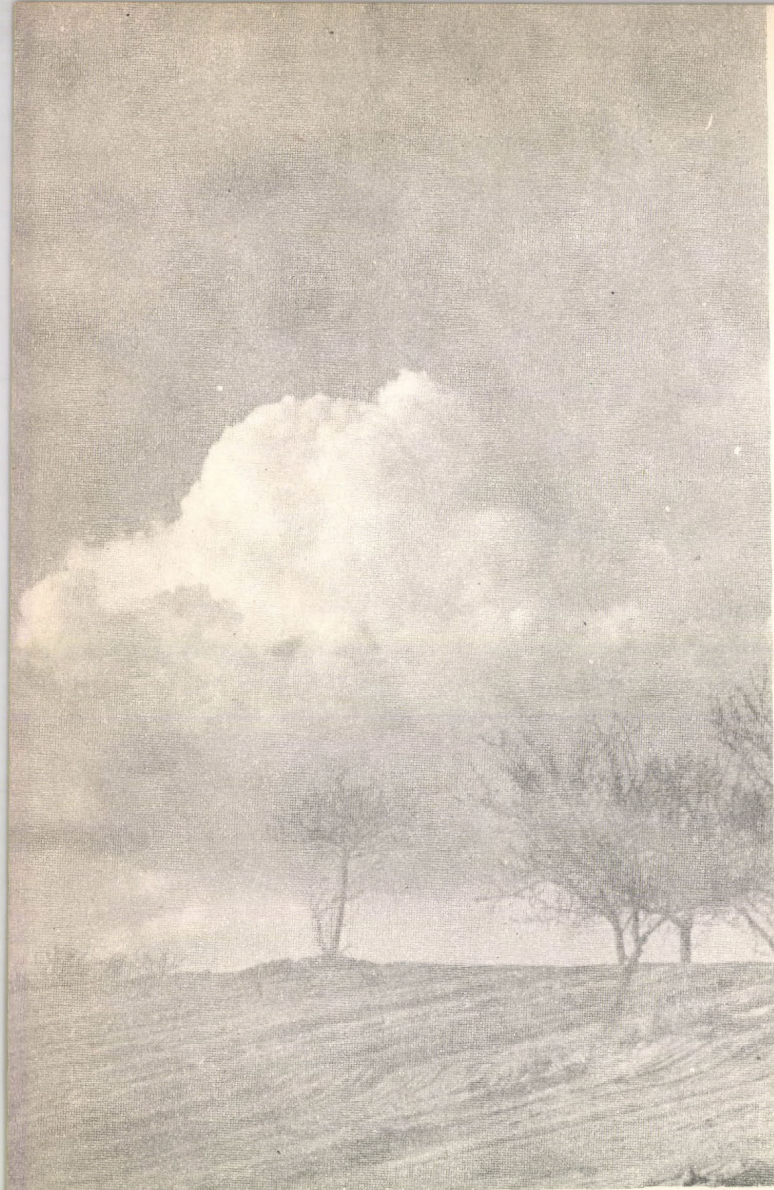


1976



LÉGKÖR 1

TARTALOMJEGYZÉK

	Oldal
Dr. Czelnai Rudolf: Két évtized.....	1
Dr. Béll Béla: Az Akadémia a meteorológia böl- csőjénél.....	3
Dr. Simon Antal: Új mérőműszerek a meteoroló- giában I. Az OMEGA rendszerű rádiószon- da.....	8
Dr. Tóth Pál: Rajkay Ödön nyugalomba vonult.....	13
Dr. Simon Antal: A Magyar Meteorológiai Társa- ság fennállásának 50. évfordulója al- kalmából meghirdetett ifjúsági szakiro- dalmi pályázat eredménye.....	14
Vásárhelyi István: Decemberi eljegesedés a Bükk- ben.....	17
Dr. Tóth Pál: Elhunyt Nagy Szabolcs meteoroló- giai főtechnikus.....	19
Szalma Jánosné: Rendkívüliségek Magyarország i- dőjárásában 1975-ben.....	19
Micheller István és Várad Ferenc: Magyarország időjárása 1975. november, december és 1976. január havában. Magyarország idő- járása 1975-ben.....	22

CIMKÉPÜNKÖN

TAVASZ

Krecska Imrének
a Meteorológiai Társaság pályázatára
beküldött 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.

AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT
SZAKMAI TÁJÉKOZTATÓJA

LÉGKÖR

XXI. évfolyam

1976. 1. szám

KÉT ÉVTIZED

Immár 20 év múlt el azóta, hogy az Országos Meteorológiai Szolgálat jogelődje, az Országos Meteorológiai Intézet, *Légkör* néven új folyóiratot indított. Érdemes előkeresnünk e folyóirat 1956. januári /első/ számát és elolvasnunk annak első oldalán Dr. *Dési Frigyes* igazgató, egyetemi tanár "Beköszöntő"-jét. A rövid, ünnepélyes hangvételű írás emlékeztetünkbe idézi az akkori körülményeket és a folyóirat megindításának céljait, amelyeket a változó összetételű szerkesztő bizottság mind a mai napig következetesen szem előtt tartott.

Az említett írásból világosan kiderül, hogy e lap megindításának közvetlen oka az *Időjárás* nevű folyóirat akkoriiban felgyorsuló profilváltozása volt. Lényegében az történt, hogy ez az 1897-ben indított folyóirat, amely eredetileg a meteorológiai közműveltség fejlesztését és népszerűsítését volt hivatva szolgálni, az idők folyamán fokozatosan szakfolyóirattá vált. Az átalakulás eleinte lassú volt, s hosszú ideig úgy látszott, hogy a két cél - a népszerűsítés és a szaktudomány művelése - egy folyóiraton belül is összeegyeztethető. Az ötvenes évek elejétől azonban ez az összehangolás kezdett egyre nehezebbé válni. 1951-ben megindult az Országos Meteorológiai Intézetben a szervezett kutatás, 1954-től kezdve pedig, négy év leforgása alatt, 109 fiatal szakmeteorológus lépett munkába. A szakemberek számának nagymérvű növekedése teljesítőképes kutatóosztályok szervezésének előfeltételeit teremtette meg, s ezzel rögtön fel is merült a speciális kutatási eredmények közlésének problémája.

A kutatások egyik fontos célja az emberiség közös szellemi kincseinek bővítése, s ehhez minden ország anyagi

lehetőségeinek és fiai tehetségének mértéke szerint járul hozzá. Ez a cél azonban csak akkor érhető el, ha az új eredmények világszerte ismertté válnak, ám ennek biztosítása nem egyszerű feladat, mert egy-egy speciális tanulmány az egész világon esetleg alig párszáz embert érdekel, s közülük legfeljebb négy-öt magyart. Ha az ilyen tanulmányok számára akarunk fórumot biztosítani, ki kell lépünk a nagyvilágba. E szükségyszerűség felismerése vezetett arra, hogy 1956-ban az *Időjárás* szerkesztő bizottsága külföldi tagokkal bővült. Ezáltal a folyóirat nemzetközi híre és elterjedettsége lényegesen nőtt. A megtett lépések azonban továbbiakra köteleztek. Be kellett látni, hogy az *Időjárás* csak akkor töltheti be új funkcióját, ha valóban nemzetközi szakfolyóirattá válik. Ennek viszont az volt a feltétele, hogy a jelentősebb cikkeket nem magyarul, hanem nemzetközileg hozzáférhető világnyelveken: oroszul, angolul, franciául vagy esetleg németül közöljék. A cikkek idegennyelvű közlése 1957-ben indult meg, de már korábban szó volt e lépés elkerülhetlenségéről és már számolni kellett azzal, hogy az *Időjárás* egyre kevésbé lesz alkalmas a népszerűsítő funkciók teljesítésére.

Ilyen körülmények között született meg az új folyóirat terve, abból a megfontolásból kiindulva, hogy az *Időjárás* profilváltozása miatt keletkező űrt be kell tölteni, hogy a meteorológiai tudomány társadalmi kapcsolatai ne lazuljanak, s különösképpen ne lazuljanak a kapcsolatok az országos meteorológiai megfigyelőhálózatban dolgozó észlelőkkel, akiknek odaadó és pontos munkája nélkül semmiféle meteorológiai kutatás nem lehet eredményes.

Az új folyóirat, amely a vázolt körülmények között megszületett, a *Léggör* nevet kapta, s e név mellé azt a fontos alapeszmét és célt, hogy szolgálja az észlelőkkel való kapcsolat ápolását, erősítését, tartalmasabbá tételét. E lap, mint az Országos Meteorológiai Szolgálat *szakmai tájékoztatója*, házi kiadványként jelenik meg: 1400, illetve 1350 példányban, és ilymódon minden dolgozónkhoz eljut. Alapvető funkcióját kezdettől fogva maradéktalanul teljesíti, emellett a közölt tanulmányok színvonala - kivált az utóbbi években - jelentősen emelkedett. Különösen örvendetes, hogy észlelőhálózatunk dolgozói egyre aktívabban működnek közre a cikkek megírása terén.

Bizonyos, hogy e folyóirat hatása abban a fejlődésben is visszatükröződik, amely megfigyelőhálózatunkban évek óta végbement. Nem árt, ha néha említjük, hogy éppen megfigyelőhálózatunk az, amelyre - nemzetközi téren - leginkább büszkék lehetünk. A büszkeségre nem a berendezések korszerűsége ad okot, hanem a végzett munka pontossága, szervezettsége és megbízhatósága. Mi magunk tudjuk legjobban, hogy még ezen a munkán is lehet tovább javítani, és sok szempontból kell is, de nem kell titkolnunk, hogy *majdnem* elégedettek vagyunk. Elégedettségünk és büszkeségünk forrása megfigyelőhálózatunk dolgozóinak jó munkája, amely nyilván tudatosításon alapul, azon, hogy ismerik feladataik jelentőségét és ennek megfelelően dolgoznak. Nem lehet azonban kétségünk, hogy e tudatosság meteremtésében a *Léggör* nevű folyóiratnak

is része van és most, kiadásának huszadik évfordulóján ezt hálával és elismeréssel hangsúlyozzuk.

A következő évekre előre tekintve azt kívánjuk, hogy folyóiratunk továbbra is szolgálja ilyen eredményesen azt a feladatát, amelynek fontossága az elmúlt időszakban oly meggyőzően igazolódott. Arról azonban ezután sem szabad megfeledkeznünk, hogy a követelmények állandóan nőnek és a meteorológiai szakmai műveltség további emelése - éppen a most következő időszakban - a színvonal gyors ütemű további emelését teszi majd szükségessé.

Dr. Czelnai Rudolf

AZ AKADÉMIA A METEOROLÓGIA BÖLCSSŐJÉNÉL

Ha a meteorológia hazai történetében buvárkodva a legrégebb időjárási megfigyelések után kutatunk, visszamehetünk a 96 éves korában elhunyt *Réthy Antal* professzor nyomán (*Időjárási események és elemi csapások Magyarországon, 1862. és 1870.*) csaknem a honfoglalásig. Nyilvánvaló, hogy a pásztorkodó, majd földművelő ősmagyarok, mint minden szabadban élő nép, éberren figyelték az időjárást. A történelmi visszapillantásban nem is ez az érdekes, hanem az, hogy ezeket az ősi megfigyeléseket akkoriban vagy később le is irták s így ezek kulturtörténeti értékévé váltak.

Semmi esetre sem volt még ez tudomány, legalább is a meteorológia szemszögéből nem tekintjük annak. Ahhoz, hogy ezekből a naplószerűen feljegyzett adatokból kialakuljon a meteorológia tudománya, rendszeres észlelésekre és az adatok tudományos alapon történő feldolgozására volt szükség. Ehhez pedig a természettudományoknak bizonyos fejlettségi fokot kellett elérniök.

Ha így keressük a meteorológia kezdeteit, nem kell a középkor századaiba visszamennünk nem csak nálunk, de Európa egyik országában sem. A csillagjósok, alkímisták misztikus elképzelései a természet világáról nem adtak megfelelő alapot arra, hogy a légkör tudománya fejlődésnek induljon s legfeljebb az álmoskönyvek és a 100 esztendő kalendáriumok időjóslataiban folytatódtak.

