.4 m/s-ot, 9-én Siófon regisztrálták. Budapesten az átlagos szélesség 2.6 m/s volt, ami a sokévi átlagnál 0.5 m/s-mal több.

*

Az ország területén októberben az évszakhoz képest rendkívül száraz és napos, valamint az átlagosnál melegebb időjárás uralkodott. A besugárzás havi összege Budapesten 5899 gcal/cm² volt, ami a sokévi átlagnál 799 gcal/cm²-rel több. A napfénytartam a sokévi átlag 95-130 %-a volt. A legtöbb napsütést /200 óra/ Kékestetőn, a legkevesebbet /114 óra/ Kapuváron mérték.

A havi középhőmérséklet a sikvidéki állomásokon 9.0 és 13.0^o, az anomália 0.0 és +1.4^o között változott. A havi abszolút maximumot /27.2^o/ 8-án Komáromban, a havi abszolút minimumot /-4.0^o/ 18-án Sárospatakon mérték.

A csapadék havi összege az ország területén 5-35 mm között változott, ami a sokévi átlag 10-55 %-a. A legszárazabb területek /5 mm alatti csapadékkal/ Csongrád és Szolnok megyében fordultak elő, ahol a havi csapadékoszszegek a sokévi átlag 10 %-át sem érték el. A legtöbb csapadékot /36.6 mm/ Nagyoroszbán, a legkevesebbet /3.1 mm/ Mezőturon mérték. A 24 óra alatt lehullott maximális csapadékot /22.8 mm/ 1-én Homokszentgyörgy jelentette.

A legerősebb széllelkést, 28.3 m/s-ot, 2-án Siófon regisztrálták. Budapesten az átlagos szélesség 1.6 m/s volt, ami a sokévi átlagnál 0.3 m/s-mal kevesebb.

Micheller István - Váradi Ferenc

MAGYARORSZÁG IDŐJÁRÁSA 1977 NYARÁN /JÚNIUS - JÚLIUS - AUGUSZTUS/

A nyári hónapokban - június kivételével - napfényben szegény és az átlagosnál hűvösebb időjárás uralkodott. A besugárzás összege Budapesten 42335 gcal/cm² volt, ami a sokévi átlagnál 3435 gcal/cm²-rel több. A napfénytartam háromhavi összege a sokévi átlag 80-95 %-át érte csak el, ami 60-160 órás hiányt jelent. A legtöbb napsütést /813 óra/ Orosházán és Pécsen, a legkevesebbet /656 óra/ Miskolcon mérték.

A havi középhőmérséklet a síkvidéki állomásokon júniusban 17.0 és 21.0° , júliusban 17.0 és 21.5° , augusztusban 16.5 és 21.0° között változott. A hónapok sorrendjében -0.4 és $+1.0^{\circ}$, -0.4 és -1.9° valamint 0.4 és -2.2° közötti anomáliák fordultak elő. A nyári középhőmérséklet az ország területén 17.0 és 21.0° , az anomália pedig 0.0 és -1.7° között volt. A nyári középhőmérséklet csak Sopronban és Zalaegerszegen egyezett meg a sokévi átlaggal. A nyári abszolút maximumot $/35.2^{\circ}/$ június 11-én Kunszentmiklóson, a nyári abszolút minimumot $/-0.9^{\circ}/$ június 2-án Alcsutdobozen mérték.

A nyári hónapokban a csapadék összege $85-130$ mm között változott, ami a sokévi átlag $45-140$ %-a. A lehullott csapadék mennyisége az ország területének több mint 80 %-án a sokévi átlag alatt maradt. Budapesten a nyári hónapok során 181 mm csapadék hullott, ami megfelelt a sokévi átlagnak. A legtöbb csapadékot $/312$ mm/ Mátészalkán, a legkevesebbet $/84$ mm/ Cegléden mérték. A 24 óra alatt lehullott maximális csapadékot $/86.4$ mm/ augusztus 10-én Felsőtárkány jelentette.

A legerősebb széllökést, 37.9 m/s-ot, július 4-én Szarvason regisztrálták. Budapesten az átlagos szélesebség 2.7 m/s volt, ami a sokévi átlagnál 0.2 m/s-mal több.

Micheller István - Váradi Ferenc

ÉSZLELŐVÁLTOZÁSOK

Klima és sürgönyző állomások:

Sárospatakon Bolváry Zoltánné utódja Kovács Barna.

Cegléden és *Egerben* újabb észlelőváltozás történt, új munkatársaink Mező Tiborné és Vida Gyuláné.

Kaposváron a megözevgyült Stündl Gyula folytatja a méréseket.

Kistelek Majoros Istvánné lett Mérfalvi Nándor utódja.

Hajdúdorogon Gyuró Mihály, *Izsákon* Mózes Lászlóné mér és sürgönyöz.