A természettudományok európai forradalma s ezzel a természettudományi újkor *Kopernikusszal* kezdődik, *Galileivel*, *Keplerrel*, *Newtonnal* folytatódik és a XVI.-XVII. században, a modern természettudomány "nagy századaiban" alakítja ki az új természettudományos világszemléletet /lásd bővebben a szerző cikkét: "*Kopernikuss hatása a földtudományokra*" az *Időjárás* 1974. évi 6. számában/.

A természettudományok forradalmi időszakában gyorsan szaporodtak az európai főiskolák és a maitól sok tekintetben különböző egyetemek, majd megalakultak a tudományt magas fokon művelő és pártfogolni hivatott tudós társaságok, tudományos akadémiák.

Az első egyetemeket és tudós társaságokat királyok, fejedelmek, egyházfők alapították, jelentős részüket pápai jóváhagyással. Az első ilyen egyetem már a XII. században működött Bolognában. A XIII. sz.-ban 19-20, a XIV.-ben kb. 30 egyetemet alapítottak Európában. Ezek közül néhány befolyással volt a középkori magyar műveltségre is. Európa közepén IV. *Károly* császár 1347-ben megalapította a prágai német egyetemet. Nagy vonzerejének és a német befolyásnak ellensúlyozására *Kázmér* lengyel király 1364-ben Krakkóban, *Rudolf* herceg egy év múlva Bécsben, *Nagy Lajos* pedig 1367-ben Pécsen alapított egyetemet. Az utóbbin főként kánonjogot és polgári jogtudományt tanítottak. Az első magyar egyetem valószínűleg 1543-ig fenn maradt, amikor is Pécs török uralom alá került. Ennél kevesebbet tudunk a *Zsigmond* alapította óbudai egyetemről és *Vitéz János* pozsonyi főiskolájáról, de valószínű, hogy ezeken is filozófiai, teológiai és jogtudományi oktatás folyt.

Az újkor hajnalán a további egyetem-szaporodást elősegítették a reformáció és az ellenreformáció teológiai harcái. A XVII. sz.-ban 20-nál több protestáns /pl. a marburgi/, illetőleg katolikus alapítású /pl. a *Pázmány Péter* alapította nagyszombati/ egyetem létesült főleg Németországban és Hollandiában a heves hitviták központjaiban.

Belátható, hogy ezek a középkori és kora újkori egyetemek nem segítették különösebben a természettudományok fejlődését s így a meteorológia is mélyen aludt még az "idők méhében". A XIV. és a XV. század kedvező légkörében a magyar ifjak szívesen és aránylag nagy számban látogatták az európai egyetemeket, de a török hódoltság idején a fegyverek nem kedveztek a tudomány "muzsáinak". A külföldi egyetemeket látogató magyar ifjakról - ha ez nem is volt mindannyiukra jellemző - így ír *Szekfü Gyula* a kor történetében:

"... a magasabb műveltségi fok emberei, így a külföldön járt prédikátorok és a XVII. század oktatói, mint olaj a vízen, ússznak a köznemesség tömegműveltsége fölött ... s a legjobb úton vannak, hogy a néptől elszakadt gögös, tudós osztállyá váljanak, ha külföldi tanulmányaik után az életbe visszatérve ismét sorárává lesznek a keserű, pusztulásos magyar életnek."

A tudományos irodalom nyelve még a XVIII. században is túlnyomóan latin s a kibontakozó magyar nyelvű irodalomban a természettudományok alig kapnak helyet. Szinte üdítőleg hat egy szakasz *Molnár János* építészettörténeti művéből /1760/, amely ugyan a vízözönről szól, de nyilván személyes élmények alapján virágos barokk stílusban írja le egy zivatar kitörését imigyen:

"De ime azonban megdurrannak hirtelen a terhes felhők között a haragos egek: beborítja sötét homály széles e világot, tolja egymást a sok sebes felleg; az egek sűrű villámlása, csattogása rázza az egész föld sarkát, szakadnak a mozgó menykövek közt az egek csatornáit, hányják, sodorják a zúgó szelek a

gyökeres fákat, az öregerdőket, szórják ropogással a hegyek kőszikláit, a nagy házak födelit, döntik a magas tornyokat, palotákat, összekeveredik a föld az egekkel"

Gyönyörű, nehéz veretű mondatok, szinte érezzük bennük a zivatar nyomasztó légkörét, a pusztító orkán dühöngését. A mi stilusunk bizonytalanságosabb, de kifejező erőben ennél pompásabban nem tudnánk fogalmazni.

A meteorológia európai kifejlődését nem az egyetemek, hanem a XVIII. században egymás után megalakuló tudós társaságok és tudományos akadémiák támogatták. Ebben az időben már ismeretesebbek voltak olyan műszerek, amelyekkel a légköri elemeket mérni lehetett. *Galilei* 1592-ben elkészítette és ismertette az első hőmérőt. Igaz, hogy ez még csak egy levegővel és vízzel töltött üvegcső volt, de a hőmérsékletváltozásokat már megmutatta. *Viviani* 1643-ban *Torricelli* gondolata nyomán megépíti az első higanyos barométert. *II. Ferdinánd* toszkánai nagyherceg 1640 táján elkészíti az első alkoholos hőmérőt, majd 1650 körül a kondenzációs higrométert. Ez az itéliai tudománykedvelő fejedelem, aki a jelekből ítélve különösképpen kedvelte a meteorológiát, 1657-ben tudós társaságot alapított Firenzében "*Accademia del Cimento*" néven. Ez a tudós társaság nem volt az első Európában. 1634-ben *Richelieu* biboros *XIII. Lajos* francia király támogatásával már alapított egy "tudós kört" Párisban, amelyből a későbbi *Francia Tudományos Akadémia* kialakult, de ez a tudós kör elsősorban nagyvilági emberek és írók gyülekezete volt s feladatául tűzte ki a művelt francia nyelv megtisztítását az idegen szavaktól, általában a nyelvhasználat szabályozását. Ennél a mi szempontunkból nagyobb jelentőségű volt az angol természettudósok klubjának megalakítása 1645-ben, amely elődje volt az 1666-ban megalakult angol Királyi Társaságnak [*Royal Society*] Mégis, az időrendet nem követve elsőnek említettem a firenzei *Accademia-t*, minthogy ez a tudós társaság Európában elsőként szervezett meteorológiai hálózatot s amelynek a hálózatban sokáig egységesen használt u.n. "florentinai termometert" köszönheti a meteorológia. Ezt követőleg 1666 táján a londoni *Royal Society* elkészítette az első utmutatót a meteorológiai műszerek használatára.

Az *Accademia del Cimento* állomáshálózata északkelet felé egészen Varsóig kiterjedt, sajnos magyar állomása nem volt. Ezt mi magyarok megértjük. Amikor az *Accademia* közép-európai hálózatát építette, akkor indult /1658/ Köprili *Mohammed* Erdély elleni hadjáratára s a magyarság felkészült a török hatalom elleni végső harcra. *Zrínyi Miklós*, a Wesselényi-féle szövetség időszejében élt Magyarország, a meteorológiai állomáshálózat valóban nem volt időszerű.

Az *Accademia del Cimento* ténykedésénél jelentősebb volt a magyar meteorológia történetében az a megállapodás, amelyet a manheimi tudós társaság által alapított "*Societas Meteorologica Palatina*" 1781-ben kötött az akkor alig 4 éve Nagyszombatról Budára költözött Királyi Egyetemmel. A man-

heimi társaság európai állomáshálózatot szervezett /az állomások száma kb. 40-re nőtt/ és azonos műszerekkel szerelte fel állomásait. A megállapodás értelmében az Egyetem budai csillagdjájában 1781 novemberében megkezdődtek az észlelések. A Societas Meteorologica Palatina 1792 után a napóleoni háborúk következtében megszűnt, de a budai várban az észlelések 1815-ig zavartalanul folytak, majd 1849-ig Buda ostromáig a Gellérthegyben folytatódtak. Ezt követően 1861-ben kezdődtek el újból, de már a budai főreáliskola "akadémiai észleldéjében". Ezzel elérkeztünk a magyar meteorológia "bölcsőjéhez".

A budai várban megindult észlelési sorozatot még nem tekinthetjük az önálló magyar meteorológiai tevékenység kezdetének, inkább csak részvételnél egy nagyon hasznos, elismerésre méltó külföldi kezdeményezésben. Ennek köszönhetjük a hosszú budai hőmérsékleti sort és némi tapasztalatoakat az észlelési gyakorlatban. A Societas Meteorologica Palatina összegyűjtött észlelései 12 kötetes évkönyv-sorozatban jelentek meg és különleges engedéllyel kézbe is vehetők az OMSZ könyvtárában.

Közel 200 évvel az első európai tudós társaság megalapítása után, 1825-ben megalakult - *Széchenyi István* jól ismert felajánlását követően - a Magyar Tudós Társaság, későbbi nevén a *Magyar Tudományos Akadémia*.

Kezdetben a *Széchenyi* által is javasolt és támogatott nyelvművelői feladatok megoldásában merült ki a Tudós Társaság tevékenysége. Tagjai között találjuk *Berzsenyi Dánielt*, *Kasinczy Ferencet*, a két *Kisfaludy-t*, *Kölcsey Ferencet*, *Vörösmarty Mihályt*, a kor kiváló íróit, költőit, irodalmárait.

Hosszu idő telt el, amíg a természettudományok s köztük a meteorológia a magyar tudományos életben a jelentőségüket megillető helyet elfoglalták. Ugyanakkor, a 30-as, 40-es években a szomszéd Ausztriában az *Osztrák Tudományos Akadémia* már megkezdte az észlelő hálózat megszervezését, 1851-ben pedig megalakult az osztrák Cs. és Királyi Központi Meteorológiai Intézet, amelynek hatásköre Magyarországra is kiterjedt.

Mindenesetre központilag szervezett állomáshálózat híján is felbukkant egy igényes, maganyelvű meteorológiai szakkönyv, amelyet *Berde Áron* kolozsvári tanár irt *"Légtüneménytan s a két Magyarhon égaljviszonya 's ezek befolyása a' növényekre és állatokra"* címmel. A könyvben nem csak az első magyar klimatológiai szakkönyvet, hanem az első agrometeorológiai munkát is tisztelhetjük. /Megtalálható az OMSZ könyvtárában/. Az Akadémia *Berde Áron* művével kapcsolatban tette meg első elismerő gesztusát tudományunk felé: *Berde* munkáját az 1845-1850 között megjelent természettudományi munkák közül legérdemesebbnek ítélte a nagyon igényes *Marczibányi-jutalommal* való kitüntetésre, majd *Berde Áront* 1858-ban levelező tagjává /a Magyar Tudományos Akadémia első meteorológus levelező tagja/ választotta.

A szabadságharc bukása után lassan indult meg a tudományos élet Magyarországon és fokozatosan életre kelt az

Akadémia is. A természettudományoknak világszerte bekövetkezett térhódítása a magyar tudományos életben is éreztette hatását. 1860-ban három "humán" tudós: *Eötvös József, Szalay László* és *Csengerly Antal* javaslatára az Akadémia létrehozta a "*Matematikai és Természettudományi Bizottság*"-ot s feladataul tűzte ki többek között, hogy támogassa "*haszánk földjének, égalji viszonyainak megismerését*". A Bizottságban a meteorológiát érintő feladatokat *Jedlik Ányos* fizikus /a dinamó feltalálója/ és *Stoczek József* korának kiváló mérnök-tudósa vállalták.

Ha a Bizottság részletes jegyzőkönyveit végig olvasuk, elcsodálkozunk azon a hozzáértésen, gondosságon, amelyvel a két kiváló tudós ellátta korának színvonalán egy meteorológiai szolgálat feladatát. Figyelmük kiterjedt a multban Magyarországon végzett észlelési adatok összegyűjtésére, ösztönözték újabb állomások felállítására a tehetős és érdeklődő személyeket, iskolákat, véleményezték a különböző javaslatokat, észlelési és adatfeldolgozási módszerek kidolgozását szorgalmazták és nem utolsó sorban mindent megtektek, hogy Budán újból megkezdődjének - a megszakadt budai sorozat folytatásaként - az észlelések. Végre 1861 március 14-én a budai főreáliskola "észleldéjében", amelyet később "*központi akadémiai észleldének*" neveztek, megindultak a rendszeres észlelések Schenzl Guidó igazgató vezetésével. A normálbarométert 1862-ben kézben tartva hozták Párisból Budára /én magam az ölemben hoztam a következőt 1937-ben Berlinből Budapestre s mondhatom, nem volt könnyű/. Akkoriban a barométer behozatalához a "helytartó öméltósága" engedélyére volt szükség, amint a Bizottság jegyzőkönyvei részletesen leírják /1937-ben a Vámhatóság is volt olyan kemény dió, mint 1862-ben öméltósága/.

Az akadémiai Bizottság felismerte az észlelési adatok megőrzésének és publikálásának fontosságát és kiadta a "*Légtüneti Észleletek*" című adatgyűjteményt. A szerkesztést *Kruspér István* akadémiai tag végezte. Kétségtelen, hogy a legfáradtságosabb, uttörő munkát Schenzl Guidó, az észlelde vezetője, szervezője s azt gondolom, egyik lelkes észlelője végezte. Egyike volt azon német tanároknak, akik az 1850-es években Magyarországon működtek s közülük többen, így Schenzl Guidó is, a magyar tudomány hasznos és lelkes művelőivé váltak. A kiváló tudóst az Akadémia 1867-ben levelező, majd 1876-ban rendes tagjává választotta.

Az 1867-ben megkötött kiegyezés után az addig osztrák irányítás /felügyelet, esetleg patronálás/ alatt működő magyar tudományos kezdeményezések önálló intézményekké fejlődtek. Így 1869-ben megalakult a *Magyar Földtani Intézet* s elérkezett az ideje a *Magyar Meteorológiai Intézet* megalapításának is. A kezdeményező lépést 10 éves munkájának betetőzéséként az akadémiai Bizottság tette meg, amikor is megbizta *Hunfalvy János* földrajztudóst és *Schenzl Guidót* /mindketten akadémiai tagok/, hogy dolgozzanak ki megfelelő javaslatot központi meteorológiai intézet létrehozására. Javaslatukat az Akadémia 1868-ban jóváhagyta s ennek legfelsőbb szintű elfogadása után, 1870 április 8-án megalakult a "*Meteoro-*

Lógiai és Földdelejjességi Magyar Királyi Központi Intézet". Első igazgatója az Akadémia javaslatára Schenzl Guidó lett.

Ha a Budai Vár Móra Ferenc utcájában megkeressük azt az emléktáblát, amelyet az Intézet első otthonának falában helyeztek el az utódok, a meteorológia hazai "bölcsőjénél" állunk, amelyben a kissé későn született, de gyorsan fejlődő gyermek-tudományt: a magyar meteorológiát akadémikusok féltő gonddal helyezték el.

Nem folytatjuk a magyar Meteorológiai Intézet 100 évét meghaladó történetét. Az érdeklődők bőséges anyagot találhatnak erre a "*Fejezetek a magyar meteorológia történetéből*" című, a centenárius évében /1970-ben/ megjelent OMSZ-kiadványban. Akik a ma élő meteorológusok közül ennek a 100 évnek utolsó harmadát átélték, tapasztalhatták, hogy az Akadémia fontos szerepet töltött és tölt be ma is tudományunk életében. Az alapítás munkájának befejeztével figyelemmel kísérte és támogatta az önállósult meteorológiai kutatást. Berde Áron és Schenzl Guidó után tagjai közé választotta *Konkoly-Thege Miklóst* /1876/, *Steiner Lajost* /1917/ majd *Béll Bélát* /1970/. A felszabadulás után aktív támogatása különösen a tudányszervezésben /Akadémiai Meteorológiai Tudományos Bizottság/, a kutatóhelyek elvi és anyagi ösztönzésében, akadémiai szintű hazai és nemzetközi tudományos kapcsolatok és komplex témák felkarolásában és támogatásában nyilvánul meg.

Dr. Béll Béla

ÚJ MÉRÉSMÓDSZEREK A METEOROLÓGIÁBAN. I.

AZ OMEGA RENDSZERŰ RÁDIÓSZONDA

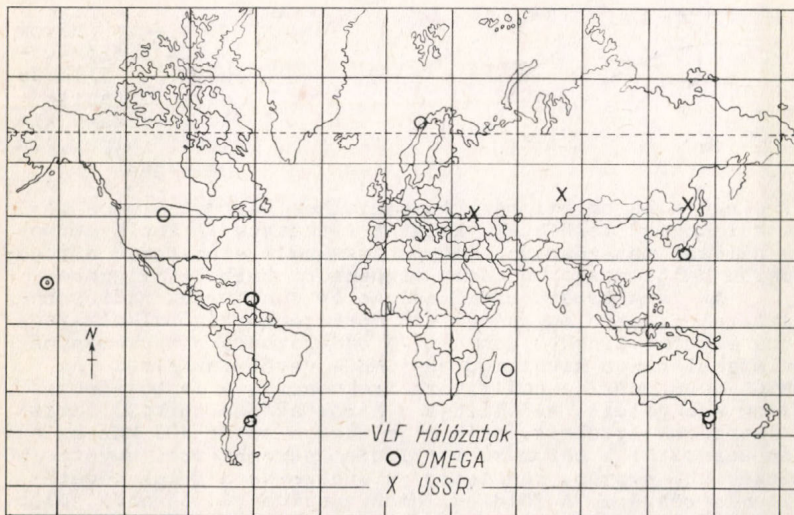
A GARP - a globális légkörkutató program - a Meteorológiai Világszervezet kutatói programja a még nem kelő mélységben ismert troposzféra kutatását tűzte ki egyik fontos feladatául. Az óceánok fölötti alsólégkörről még nagyon hiányos ismereteink vannak, miután pl. az Atlanti-óceánon is csak néhány meteorológiai mérőhajó működik. A hajózás és légiközlekedés által intenzíven felkeresett Atlanti-óceáni térrész viszont nagyobb mint Európa. E tenger egyenlítői területei a rendkívül veszélyes trópusi ciklonok eredőhelyei, amelyek rendszeres pusztítást végeznek a Karib térségben és az USA DK-i államaiban. A Nők Nemzetközi Éve alkalmából ugyan ezentul minden második trópusi ciklon férfi névvel fognak a meteorológusok elnevezni, ezzel azonban a veszélyes képződmények szeszélyessége még nem csökken, az általuk okozott várható kár nagyságát ez nem fogja befolyásolni. A GARP e térségek kutatására külön alprogramot dolgozott ki, az Atlanti Trópusi Programot.

A jelzett programban felhasználható műszerezettség több problémát okozott, miután kutatóhajón alkalmazva sem az USA automata rádiószondája, sem a SZU RKZ szondája nem biz-

tosított kellő pontosságot viharos tengerfelszín mellett. A cél - minden időjárásban alkalmazható fedélzeti mérőrendszerek kialakítása - csak új elvekre támaszkodó mérőberendezésekkel volt megvalósítható.

Az új rendszerű meteorológiai magaslégköri mérőberendezések kialakítását a nagyon alacsony frekvenciájú /angolul: Very Low Frekvency, VLF/ rádió navigációs rendszerek fejlődése teremtette meg. A VLF rádió navigációs rendszer a 10-14 kHz közötti frekvencia tartományt használja fel. A hálózat több fixen telepített nagyteljesítményű rádió adóból áll, amelyek a Föld különböző pontjain vannak elhelyezve. A kisugárzott jelek atomórákkal lettek szinkronizálva. Ezek a nagyon hosszú rádió hullámok a talaj és az ionoszféra által hárított "hullámvezetőben" terjednek, de bizonyos mélységig az óceánok felszínén is vehetők. Az OMEGA elnevezésű rádió navigációs rendszer teljes kiépítése 1975 végére fejeződik be. A végső hálózat 8 adóállomással működik majd.

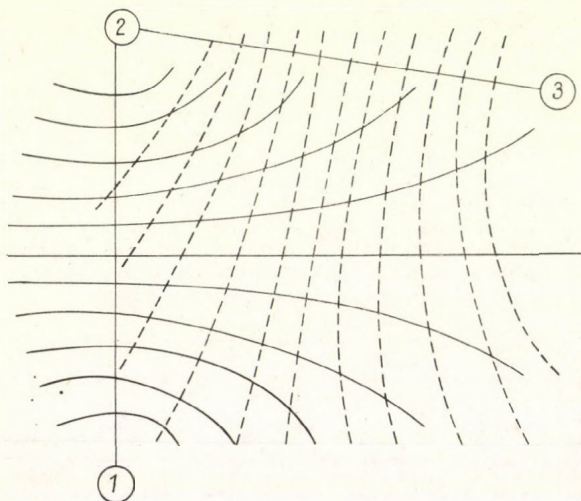
A mérőjel egy megfelelően időzített VLF impulzus sorozatból áll, minden állomás részére meghatározott ismétléssel. Egy-egy jelsorozat 10 másodperc idejű. Az OMEGA rendszerben alkalmazott rádiófrekvenciák 10,2, 11,333 és 13,6 kHz. A SZU is kiépítette a saját VLF rádió navigációs rendszerét, amely lényegében azonos jellegű az OMEGA rendszerrel. Jelenleg három állomása van üzemben 11,905 kHz-en, Krasznodar, Novoszibirszk és Komszomolszk/Amur/ városok térségében. A szovjet rendszer 3,6 másodperces hosszúságú jelsorozatokkal működik. A két VLF rendszer állomásainak elhelyezkedését az



1. ábra. A nagyon hosszú rádió hullámokat /VLF/ alkalmazó rádió navigációs rendszerek adóállomásai.

1. ábrán láthatjuk. Az ismertetett rádió navigációs rendszereket a hajók, tengeralattjárók és repülőgépek irányítására dolgozták ki. Azonban nincs akadálya e rendszereket más helymeghatározási célra is alkalmazni, így pl. rádiószondák mindenkori térbeli koordinátáinak rögzítésére. E megfontolások alapján született meg az az új rádiószonda rendszer, amely jelenleg már kereskedelmi forgalomban is kapható.

Az OMEGA rendszerrel történő helymeghatározás a kisugárzott rádióhullámok fáziskülönbségének mérésén alapszik. Az állandó fáziskülönbségek helyei egy-egy hiperbolikus rácshálózatot alakítanak ki, amelyek földrajzilag konstansak. Három VLF állomás rádióhullámjai fáziskülönbségének megfigyelésével a vevő helyzete matematikai úton meghatározható. A



2. ábra. Három OMEGA rádió navigációs állomás egyenlő fáziskülönbségeket ki-jelölő hiperbola hálózatai.

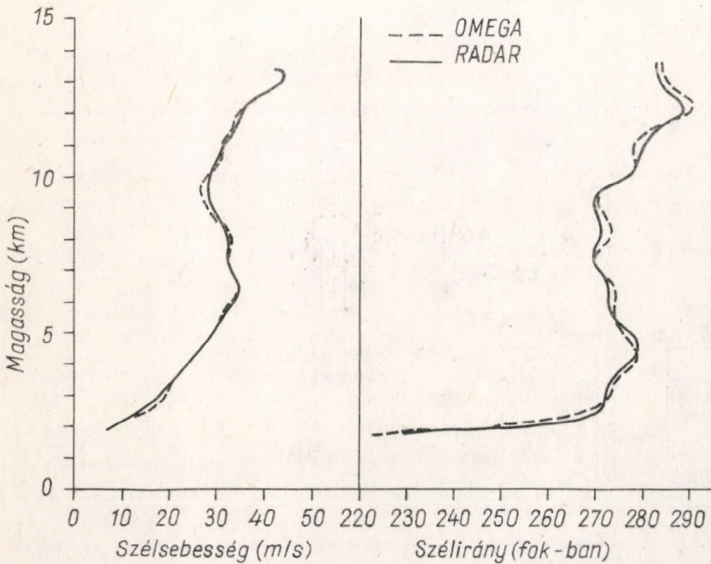
2. ábrán a három állomás rádiójelleihez tartozó azonos fáziskülönbségű felületek vázlatát láthatjuk. A két hiperbola hálózat metszései nagy pontossággal számítható a rendszeren belül mozgó céltárgy mindenkori térbeli helyzete.