Csapadékmérő állomások:

Komlóról Anda Béláné után Huber Györgyné mér és jelent. Rákosszentmihályon Farkas Józsefné kezeli tovább a szélműszert.

Budapest-Csillaghegyről Horvay Mária, Lesvárról Kovács Endréné, Hegymagasról Stiglic László, Balatonszepezdről Botos János jelentenek.

Budapest-Óbuda-Temető állomásunkat Horváth Nándorné vette át.

Változás történt Somogyhatvan, Hajduböszörmény, Répáshuta, Vizvár, Rinyakovácsi állomásainkon, ahol Nagy Ernőné, Keresztessy József, Bódi Györgyné, Garda Miklósné és Kántor Józsefné kapták megbízólevelünket, vezetik az állomást.

Vágról Kovács János, Véséről Bertók Tiborné, Dévaványáról Tömöri Pál, Dobozról Szilágyi Elek jelent a nyár eleje óta.

Változás történt Kerecsenden, Budapest-Uj-Köztemetőben, s Gönyűn, új munkatársaink Ercsényi Károly, Pers József és Régensburger József.

A Budapest IV. kerületi állomásunkon Pozsgai Sándor utódja Kovács Milós lett.

Dunaharaszttiban Kaltenecki András, Esztergomban Erdős Péter, Nyirábrányban Csáti József vállalta a mérések folytatását.

Batén Vörös Tibor, Kehidán Odor Imre, Isaszegen Szilárdi József, Csopakon Juhász Lászlóné, Salföldön Kovács Istváné, Jászladányban Fatér László, Bükkszentlászlón Béres János az új észlelők.

Badacsonyból Holicska Józsefné, Pécsről Ferenczy Sándorné, Szerepről Reicz Sándor jelent október 1. óta.

Németh Imréné Bősárkányból, Jona Albert Szelcepusztáról jelent, ők az új megbízottaink.

Fenológiai állomások változásai:

Bali Lászlóné Szigetvárra költözött Somogyhatvanból, s itt figyel meg és jelent.

Kemenesszentmártonban Tőke János a fenológiai megfigyeléseket is átvette a csapadékméréssel együtt.

Kompolton Bessenyei Tibor észlel és jelent.

Bánkut-Rózsamajorban Farkas Csaba vállalkozott a megfigyelések folytatására.

Régi munkatársainknak ezuton is köszönjük eddigi munkájukat, új munkatársainkat köszöntjük és sikeres munkát kívánunk, jó megfigyeléseket és méréseket várunk tőlük.

Metzger Béla

HALÁLOZÁSOK

Fájdalommal vettük az értesítéseket kedves, volt munkatársaink haláláról

Kaposvárrott elhunyt Stündl Gyuláné,
Hegymagason Szita József,
Rinyakovácsiban Hollósi Sándor,
Rákosszentmihályon Farkas József.

Emléküket kegyelettel őrizzük.

ÖSSZEVONT TARTALOMJEGYZÉK

1977. 1. szám	Oldal
Dr. Szakács Györgyné: Buda hőviszonyai az elmúlt 50 évben.....	1
Dr. Koppány György: A Föld vízháztartása és a meteorológia.....	5
Bartha Imre: Összefüggés a Sopron-Budapest közötti légnyomáskülönbség és a Velencei-tavi ÉNy-i posztfrontális szélesebbesség között.....	11
Dr. Zách Alfréd: Szovjet rendszerű jégesőelhárítási kísérletek Svájcban.....	17
Völgyesi Sándor: Nem mindennapi látvány.....	18
Dr. Zách Alfréd: Dr. Kéri Menyhért nyugalomba vonult.....	20
Horváth Emil: Antal Béla és Malodeczky Lajos nyugállományba vonult.....	22
Dr. Zách Alfréd: RNDr. Stefan Petrovič 70 éves.....	23
Szalma Jánosné: Rendkívüliségek Magyarország időjárásában 1976-ban.....	23
Metzger Béla: Háromszéki Gyula /1912-1976/..... és Hegedüs Imre /1916-1976/.....	24
Metzger Béla: Észlelváltozások.....	25
Váradi Ferenc: Észlelőink írják.....	26
Micheller István-Váradi Ferenc: Magyarország időjárása 1976. november, december és 1977. január havában.....	27
Micheller István-Váradi Ferenc: Magyarország időjárása 1976-ban.....	29
Dr. Zách Alfréd: Elhunyt Dr. Fekete János.....	30
1977. 2. szám	
Bodolainé Jakus Emma: A XVII. Meteorológiai Világnap.....	33
Kaposi Ferenc: Új főállomás Zalaegerszezen.....	36
Posza István: Az öntözővizigény térbeli és időbeli változékonysága a meteorológiai elemek függvénye.....	40
Dr. Simon Antal: Új mérés módszerek a meteorológiában IV.....	46
Dr. Zách Alfréd: Magyarok az Antarktiszon.....	53
Dr. Zách Alfréd: Dr. Hajósy F. - Dr. Kakas J. - Dr. Kéri M.: A csapadék havi és évi összegei Magyarországon a mérések kezdetétől 1970-ig.....	55
Micheller István-Váradi Ferenc: Magyarország időjárása 1977. február, március és április havában.....	57
Micheller István-Váradi Ferenc: Magyarország időjárása 1976-1977 telén /december-január február/.....	59
Váradi Ferenc: Észlelőink írják.....	60

ÖSSZEVONT TARTALOMJEGYZÉK

Oldal

1977. 3. szám

Bodolainé Jakus Emma: A hidrológiai előrejelzések javításának meteorológiai feltételeiről....	63
Horváth Emil: Barométerek összehasonlítása.....	67
Ács Lajos: Az "A" típusú kád párolgásának számítása meteorológiai adatokból.....	70
Dr. Zách Alfréd: Emlékezés egy elfelejtett klimatológusra 130. éve született Hegyfokó Kabos...	74
Kerényi Nárcisz-Vadkerti Ferenc: Felhőszakadás méretű esők, jégesők.....	77
Vezér György: Jégeső Galgamácsán.....	81
Micheller István-Váradi Ferenc: Magyarország időjárása 1977. május, június és július havában	82
Micheller István-Váradi Ferenc: Magyarország időjárása 1977. tavaszán /március-április-május/	84
Váradi Ferenc: Észlelőink írják.....	84

1977. 4. szám

Dr. Béll Béla: A Marczell György Aerológiai Observatórium alapításának 25. évfordulója.....	89
Kozma Ferenc - Kozmáné Tóth Erzsébet - Nagyné Dávid Aranka: Környezeti szennyeződések hatása a Balaton energiaháztartására.....	97
Mezősi Miklós: Mongóliai utazás.....	100
Dr. Zách Alfréd: Egy 130 éves évforduló.....	104
Dr. Zách Alfréd: VIII. Nemzetközi Kárpátmeteorológiai Konferencia.....	106
Váradi Ferenc: Észlelőink írják.....	107
Micheller István-Váradi Ferenc: Magyarország időjárása 1977. augusztus, szeptember és október havában.....	108
Micheller István-Váradi Ferenc: Magyarország időjárása 1977 nyarán /június-július-augusztus/	111
Metzger Béla: Észlelőváltozások.....	113
Összevont tartalomjegyzék.....	114

1978

	JANUÁR	FEBRUÁR	MÁRCIUS	ÁPRILIS	MÁJUS	JÚNIUS
H	2 9 16 23 30	6 13 20 27	6 13 20 27	3 10 17 24	1 8 15 22 29	5 12 19 26
K	3 10 17 24 31	7 14 21 28	7 14 21 28	4 11 18 25	2 9 16 23 30	6 13 20 27
Sz	4 11 18 25	1 8 15 22	1 8 15 22 29	5 12 19 26	3 10 17 24 31	7 14 21 28
Cs	5 12 19 26	2 9 16 23	2 9 16 23 30	6 13 20 27	4 11 18 25	1 8 15 22 29
P	6 13 20 27	3 10 17 24	3 10 17 24 31	7 14 21 28	5 12 19 26	2 9 16 23 30
Sz	7 14 21 28	4 11 18 25	4 11 18 25	1 8 15 22 29	6 13 20 27	3 10 17 24
V	1 8 15 22 29	5 12 19 26	5 12 19 26	2 9 16 23 30	7 14 21 28	4 11 18 25
AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT						
	JÚLIUS	AUGUSZTUS	SZEPTEMBER	OKTÓBER	NOVEMBER	DECEMBER
H	3 10 17 24 31	7 14 21 28	4 11 18 25	2 9 16 23 30	6 13 20 27	4 11 18 25
K	4 11 18 25	1 8 15 22 29	5 12 19 26	3 10 17 24 31	7 14 21 28	5 12 19 26
Sz	5 12 19 26	2 9 16 23 30	6 13 20 27	4 11 18 25	1 8 15 22 29	6 13 20 27
Cs	6 13 20 27	3 10 17 24 31	7 14 21 28	5 12 19 26	2 9 16 23 30	7 14 21 28
P	7 14 21 28	4 11 18 25	1 8 15 22 29	6 13 20 27	3 10 17 24	1 8 15 22 29
Sz	1 8 15 22 29	5 12 19 26	2 9 16 23 30	7 14 21 28	4 11 18 25	2 9 16 23 30
V	2 9 16 23 30	6 13 20 27	3 10 17 24	1 8 15 22 29	5 12 19 26	3 10 17 24 31

VALAMENNYI

DOLGOZÓJÁNAK

BOLDOG ÉS

EREDMÉNYEKBEN GAZDAG

ÚJESZTENDŐT KIVÁN

A LÉGKÖR SZERKESZTŐSÉGE