Az ismertetett rádió navigációs rendszerek rádiószondázásra, illetve magassági szél-mérésre történő alkalmazása igen eredményesnek bizonyult. A rádiószonda a hagyományos felszereléseken kívül még egy OMEGA vevőt tartalmaz. Az OMEGA vevő veszi a beállított frekvencián a legközelebbi három adó jeleit, előállítja a három adóhoz tartozó fáziskülönbségek értékeit, majd e jeleket a saját 403 MHz-es adóján keresztül a három meteorológiai paraméterrel együtt /hőmérséklet, nyomás, nedvesség/ kisugározza a földi követő-állomás részére. A földi állomás veszi a rádiószonda jelét, majd szétválasztja az OMEGA jeleket a meteorológiai információktól. Az OMEGA jel egy megfelelő digitális korrelátoron keresztül kisszámítógépre kerül. A számítógép program-

jának megfelelően folyamatosan kiszámítja a rádiószonda térbeli helyzetét és az adatokat kiírja egy konzolirögépen. A meteorológiai elemek szintén kiirathatók digitális formában az írógéppel, de egyidejűleg aerológiai diagrampapírra is felrajzolja a berendezés a mért értékeket.

A rendszer nagy előnye, hogy a szonda mindenkor térbeli helyzetét nem a földi vevőállomás határozza meg aktívan /pl RKZ szonda/, vagy passzívan /pl A22 szonda/, hanem maga a repülő rádiószonda. Így a földi állomás antennájának nincsenek olyan nagy minőségi követelményei sem. Ezért lehetséges e rendszerrel akár erősen imbolygó hajó fedélzetén is az elméleti határhoz közeli pontosságú rádiószondás magassági szélmerést megvalósítani.

A leírt elveknek teljesen megfelelő az ismert finn Vaisala cég CORA nevű rádiószonda rendszere. E rendszerhez tartozó rádiószonda típusa RS 21-12N. A CORA rendszerrel akár fix, akár mozgó állomáson igen jó eredményeket tudtak elérni a közepes és magas földrajzi szélességeken történő alkalmazásnál. A rendszert üzemeltették az OMEGA adókkal, de a szovjet navigációs adókkal is és mindkét esetben radaral történő párhuzamos szélmerésnél /1 m²-es szögletviszaverőt használva/ jó egyezést találtak. A 3. ábrán látható egy párhuzamos OMEGA és radaros magassági szélmerés eredménye, amely az új módszer használhatóságát bizonyítja.

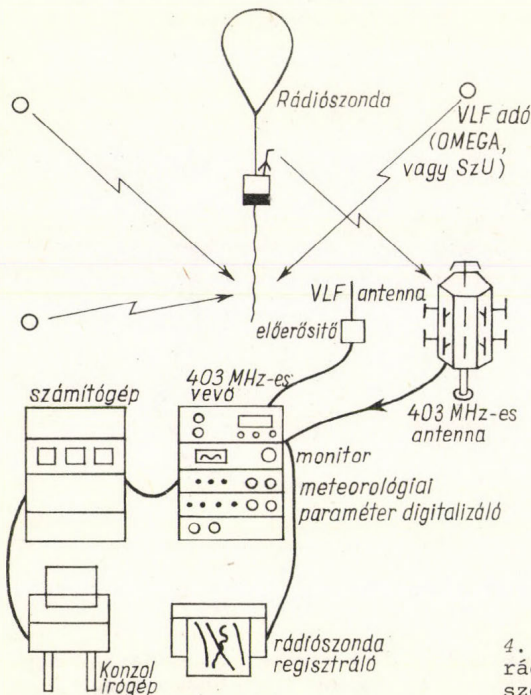


3. ábra. Az OMEGA rendszerű rádiószondával és radarral egyidejűleg mért szél-paraméterek összehasonlítása

Az alacsony földrajzi szélességeken az OMEGA rendszerű rádiószondánál jelentős zavart okoz a magas intenzitású szférikusz tevékenység. Mint ismeretes szférikusznek nevezik a zivatarok alkalmával a villámlás hatására keletkező alacsonyfrekvenciájú rádiós zajokat /maximális intenzitása 10 kHz-en/. A trópusi vidékeken e zajok meghamisíthatják az OMEGA jellegű helymeghatározás eredményeit.

E hatás kiküszöbölésére a NASA egyik intézete olyan elektronikus eljárást dolgozott ki, amely lehetővé teszi az OMEGA jelek vételét még magas aktivitású szférikusz területeken is.

Az elektronikus eljárás lényege olyan berendezés kidolgozása volt, amely statisztikai úton, csuszó közepek képzésével "előrejelzi" a várható fáziskülönbség értékeket és az így képzett elektronikus "ablakkal" kiszűri a más irányból érkező azonos frekvenciájú és alakú jeleket. E kiegészítéssel kivitelezett rádiószondázó rendszert trópusi vidéken hajó fedélzetén is kipróbálták, párhuzamosan radarral mérve a szonda helyzetét és igen jó eredményeket kaptak zivataros időjárás mellett is. A rendszerrel ezután már csak az ionoszféra zavarok időszaka jelentett problémát, amikor az OMEGA adók hullámterjedésében mutatkoztak rendellenessé-



4. ábra. Väisälä CORA rádiószondázó rendszer.

gek. Természetesen ezt a jelenséget az ismertetett rádiószondázó rendszer már nem tudja kiküszöbölni. Az ionoszférikus eredetű mérés kiesés azonban csak a napfoltmaximum értékek közelében, a Föld mindenkori nappali oldalán rövid időszakokban jelentős.

A 4. ábrán a jobb áttekinthetőség kedvéért megadtuk az OMEGA rádió navigációs rendszert felhasználó új rádiószondázó berendezés vázlatát. Az ismertetett elven működő rádiószonda a GARP trópusi programjában már sikeresen alkalmazásra került.

A magyar Szolgálat az 1976-os évtől a szovjet RKZ típusú rádiószonda rendszert fogja alkalmazni magassági légállapotméréseihez. Szárazföldön, fixen telepített helyzetben e szondatípussal is nagy pontosságu magassági szél mérés biztosítható, miután az emelkedő szondát követő antennarendszer mérési paraméterei a fix telepítés következtében az egyes mérések folyamán változatlanok maradnak. Ezen kívül az RKZ önálló - autonóm - rendszer, tehát nem feltételezi más, távoli együttműködő berendezések hibátlan üzemelését, mint az OMEGA rendszerű rádiószondázás.

Dr. Simon Antal

RAJKAY ÖDÖN NYUGALOMBA VONULT

Rajkay Ödön az Országos Meteorológiai Szolgálat Központi Előrejelző Intézetének tudományos főmunkatársa, közel 40 éves szolgálati idő után, 1975. december 31-ével nyugalmába vonult.

Rajkay Ödön 1913. július 7-én született Budapesten. 1931-ben érettségizett; 1938-ban középiskolai /matematika-fizika szakos/ tanári oklevelet szerzett.

1938 nyarától kezdve a honvéd Légierők repülő időjelző szolgálatánál dolgozott. 1945 januárjától 1948 elejéig hadifogságban volt. Hazatérése után a meteorológiai szolgálatnál folytatta szakmunkáját: 1951-ig Budaörsön, majd 1959-ig Perihegyen a mindenkori közforgalmi repülőtéren. 1959-ben áthelyezték intézetünk előrejelző osztályára, ahol nyugdíjba vonulásáig tevékenykedett.

Rajkay Ödön a magaslégköri repülőgépes mérések hőskorában számos repülőgépes felszálláson vett részt, mint meteorológus megfigyelő. A meteorológiai fejlődés kivánalmainak megfelelően 1943-ban németországi és ausztriai tanulmányuton vett részt, ahol megismerte a német Lange-féle rádiószondát és magát a rádiószondázást is.

Rajkay Ödön nyugalmabonulásának idején már javában 63. életévében járt, de példamutatóan helyt állt a rövidtávú előrejelző szolgálat egyik legnehezebb posztján az un. diszpécser munkahelyen éppugy, mint bármelyik szolgálati helyen. Az 1968-70-es éveket követően egyre feszítettebb

bé váló szellemi és idegmunkát követelő operatív előrejelzői tevékenység mellett, az ugyancsak komoly teljesítményt kívánó un. "élő" rádiókrónikák és televíziós adások állandó munkatársa is volt. Némely hétféligi időszakban 5 ízben is kapcsolták a Magyar Rádió intézetünkben végződő egyik stúdió vonalán. Ilyen vonatkozásban ezernél is többször jelentkezett és tudósított a várható időjárásról, hangját ország-szerte ismerték. De személyes ismerőssé is vált, amikor az 1972 elején műsorra került "Tíz perc meteorológia", majd az "öt perc meteorológia" adásaiba is bekapcsolódott. Arról az oldaláról is ismernünk kell, hogy a lehetőséghez mérten mindig arra törekedett, hogy az ilyen adások során az egyszerű kifejezésmód és a szakmai szempontok harmonikusan kerüljenek előtérbe. Mint a Televízió Híradó Rovatának külső munkatársa, kevés híján 9 éven át sokszor utazott be a TV szék-házba, hogy esténként a híradó végén megjelenő meteorológiai jelentés előkészítésében közreműködjék.

Rajkay Ödön nagy szakmai tapasztalattal rendelkező, közvetlen, egyszerű és nagy tekintélyű szakemberünk volt. Azt reméljük, hogy nyugállományának most kezdődő éveiben jó erőben és egészségségben még sok elgondolását megvalósítja majd.

Dr. Tóth Pál

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG FENNÁLLÁSÁNAK 50. ÉVFORDULÓJA ALKALMÁBÓL MEGHIRDETETT IFJUSÁGI SZAKIRODALMI PÁLYÁZAT EREDMÉNYE

A LÉGKÖRben is meghirdetett kétfordulós pályázatra az első fordulóban beküldött pályaművek közül 20-at fogadott el a bíráló bizottság, s a kész pályaművek beküldésének határidejéig 17 pályázó dolgozata be is érkezett. A pályázat nyilvános eredményhirdetésére november 11-12-én a Magyar Tudományos Akadémián megtartott Meteorológiai Tudományos Napokon került sor. Az alábbiakban részletesen ismertetjük a bíráló bizottság jelentését a pályázat eredményéről.

A pályázat feltételei szerint július-augusztus hónapban végzett meteorológiai mérések és megfigyelések adatainak feldolgozásával nyert időjárási áttekintés alapján kellett a nyár időjárását értékelni általában, majd a pályázó elhatározásától függően valamilyen különleges szempont szerint /mezőgazdaság, környezetvédelem, idegenforgalom, üdülés, stb./. A beküldött pályaművek közül hat az időjárás és a mezőgazdaság, kapcsolatával, kettő-kettő a mérési adatok pontos áttekintésével, összegzésével és meteorológiai éghajlati értékelésével foglalkozott, egy-egy pedig hidro-, repülés-, ipari-, orvosmeteorológiai kapcsolatkereséssel, illetve a meteorológiai adatok földrajzi-környezeti és idegenforgalmi értékelését kísérelte meg.

A pályaművek bírálatát a Társaság választmánya által

kiküldött bíráló bizottságon kívül a MMT-nak még nyolc, többségében agrometeorológus tagja végezte el. A bírálatokban foglalt javaslatok összegezése után kitünt, hogy legalább 13 pályamű készítője díjat-dicséretet érdemel. Az OMSZ elnöksége az odaitélhető díjak számának növelésére tárgyjutalmakat bocsátott rendelkezésre s így 3-4 pályadíj és két tárgyjutalom odaitélésére nyílt lehetőség.

A bíráló bizottság úgy döntött, hogy az I. díjat megosztva adja a két legjobb pályamű szerzőinek. Kiad továbbá két II. és két III. díjat, ez utóbbit tárgyjutalom formájában. További hét pályaművet pedig dicséretben részesít.

A megosztott I. díj egyikét

LAMBERT KÁROLY-nak,

a budafoki "Budai Nagy Antal" gimnázium IV. osztályos tanulójának ítélte, aki "Vizháztartás vizsgálatok termő őszibarack ültetvényben" című dolgozatában sokoldalú szakirodalmi tájékozottsággal, gyakorlott kutatónak is becsületére való biztonsággal kezelve vizsgálati anyagát, fejtegette a korszerű gyümölcsstermelés legfontosabb feltételeinek, az optimális vizellátásnak természetesen uton, vagy mesterségesen történő módzatait. Mérései segítségével bizonyította, hogy közvetlen kapcsolat van a talaj nedvességekészlete és a gyümölcs növekedésének üteme között. Fogalmazási készsége meglepően érett, szövege szűkszavú, de mindig világos.

A másik I. díjat

SZIBERT JÁNOS

a bajai "Tóth Kálmán" vízügyi szakközépiskola IV. osztályos tanulójának juttatta a bizottság. Pályamunkájában szabatosan leírva - részben önállóan szerkesztett - műszereit, mérési eredményeit jól, a szakmai követelményeknek megfelelően szerkesztett táblázatban és ábrán mutatja be. Adatait összeveti az 50 évi átlagokkal s megállapítja, hogy 1975 júliusa meleg, csapadékban szegény nyári hónap volt, kis ingadozásokkal. Augusztust viszont a változékony, bő csapadékkal járó időjárás jellemezte. Az öntözés szempontjából valószínűségi vizsgálatot is végzett s ennek eredményeit számítógépes program lefuttatásával szerette volna megkapni, de katonai szolgálata miatt csak a programot tudta ki-dolgozni. Dolgozata lelkiismeretes, szorgalmas, önállóan gondolkodó pályázóra vall.

A két második díj egyikét

HEGEDÜS BÉLÁ-nak,

a szegedi "Radnóti Miklós" gimnázium IV. osztályos tanulójának ítélte a bizottság. Pályázatát elméleti megalapozottságra törekedve komplett műszerezettséggel végrehajtott mérések adataiból állította össze. Mondandóit a teljes megfigyelési anyag külön füzetben történt mellékelésével támasztotta alá. Szövege, táblázatai és az egész pályázati anyag együttesen lelkesedéstől fűtött tevékenységét igazolja s ha az elméleti részben nem csuszott volna be néhány, a tanulmányozott irodalmi anyag helytelen értelmezéséből

származó hiba, pályaműve még magasabbra is értékelhető lett volna.

A másik II. díjat

SZALAI SÁNDOR-nak,

a soproni "Széchenyi István" gimnázium IV. osztályos tanuló-jának elsősorban önálló szerkesztésű termisztor-hőmérőjének és harmatpontmérőjének hitelesítési folyamatát világosan és áttekinthetően leíró pályázatáért kapta. Dolgozata második, szintén értékes részében adatait a soproni meteorológiai fő-állomáséival összevetve helyes megállapításokat tesz a városi hatások mértékére és térbeli természetére nézve. Végül éghajlati adatok segítségével kísérletet tesz a Soproni Ünnepi Hetek tartamára valószínűségi prognózis elkészítésére s arra a megállapításra jut, hogy a rendezvények biztonságosabb megtartása céljából igénybe, illetve számításba kell venni a zárt előadótermeket is /Művelődési ház, színház/. Munkája színvonalas, ötletes, tehetsége meteorológiai szempontból igéretes.

Az Országos Meteorológiai Szolgálat által adományozott értékes könyvekből álló III. díj egyikét

NAGY ZOLTÁN

IV. osztályos tanuló, a gyöngyösi "Berze Nagy János" gimnázium növendéke kapta. Gondos, szép munkája jelentős teljesítmény a két hónapon át egyedül észlelő embertől. Az időjárás-elemeket egyenként vizsgálja s alakulásukat fizikailag magyarázza. A magyarázatok zöme helyes. A Kárpát-medence sajátos időjárásalakító szerepét is megkísérli megértetni, de ez a kevés állomás, kevés adata miatt csak felszínesen sikerült. Adatgyűjtő és rendszerező készsége figyelemre méltó.

A másik, szintén könyvjutalomból álló III. díjat

SZLOVÁK MARIANN

gimnáziumi tanuló, a szolnoki "Varga Katalin" gimnázium növendéke érdemelte nagy szorgalommal végzett juliusi és augusztusi meteorológiai méréseiért. Megfigyeléseit az 50 évi átlagok, a legutóbbi 15 év szélsőségei és az elmúlt 5 év tényleges adatai tükrében értékelte elsősorban a kukorica és cukorrépa ezévi fejlődése szempontjából. Az idevonatkozó szakirodalmat alaposan áttanulmányozta és jól is értékelte.

A bíráló bizottság "Dicséret"-re érdemesnek ítélte

GYURÓ GYÖRGY

gimnáziumi tanuló /"Kossuth Lajos" gimnázium, Mosonmagyaróvár/,

ANDRÁSI FRIDERIKA

és öt társa /"KUN BÉLA" gimnázium, Komló/

NYÁRI RÓZSA és MÁRKY JUDIT

III. osztályos tanulók /"Kossuth Lajos" gimnázium, Cegléd/

MEZŐ TIBOR és TÓTH ENDRE

gimnáziumi tanulók /"Kossuth Lajos" gimnázium, Cegléd/

RÁCZKEVEI BÉLA

III. osztályos tanuló /"Münnich Ferenc" gimnázium, Dunaujváros/

SZALAI JÓZSEF

IV. osztályos tanuló /"Bethlen Gábor" gimnázium, Hódmezővásárhely/

valamint

BÁRÁNYOS VALÉRIA és TURBUCZ ERZSÉBET

III. illetve I. osztályos tanulók /"Vajda János" gimn. Bicske/ dolgozatát.

Végül e két gimnazista leány - akik dolgozatukban is bizonyosságát adták művészi készségüknek, költői emelkedettségüknek - azért a gazdag, esztétikusan illusztrált mellékletért, amely a magyar és más népek költőinek, íróinak meteorológiai tárgyú gondolatait, helyesebben szólva: az ezerarcu időjárást versben, prózában megszólaltató műveinek részleteit antológiaszerűen összegyűjtötték s így köszöntötték az 50 éves Magyar Meteorológiai Társaságot, megtoldva mind ezt maguk költötte ódáival, könyvjutalomból álló

ELNÖKI KÜLÖNDIJ-ban

részesültek.

Az igen eredményes ifjusági pályázat során külön kell szólni az OMSZ állomáshálózat segítőkészségéről, amely nagyban hozzájárult a fiatalok sikeréhez. Az ifjuság szakmai érdeklődésének felkeltése rendkívül fontos feladat, különösen olyan kevésbé ismert területen, mint a meteorológia is. A megfelelő szakemberutánpótlás biztosítása minden szinten - az észlelőtől a kutatóig - csak megfelelő propagandával érhető el. Ezért illeti köszönet azokat a meteorológiai állomásokat, amelyek az ifjuság aktív tagjait segítették, szakmai érdeklődésüket serkentették. A beküldött pályamunkák eredményességét az alábbi állomások dolgozói is elősegítették: Sopron, Szolnok, Magyaróvár, Cegléd, Dunaujváros, Hódmezővásárhely, Borsodnádásd, valamint a KLFÍ egyik szakosztálya. Nyilvánvalóan a többi állomás is hasonló segítséget adott volna, ha felmerül ez az igény.

Dr. Simon Antal

DECEMBERI ELJEGESEDES A BÜKKBEN

1975. december 16-án és 17-én mintegy 40 mm eső, ónos- és havas eső hullott le a Bükk középső részén, a Gara-na patak völgyének környékén, 330-tól 700 méterig terjedő tengerszintfeletti magasságnál. A keletről nyugatra hu-

zódó mészköves völgy hőmérséklete ezeken a napokon igen szélsőségesen oszlott meg, hiszen az első napon, 16-án reggel 6 órakor a garadnavölgyi pizstránglelepen $+1\text{ C}^{\circ}$ körüli hőmérséklet volt, viszont a völgy felső végében fekvő Ómassán és környékén már előző este is negatív hőmérsékleteket mértek. 16-án az esti órákban - hat és hét óra között - a völgyből kiágazó Alsósebesviz és Felsősebesviz völgyek között a lehulló ónos eső ráfagyott az országot mellett álló, sekély gyökérzetű bükkfákra, amelyek a felázott talajon tovább nem tudtak megkapaszkodni, s kidőltek, megakadályozva ezzel a forgalmat. 17-re már komolyabb problémák mutatkoztak, ugyanis reggelre a hőmérséklet -10 C° -ra hűlt le, s így a jégpáncél egyre vastagodott, amely az ágakat 1-2 cm vastagságban borította. Az ugynevezett dédestapolcsányi ut, valamint a Szárazvölgy, Szentléleki völgy és Ómassa környékén évszázados bükkfák dőltek ki a hatalmas súly nyomására. 17-én délután a községben a tűzoltóságot is igénybe kellett venni, hogy kiköltöztessenek egy házaspárt a házukból, amelyre rázuhant egy vastag fatörzs.

A környéken a legöregebb emberek sem emlékszenek hasonló eljegesedésre, s ilyen méretű fa-kidőlésekre. A mostani helyzetben azonban a legfurcsább az volt, hogy csak 700 méter tengerszintfeletti magasságig terjedt a fagyás, ezen felül kiváló, sportolásra alkalmas porhó borította a hegyoldalakat, viszont 330 méteren alul enyhe volt az idő.

Az eljegesedés szinte felmérhetetlen károkat okozott a Bükk ezen részén. Az áramszolgáltatás vezetékai, a telefonvonalak mind leszakadtak a jég terhe alatt. A vállalatoknak az első becslések szerint mintegy háromszázezer forint kára keletkezett. Az erdőgazdaság vesztesége pedig szinte kifejezhetetlen, hiszen maga a biológiai kár is óriási, amihez hozzájön a faanyag veszteséges felhasználhatósága.

A Bükk közepében több mint egy hétig tartott a küzdelem a jegesedéssel. A harmadik naptól kezdve igen nagy hidegben, hiszen 18-án reggelre -14 C° volt a legenyhébb hőmérséklet. S így maradt ez egészen karácsony első napjáig, amikor enyhébb lett az idő.

ELHUNYT NAGY SZABOLCS METEOROLÓGIAI FŐTECHNIKUS

1976. január 6-án - 34 éves korában - elhunyt Nagy Szabolcs a Központi Előrejelző Intézet főtechnikusa.

Nagy Szabolcs 1964. május 18-án lépett az Országos Meteorológiai Intézet állományába, ahol technikai alapvégzettségének megfelelően az intézet Hírközpontjában, a folyamatos szolgálat keretei között dolgozott egészen 1972-ig, majd az Előrejelző Főosztályon kapott sokrétű munkakört, ezt követően pedig a Központi Előrejelző Intézet Titkárságának hatáskörébe tartozó feladatokat látott el.

Szorgos közreműködésével jött létre a SYNOP FM 14.E kódkönyv szinte hibamentes kivitelezése. Az ő közreműködésének és kitartó munkájának nagy része van abban, hogy az EMG-830-as számítógépre kidolgozott ún. SYNHO program, amely a SYNOP kulcsok hibáinak gépi uton történő ellenőrzése céljából született, a szinoptikus főállomások körében ma már szolgátszerűen bevezetve rendszeresen működik.

A KEI-ben egyike volt azoknak a technikusainknak, akik lelkesen segítettek és rendszeresen közreműködtek az igen nagy igénybevételnek kitett és fontos szolgálati szerepet játszó Hewlett-Packard elektronikus kis számítógép folyamatos üzemének biztosításában és a hozzá kapcsolódó adminisztratív és fenntartási ügyek állandó intézésében.

1972. őszén, miközben a Központi Előrejelző Intézet Tatabánya-téri új székházába történő kiköltözés menetrendjének összeállításában és operatív megszervezésében tevékenyen segédkezett, megkezdte a Meteorológus - III. főtechnikusi szaktanfolyamon két és fél éves tanulmányait. Ezt 1975. februárban igen jó eredménnyel végezte el.

Korai halála nagy vesztesége nemcsak a Központi Előrejelző Intézetnek, az intézeten belül a Középtávú Előrejelző Osztálynak, ahol az elmúlt két évben dolgozott, hanem az egész magyar meteorológiai szolgálatnak is, és nemcsak úgy, mint jóképességű ember, hanem úgy is, mint szerény, pontos, kedves modorú munkatárs és jóbarát.

Emlékét őrzi az a számos meteorológiai dokumentum, amely az ő aláírásával került be a meteorológia archívumába, és mi is megőrizzük, akiknek közvetlen munkatársa volt, mert mindig nagyra becsültük őt, aki munkájával - súlyos, gyermekkorra óta keletkezett szivbetegsége ellenére is - mindekor kivívta az elismerést.

Dr. TÓTH PÁL

RENDKIVÜLISÉGEK MAGYARORSZÁG IDŐJÁRÁSÁBAN 1975-BEN

Az 1975-ös év időjárását országszerte általában hőmérséklet-többlet és sokfelé csapadékhiány jellemezte. Az

1931-60-as átlaghoz viszonyítva az 1975 évi középhőmérséklet $0.2-0.8\text{ }^{\circ}\text{C}$ közötti pozitív eltérést mutat az ország területén. Ezt a hőmérséklet-többletet január, február, március, május és szeptember hónapokban uralkodó, az évszaknak megfelelően jóval melegebb időjárás eredményezte. Az évi csapadékösszegben mutatkozó /kisebb-nagyobb/ hiányokat /helyenként $10-15\text{ mm}$ másutt $130-140\text{ mm}$ / elsősorban a rendkívül száraz január, február, november és december hónapok időjárása okozta, de az év többi hónapjára jellemző igen szeszélyes csapadékeloszlás is hozzájárult az egyes területeken jelentkező nagy csapadékhiányhoz.

A sokévi átlaghoz képest rendkívül enyhe, napfényben gazdag és csapadékszegény időjárás volt a múlt év januárjában és februárjában. A napfénytartam havi összege különösen februárban igen magas, országosan $100-160$ óra, amely $20-70$ órával több a sokéves februári átlagnál. Hőmérsékleti szempontból elsősorban említésre méltó 1975 január hónap szokatlanul enyhe időjárása. Budapesten pl. a hónap minden egyes napjának középhőmérséklete pozitív volt és $0.9-11.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ -kal magasabb a 100 éves átlagnál. Hat eset kivételével szintén magasabb volt a minimum hőmérséklet értéke is a sokéves napi középhőmérsékletnél. A hőmérséklet abszolút maximumai az ország számos körzetében csak néhány tized fokkal maradtak el az utóbbi 50 , vagy 100 év hőmérsékleti maximumaitól. A legerősebb nappali felmelegedés az ország nyugati részén fordult elő. Sopronban január 6-án mért $16.7\text{ }^{\circ}\text{C}$ maximum hőmérséklet csak $0.3\text{ }^{\circ}\text{C}$ -kal maradt a soproni eddigi legmagasabb abszolút maximum alatt. /Budapesten az 1975 januári abszolút maximum $14.0\text{ }^{\circ}\text{C}$, a 100 éves januári abszolút maximum $15.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ /.

A rendkívüli enyheség következtében a téli hőmérsékleti viszonyokat jellemző küszöbnapok január és február hónapok folyamán csak néhány esetben, vagy egyáltalán nem fordultak elő. Ezt reprezentálja az alábbi kis táblázat Budapest adatai alapján:

n a p o k s z á m a			
	fagyos nap min. $\leq 0^{\circ}$	téli nap max. $\leq 0^{\circ}$	zord nap min. $\leq -10^{\circ}$
1975 I-ban:	15	0	0
átlagosan :	21.4	10.8	1.8
1975 II-ban:	21	0	0
átlagosan:	17.2	4.6	3.3

Az 1975-ös január és február szokatlanul száraz is volt. A csapadék havi összege az ország nagy részén januárban 15 mm , februárban 10 mm alatt maradt, ami az átlagos csapadékmennyiségnek csupán 25 , illetve 10% -a. Az enyheség és a kevés csapadék következtében nagyon szegényes hóviszonyok alakulhattak ki. Az ország legmagasabb hegycsúcsán Kékestetőn / 1015 m / a hóréteg maximális vastagsága a 10 cm -t sem érte

el és ez is csak 3-4 napig maradt fenn. A hóviszonyok néhány jellemzőjét mutatjuk be az alábbi táblázatban Kékestető adatai szerint.

Hótakarós napok száma	január	február
1975-ben:	9	19
átlagosan:	30	27
hóréteg maximális vastagsága		
1975-ben:	6	8 cm
átlagos maximális hóvastagság:	42	52 "
az eddigi legnagyobb hóvastagság:	85	146 "

A nagyon enyhe és csapadékszegény időjárás március közepéig tartott. Majd hónapokon keresztül változékony hőmérsékletű és rendkívül szeszélyes csapadékeloszlású tavaszi, nyári és őszi időszakok következtek.

A gyakori zivatartevékenység többizben trópusi jellegű felhőszakadással járt. A nagy helyi záporok következtében az ország területén - foltszerűen - előfordultak a szokásosnál kétszer, háromszor csapadékosabb körzetek és ugyanakkor olyanok is, ahol az átlagos csapadékmennyiségnek csak a fele, vagy negyede hullott le.

Hazánkban általában a legtöbb csapadék a három nyári hónapban hullik, a tavalyi nyár azonban a szokásosnál is csapadékosabbnak mondható. A havi csapadékösszegek szeszélyes alakulását /jun, jul. aug.-ban/ az alábbi táblázat mutatja.

	VI.	VII.	VIII.
1975-ben:	50-200	50-150	25-150 mm között
50 évi átlag szerint:	55-100	50-110	45-100 mm között

Juniusban átlagosan minden harmadik, helyenként második nap zivatar volt és ennek eredményeképpen a havi csapadékösszeg elszórtan sokfelé meghaladta a 150 mm-t sőt Bács és Borsod m. kisebb területein a 200 mm-t is, ami a sokéves átlagnak két-háromszorososa.

Juliusban a gyakori, heves zivatartevékenység elsősorban az ország északnyugati, északi területein 100-150 mm-es havi csapadékmennyiségeket okozott, mely a szokásos juliusi csapadéknak több, mint kétszerese.

Augusztusban főként az ország délnyugati, déli területein hulltak nagy záporosók /100-150 mm, vagy efeletti/. Ez a mennyiség ugyancsak háromszor nagyobb a sokéves augusztusi csapadékösszeegnél.

Országszerte szokatlanul száraz és az átlagosnál 1-3 fokkal hidegebb volt a november havi időjárás. A csapadék havi összege pl. a Tiszántúlon 10-20 mm között alakult, mely az átlagos novemberi csapadék 25 %-nál, helyenként a 10 %-nál is kevesebb csapadékot jelent. November 25 és 26-án rend-

kivüli nagy lehülés következett be. A Nógrád megyei Vámosmikolán a 25-én mért -22.8°C minimum hőmérséklet rekord érték, mert ilyen alacsony hőmérsékletet Magyarországon november hónapban még nem észleltek. A novemberi abszolút minimumok eddigi legalacsonyabb értéke -19.0°C / Debrecen 1925 november 29.

SZALMA JÁNOSNÉ

MAGYARORSZÁG IDŐJÁRÁSA 1975. NOVEMBER, DECEMBER ÉS 1976. JANUÁR HAVÁBAN

Az ország területén novemberben rendkívül száraz és az átlagosnál hidegebb időjárás uralkodott. A teljes besugárzás havi összege Budapesten 1681 gcal/cm^2 volt, ami a sokévi átlagnál 119 gcal/cm^2 -rel kevesebb. A napfénytartam havi összegében a Mátra magasabb csucsain és az ország keleti határszélén 5-15 órás többlet, míg az ország többi részén 5-20 órás hiány mutatkozott. A legtöbb napsütést /88 óra/ Kékestetőn, a legkevesebbet /42 óra/ Mosonmagyaróvárott mérték.

A havi középhőmérséklet 1.0 és 4.50 között változott, így az ország területén 1.0 és 2.7° közötti negatív anomáliák alakultak ki. A legmelegebb napok a hónap elején, valamint 18-án és 19-én, a leghidegebb napok pedig 25-e és 27-e között fordultak elő. A napi középhőmérséklet Budapesten 17 esetben maradt a százalévi átlag alatt. A havi abszolút maximumot / 16.9° / 2-án Körösszakálon, a havi abszolút minimumot / -22.8° / 26-án Vámosmikolán mérték.

A havi csapadék összege az ország területén általában 5-50 mm között váltakozott, ami a sokévi átlag 10-65 %-a. A lehullott csapadék mennyisége nyugatról kelet felé haladva fokozatosan csökkent és a Nyugat-magyarországi domb- és hegyvidék, valamint a Dél-dunántúli síkság kivételével az átlag 50 %-át sem érte el. A legszárazabb terület /5 mm alatti csapadékkal/ a Hernád-Sajó völgyének déli része volt, ahol a sokévi átlag 10 %-ánál is kevesebb csapadék hullott. A legtöbb csapadékot / 52.1 mm / Brennbergbányán, a legkevesebbet / 4.1 mm / Kazincbarcikán és Sajószentpéteren mérték. A 24 óra alatt lehullott maximális csapadékot / 21.3 mm / 18-án Homokszentgyörgyről jelentették. Budapesten az első havazást 16-án figyelték meg; 23-án Bódvaszilason 25 cm-es hóvastagság alakult ki. Az ország magasabb részeit 6-13 napon keresztül borította összefüggő hótakaró.

A legerősebb szellőkést, 27.5 m/sec -ot, 22-én Sopronban regisztrálták. Budapesten az átlagos szélesebség 2.3 m/sec volt, ami a sokévi átlagnál 0.3 m/sec -mal több.

Az ország területén decemberben az évszakhoz képest napfényben gazdag és az átlagnál hidegebb időjárás uralkodott. A teljes besugárzás összege Budapesten 1728 gcal/cm^2 volt, ami a sokévi átlagnál 428 gcal/cm^2 -rel több. A napfénytartam a sokévi átlag $105\text{-}165\%$ -a volt. A legtöbb napsütést $/115 \text{ óra/}$ Kékestetőn, a legkevesebbet $/39 \text{ óra/}$ Miskolcon mérték.

A havi középhőmérséklet -2.0 és $+2.0^\circ$ között változott, azaz az ország területén $+0.2$ és -1.3° közötti anomáliák alakultak ki. A hőmérsékleti anomália csak Budapesten és Siófokon volt pozitív. A legmelegebb napok általában a hónap elején, valamint 27-én és 28-án, a leghidegebb napok pedig 12-én és 13-án, továbbá 19-e és 21-e között fordultak elő. A havi abszolút maximumot $/11.1^\circ/$ 6-án Sopronban, a havi abszolút minimumot $/-14.8^\circ/$ 12-én Tiszabecsen mérték.

A csapadék havi összege az ország területén $10\text{-}65 \text{ mm}$ között változott, ami a sokévi átlag $15\text{-}130\%$ -a. A legszárazabb terület $/10 \text{ mm}$ alatti csapadékkal/ az ország déli részén fordult elő, ahol a sokévi átlag 25% -ánál is kevesebb csapadék hullott. A csapadék mennyisége csak az ország északkeleti vidékén haladta meg az átlagot. A legtöbb csapadékot $/67.0 \text{ mm/}$ Dobogókőn, a legkevesebbet $/6.2 \text{ mm/}$ Komlón mérték. A 24 óra alatt lehullott maximális csapadékot $/51.3 \text{ mm/}$ 17-én Bükkszentkeresztről jelentették. A maximális hóvastagság $/17 \text{ cm/}$ 27-én Dobogókőn alakult ki.

A legerősebb szélállást, 27.6 m/sec -ot, 26-án Sopronban regisztrálták, ahol a hónap folyamán 15 viharos nap $/\text{max.} \geq 15 \text{ m/sec/}$ fordult elő. Budapesten az átlagos szélsébség 3.3 m/sec volt, ami a sokévi átlagnál 1.0 m/sec -mal több.

Az ország területén januárban az évszakhoz képest rendkívül szeles és enyhe időjárás uralkodott. A besugárzás havi összege, Budapesten megegyezett a sokévi átlaggal: 1902 gcal/cm^2 volt. A napfénytartam havi összege a sokévi átlag $70\text{-}130\%$ -a között változott. A legtöbb napsütést $/87 \text{ óra/}$ Pécsen, a legkevesebbet $/43 \text{ óra/}$ Mezőhegyesen mérték.

A havi középhőmérséklet -3.0 és $+2.0^\circ$ között változott, azaz az ország területén 1.2 és 3.5° közötti pozitív anomáliák alakultak ki. A legmelegebb napok 2-án, 12-én, 13-án és 23-án, a leghidegebb napok pedig 16-19-e, valamint 29-31-e között voltak. 12-én Budapesten 12.50 -ot mértek; a rendszeres meteorológiai megfigyelések kezdete $/1871/$ óta ezen a napon ilyen magas hőmérséklet még nem fordult elő. A havi abszolút maximumot $/16.0^\circ/$ 12-én Marcaliban, a havi abszolút minimumot $/-20.6^\circ/$ 31-én Békéscsabán mérték.

A csapadék havi összege az ország területén $10\text{-}110 \text{ mm}$ között változott, ami a sokévi átlag $25\text{-}260\%$ -a. A legszárazabb terület $/10 \text{ mm}$ alatti csapadékkal/ az Alsó-Örség vidékén fordult elő, ahol a havi csapadékösszeg az átlag negyede körül volt. A legtöbb csapadékot $/112.5 \text{ mm/}$ Ki-

rályréten, a legkevesebbet /8.7 mm/ Kercaszomoron mérték. A 24 óra alatt lehullott maximális csapadékot /41.0 mm/ 11-én Kertáról jelentették. A maximális hóvastagság /35 cm/ 30-án Berettyóújfalun, Cegléden és Kiskunhalason alakult ki.

A legerősebb szellőkést, 34.8 m/sec-ot, 4-én Budapest-Gellérthegyen regisztrálták. Budapesten az átlagos szélsebesség 4.1 m/sec volt, ami a sokévi átlagnál 2.0 m/sec-mal több.

MAGYARORSZÁG IDŐJÁRÁSA 1975-BEN

Magyarország időjárását 1975-ben napfényhiány és pozitív hőmérsékleti anomália jellemezte. A teljes besugárzás évi összege Budapestén 87137 gcal/cm² volt, ami a sokévi átlagnál 2863 gcal/cm²-rel kevesebb. A napfénytartam évi összegében - a Soproni-medence és a Tisza-Maros szöge kivételével - az egész ország területén hiány mutatkozott, amelynek értéke a Középső-Nyírség területén elérte a 260 órát. A napfénytartam évi összege a sokévi átlag 85-100 %-a között volt. A legtöbb napsütést /2119 óra/ Orosházán, a legkevesebbet /1715 óra/ Szentgotthárdon mérték. Budapesten a napfénytartam évi összege 1877 óra volt, ami a sokévi átlagnál 180 órával kevesebb.

Az évi középhőmérséklet 9.5 - 12.0° között váltakozott, azaz az ország területén 0.2 - 0.8° közötti pozitív anomáliák alakultak ki. Az 1975. évi abszolút maximumot /34.1°/ július 23-án Szentendrén, az évi abszolút minimumot /-22.8°/ november 26-án Vámosmikolán mérték. Budapest belterületén az évi középhőmérséklet 12.1° volt, ami a sokévi átlagnál 0.9°-kal melegebb. Jellemző volt a nyárra, hogy forró nap /max.=35°/ egyáltalán nem fordult elő.

A csapadék évi összege az ország területén 430-860 mm között volt, ami a sokévi átlag 70-120 %-ának felel meg. A legszárazabb terület /450 mm alatti évi csapadékkal/ a Körösök vidékén alakult ki, ahol a csapadék összege a sokévi átlag 75 %-a alatt maradt. A legcsapadékosabb területek /800 mm feletti évi csapadékkal/ a Bakony, a Pilis és a Mátra magasabb részein fordultak elő. Az évi csapadékmaximumot /862 mm/ Kékestetőn, a minimumot /429 mm/ Körösszakálon mérték. A 24 óra alatt lehullott maximális csapadékot /123.4 mm/ július 11-én Medgyesbodzásról jelentették. Budapesten az évi csapadékösszeg 521 mm volt, ami a sokévi átlagnál 109 mm-rel kevesebb.

A legerősebb szellőkést, 35.3 m/sec-ot, április 11-én Sopronban regisztrálták; itt összesen 125 viharos nap /max=15 m/sec/ fordult elő. Budapesten az évi átlagos szélsebesség 2.5 m/sec volt, ami a sokévi átlagnál 0.2 m/sec-mal több.

1975. NOVEMBER

IDŐJÁRÁSI ADATOK

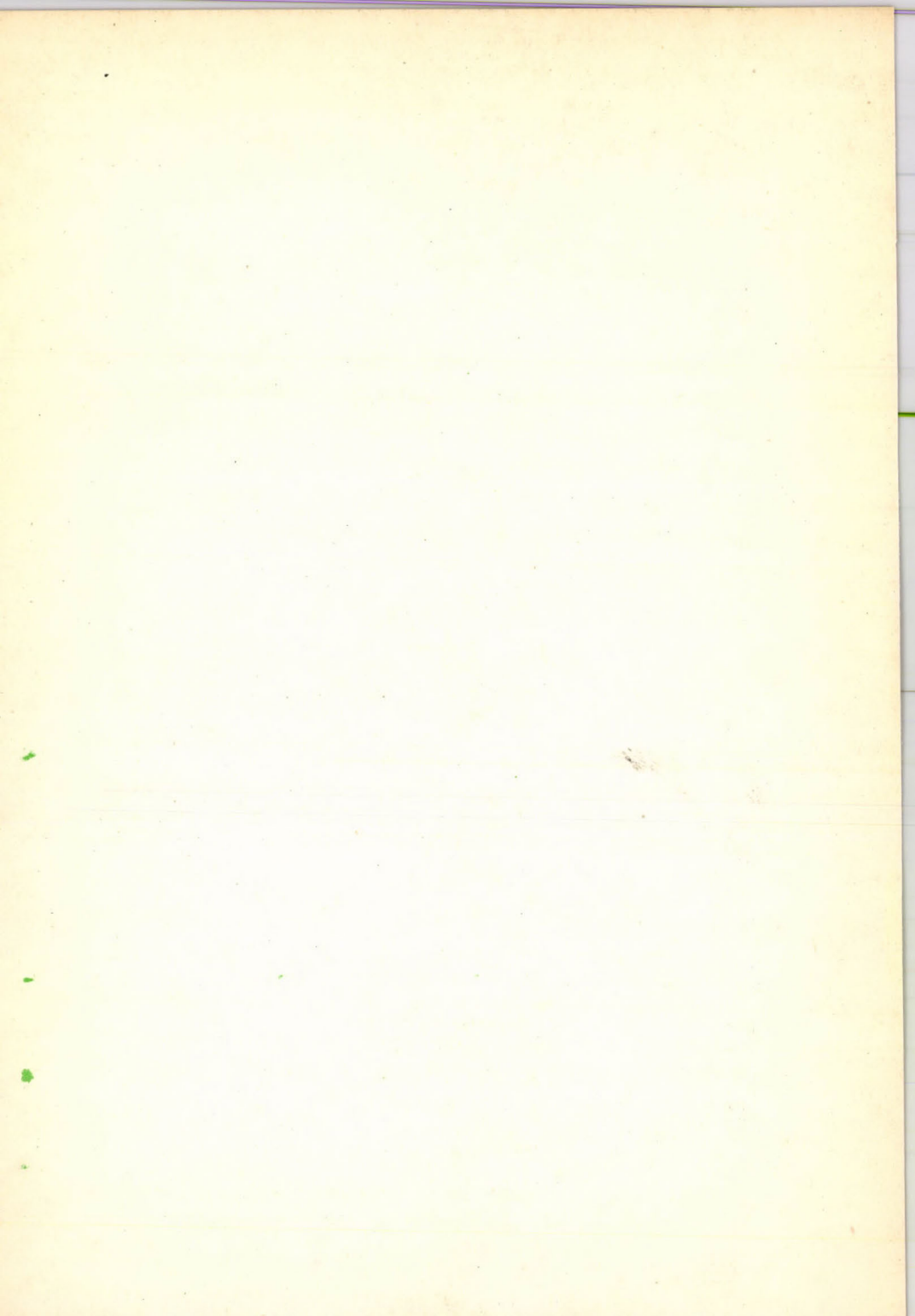
Állomások	Hőmérséklet °C							Csapadék				Napsütés		
	Havi közép	Eltérés az átlagtól	Absz. max.	Nap	Absz. min.	Nap	Fagyos napok száma min ≤ 0 °C	Téli napok száma max ≥ 0 °C	Összeg mm	Eltérés az átlagtól	Napok száma ≥ 1 mm	Havas napok száma	Összeg óra	Eltérés az átlagtól
Sopron	2.9	-1.5	10.2	3.	-9.1	26.	11	4	30	-24	7	2	45	-15
Keszthely	3.9	-1.1	11.4	4.	-9.0	26.	8	1	22	-40	6	3	57	-11
Szentgotthárd	3.0	-1.4	9.7	8.	-11.3	25.	11	0	33	-29	7	2	47	-17
Pécs	3.5	-1.6	12.2	19.	-8.3	25.	11	1	32	-40	7	6	61	-8
Budapest KLF	3.4	-1.6	14.8	3.	-10.6	26.	11	2	15	-52	4	4	52	-14
Baja	3.9	-1.7	12.6	2.	-9.5	26.	11	1	21	-47	6	4	59	-12
Szolnok	3.3	-1.7	16.1	3.	-11.0	27.	12	0	7	-47	3	3	63	-7
Miskolc	2.1	-1.8	12.8	8.	-13.4	27.	17	3	5	-50	1	2	50	-9
Nyiregyháza	2.0	-2.4	15.2	19.	-13.4	26.	18	4	6	-47	2	3	67	-5
Debrecen	2.5	-2.7	15.5	18.	-12.4	26.	16	1	13	-38	2	3	81	+13
Békéscsaba	3.5	-1.7	16.4	18.	-11.4	27.	16	2	15	-42	5	2	85	+13
Kékestető	-0.8	-1.8	10.4	1.	-13.1	25.	21	11	28	-67	7	8	88	+3

1975. DECEMBER

Sopron	0.9	0.0	11.1	6.	-11.3	20.	22	5	26	+24	3	2	70	+25
Keszthely	0.2	-0.7	6.6	28.	-9.8	20.	23	4	30	-20	4	3	57	+5
Szentgotthárd	0.7	-0.7	7.3	6.	-11.3	20.	26	6	40	-13	3	6	52	+3
Pécs	0.7	-0.2	8.2	28.	-8.0	20.	24	7	7	-39	1	5	68	+14
Budapest KLF	0.9	+0.2	8.1	6.	-7.6	20.	21	4	36	-11	3	7	68	+22
Baja	0.9	-0.1	9.6	18.	-8.3	21.	24	2	9	-34	4	3	76	+22
Szolnok	-0.2	-0.7	10.4	2.	-9.6	21.	28	3	22	-13	4	4	70	+22
Miskolc	-1.1	-0.6	8.8	6.	-11.6	20.	29	7	50	+10	2	3	39	+1
Nyiregyháza	-0.9	-0.8	8.4	2.	-10.1	15.	28	6	46	+6	4	6	59	+12
Debrecen	-0.8	-1.3	8.9	1.	-9.3	21.	29	4	32	-6	4	6	61	+15
Békéscsaba	-0.2	-0.8	11.0	1.	-10.3	21.	30	3	14	-28	3	3	78	+28
Kékestető	-2.5	-0.1	7.2	28.	-11.1	19.	28	15	48	-13	5	7	115	+47

1976. JANUÁR

Sopron	1.5	+3.5	14.8	2.	-11.0	30.	20	5	79	+46	9	14	69	+9
Keszthely	0.4	+2.2	13.8	12.	-10.3	30.	24	6	37	-3	6	8	61	-4
Szentgotthárd	-0.3	+2.3	14.7	12.	-12.6	30.	27	8	16	-25	5	9	73	+4
Pécs	0.4	+2.2	10.4	23.	-11.8	30.	23	9	22	-19	5	12	87	+20
Budapest KLF	0.3	+2.6	11.4	17.	-8.4	31.	22	4	34	-7	9	11	49	-15
Baja	0.7	+2.5	14.3	13.	-11.0	30.	20	6	47	+11	10	9	77	+13
Szolnok	-0.4	+2.3	12.4	12.	-14.6	31.	24	8	25	-4	4	9	47	-16
Miskolc	-1.0	+2.6	12.0	12.	-12.4	19.	28	15	13	-19	3	12	59	0
Nyiregyháza	-1.6	+1.8	7.9	13.	-11.8	18.	28	14	22	-11	8	14	45	-20
Debrecen	-1.6	+1.2	9.3	12.	-13.3	19.	29	15	42	+9	11	15	52	-7
Békéscsaba	-1.3	+1.3	11.4	13.	-20.6	31.	25	5	57	+26	10	13	48	-11
Kékestető	-5.2	+0.2	3.5	12.	-12.3	31.	31	20	32	-18	11	18	52	-35



1976



LÉGKÖR 2

TARTALOMJEGYZÉK

	Oldal
Dr. Antal Emánuel: Meteorológiai Világnap - 1976: Meteorológia és világelelmélet	25
Dévényi Dezső: TESCO tanulmányúton Leningrádban	30
Dr. Simon Antal: Új mérőműszerek a meteorológiában II.	33
Metzger Béla: A Balatoni Úttörőváros Meteorológus Örséje jelentése	40
Kollárné, Burányi Edit - Völker József: Radarszemközt a zivatarral	42
Kerényi Nárcisz - Vadkerti Ferenc: Érdekeségek az elmúlt téletről	47
Dr. Böjti Béla: ifj. Mátyás Dezső 1945-1976.	51
Váradai Ferenc: Észlelőink irják	51
Metzger Béla: Észlelőváltozások	52
Micheller István - Váradai Ferenc: Magyarország időjárása 1976. február, március és április havában ..	54

CIMKÉPÜNKÖN:

Téli es tavasz
/A Magyar Meteorológiai Társaság
fényképtárából/

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,
Vissz Károly, Dr. Zách Alfréd.

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

AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT
SZAKMAI TÁJÉKOZTATÓJA

LÉGKÖR

XXI. évfolyam

1976. 2. szám

METEOROLÓGIAI VILÁGNAP - 1976: METEOROLÓGIA ÉS VILÁGÉLELMÉZÉS

A meteorológia nemzetközivé válásának történetében három nevezetes dátumot tartanak számon. Első ízben 1853-ban szerveztek nemzetközi programot az időjárás megfigyelésére; 1878-ban alakult meg a Nemzetközi Meteorológiai Szervezet; a harmadik pedig 1950. március 23-a, a meteorológiai világegyezmény életbelépésének időpontja. A *Meteorológiai Világszervezet* /World Meteorological Organization - WMO/ e napon kezdte meg működését. A 10. évfordulón rendezett ünnepi ülésen határozták el, hogy minden évben megünneplik a megalakulás dátumát meteorológiai világnapok rendezésével, amelyek célja:

- a nagyközönséggel megismertetni a meteorológiai gazdasági és társadalmi hasznát;
- tájékoztatást adni a Meteorológiai Világszervezet nemzetközi működéséről;
- felhívni a figyelmet az adott évben legaktuálisabb meteorológiai kérdésre, amely rendszerint valamely világméretű gazdasági vagy társadalmi problémához kapcsolódik.

Az *első Meteorológiai Világnap* megrendezésére 1961-ben került sor. A Világnapoknak azóta témája volt már "A meteorológia és az emberi környezet", "Az időjárás és a víz", "A meteorológia és a távközlés", "A meteorológia és a turizmus", "A meteorológiai világhálózat", "A meteorológia és a szállítás", "A meteorológiai oktatás és továbbképzés" stb.

A világnapok központi témájaként ismételten napirendre került /1962-ben, 1968-ban és ez évben/ a meteorológia és a mezőgazdaság. A XVI. Meteorológiai Világnapon a WMO 145 tagállamában "A meteorológia és az élelmiszertermelés" problémáiról emlékeztek meg 1976. március 23-án. Az élelmiszertermelés meteorológiai kérdése azonban nemcsak az idei Világnapnak volt témája, hanem az elkövetkező években is napirenden tartja a WMO.

A Meteorológiai Világszervezet 1975. évi VII. Kongresszusán határozta meg azokat a fő területeket, amelyekre a tagállamoknak fokozott figyelmet kell fordítaniuk a következő négy évben. Kiemelten foglalkoztak itt a fejlődő országok meteorológiai problémáival, s a következő világjelentőségű kérdések meteorológiai megalapozását tűzték ki feladatul:

- a rohamosan növekvő világnépesség élelmiszer szükséglete;
- a megfelelő vízkészlet biztosítása minden emberi tevékenység számára;
- a Föld légkörének, tengereinek és egyéb vizeinek szennyeződése;
- a trópusi ciklonok pusztító hatásai;
- az éghajlatváltozás fenyegető hatásai az emberiségre;
- a meteorológiai információk alkalmazása az egyre fokozódó emberi tevékenység terén /mint pl. építkezések, hajózás, légiforgalom, új földterületek használatba vétele, stb./;
- valamint az időjárás mesterséges módosítása /mesterséges csapadékkeltés, jégesőelhárítás, repülőtéri ködösztátás, zöldség és gyümölcsfélék fagyvédelme, stb./.

A kiemelt fenti kérdéscsoportok szinte mindegyike kapcsolódik a világ élelmiszer termelésének problémájához. Ezért került az idei Meteorológiai Világnap tematikájába a világ élelmiszertermelése. A Világnapnak nemcsak az volt a célja, hogy ráirányítsa a figyelmet az élelmiszertermelés és az időjárás közötti összefüggésekre, de kitűnő alkalmat biztosított arra is, hogy a nagyközönség és a világélelmiszeri elveket kidolgozó szakemberek, valamint az ellátást irányító gazdasági és politikai vezetők megismerhessék a WMO integrált tevékenységét, ami hozzájárul a világ élelmiszertermelés fejlesztéséhez.

Az időjárás hatásainak kitett élelmiszertermelés - elsősorban a növénytermesztés - előtt hatalmas feladatok állnak. Ezt akkor érzékelhetjük igazán, ha áttekintünk néhány statisztikai adatot a Föld népességének és élelmiszertermelésének történelmi alakulásáról.

Az Egyesült Nemzetek Szervezetének /ENSZ/ statisztikai adatai szerint időszerítésünk kezdetén 250 millióra tehető a Föld lakossága, s csak 1600 körül érte el a fél milliárdot. Így nem kevesebb, mint 16 évszázad kellett a lakosság megduplázódásához. Alig 200 év telt el, s 1800-ban 1 milliárd, 1925-ben pedig 2 milliárd ember élt a Földön. A megkétsze-

reződéshez tehát egyre kevesebb időre volt szükség. A 4 milliárdot 1980 körül, a 8-at pedig a 21. század első évtizedében érjük el. Az ENSZ előrejelzések 2000-re 6-7 milliárd közöttire várják a Föld népességét.

E döbbenetes mértékben szaporodó emberiségnek egyre több és több élelemre van szüksége. Az Élelmészügyi és Mezőgazdasági Szervezet /FAO/ tájékoztatása szerint a századforduló idejére gabonaneműekből több mint 100 %-kal, husfélékből 200-400 %-kal kellene fokozni a termelést. Erre két lehetőség van. Egyrészt további területeket kell bevonni a termesztésbe, elsősorban az őserdők helyén, a sivatagokban és a zord klímájú hideg területeken. A kedvező éghajlatu területeken erre azonban már alig van lehetőség. Sőt itt, a termőterületek folyamatos csökkenésével kell számolni minthogy az emberi tevékenység jelentős területeket ragad el a mezőgazdaságtól utak, települések, gyárak és egyéb létesítmények számára.

A világ fő élelmiszertermelő térségeiben marad tehát a második lehetőség: tovább kell fokozni az egységnyi területek terméshozamát. Minden határon túl azonban a termésmennyiség sem növelhető, *az adott terület éghajlati potenciálja ugyanis megszabja a terméshozamok felső határát.* Itt kapcsolódik össze elsőként a meteorológia és az élelmiszertermelés.

Tekintsük át azt is, hogy a népszaporodással együtt fejlődött-e a világ élelmiszertermelése. Megbízható adatok hiányában erre csak az utóbbi évtizedek viszonyainak értékelésére van lehetőség.

A buza és a rizs mintegy 35 %-os, a gabonaneműek együttvéve pedig kb. 71 %-os részesedéssel vesznek részt a világ élelmiszertermelésében. A világ élelmészési kérdése tehát a gabonatermesztésen áll vagy bukik. De hasonlítsuk össze a népszaporulat ütemét a gabonatermesztés fejlődésével. Észak-Amerikában pl. 25 év alatt duplázódott meg a gabonatermelés 1935 és 1960. között. A növekedés mértékét egyrészt új területek bevonásával érték el, a többlettermes zömét azonban az agrotechnika fejlődése biztosította, s ez kedvező kilátásokra ad okot. Európában az elmúlt 15 évben lehettünk hasonló fejlődés szemtanúi.

Sajnos az élelmiszer igények növekedése gyorsabb az élelmiszer termelésénél. A 30-as években pl. még számottevő gabonaexportőr volt Latin-Amerika, Kelet-Európa, Ázsia és Afrika, de főleg Észak-Amerika, sőt, Óceánia is. Ebben az időszakban Nyugat-Európa volt a világ gabonafőleslegének felvásárlója. A 60-as évekre azonban teljesen átalakult a gabonakereskedelem szerkezete. A fejlődő országokban /sőt kontinenseken/ a rohamos népszaporulattal szemben lassu volt a terméshozamok fejlődése, így az eladókból vásárlókká váltak ezek a földrészek. A Szovjetunióban az elmúlt években kialakult kedvezőtlen időjárású viszonyok következtében szintén gabonabehozatallal kellett kielégíteni a növekvő igényeket, így Kelet-Európa is az importálók sorába lépett. A FAO által 1974-ben Rómában rendezett élelmészési Világkonferencián rámutattak, hogy a következő években ez az arány még tovább romlik, minthogy a népesséési ráta azokon a te-

rületeken magas, ahol a kedvezőtlen gazdasági és természeti /időjárás és talaj/ adottságok miatt lassu az élelmiszertermelés fejlődése.

A világ élelmiszertermelésének problémái

A fentebb elmondott okok miatt egyre nehezebb a növekvő élelmiszer igények kielégítése. Számos futurologus előrejelzése szerint számíthatunk arra, hogy a korábbi olajválsághoz hasonlóan kialakul egy "élelmiszerválság". Ezt a tendenciát nagymértékben elősegítette az 1972-es, 1974-es és 1975-ös kedvezőtlen időjárás, ami a világ legfontosabb gabonatermesztő területeit sújtotta. Másrészt a világ élelmiszerkészlete, ami az elmúlt évtizedben még igen jelentős volt, veszélyesen alacsony szintre csökkent.

A gabonataralékok lepadása, valamint a kedvezőtlen időjárás következtében létrejött gyenge termés, a világ társadalmának tudatában kialakította a "globális éhínség" veszélyének gondolatát. Mindez arra ösztönözte az ENSZ-et és más nemzetközi szervezeteket, hogy nagyobb figyelmet szenteljenek az élelmiszertermelés összes tényezőinek, többek között a meteorológiai viszonyok hatásainak is. Bármilyen meteorológiai szolgáltatás, ami enyhítheti a Föld egyes országaiban immár tragikus élelmiszer helyzetet /gondoljunk pl. a Közép-Afrika országaiban hosszú évek óta dúló aszályra és következményeire/, fontos lépésnek számít a "globális jólét" megteremtéséhez.

A korábban említett római Világélelmezési Konferenciára a WMO is beterjesztette javaslatait, amelyek később határozatokká váltak. A WMO-t felhívták többek között, hogy a FAO-val együttműködve dolgozzon ki egy globális rendszert a meteorológiai információk /időjárási előrejelzések, éghajlati adatok/ széleskörű hasznosítására. Feladatává tették a Föld fő gabonatermesztő övezeteiben várható terméshozamok becslését, a termés és az időjárás közötti kapcsolatok tanulmányozását, illetve az éghajlatváltozások mezőgazdasági kihatásainak vizsgálatát.

A római Világkonferencián kérték mindazon alkalmazott meteorológiai kutatások fejlesztését, amelyek kapcsolódnak az élelmiszertermeléshez. Szükségesnek tartják többek között a meteorológus szakemberek képzését a fejlődő országokban. Nagy figyelmet fordítottak az időjárás és éghajlat mezőgazdasági meghatározó szerepére. A WMO-nak közre kell működnie az élelmiszertermelésre éghajlatilag alkalmas új földterületek globális fölmérésében is. Időjárási és klimatológiai adatokkal kell megalapoznia az öntözési, a lecsapolási és az árvízszabályozási munkákat, de meg kell vizsgálniuk a sivatag fokozatos előretörésének, térhódításának meteorológiai okait is.

Az agrometeorológia szerepe az élelmiszertermelésben

A WMO hetedik kongresszusának határozatai az élelmiszertermelés szempontjából négy fő területre csoportosít-

ják a meteorológia kiemelt tevékenységeit:

- A meglévő agrometeorológiai ismeretek hasznosítása, illetve új tevékenységek kezdeményezése;
- Az éghajlatváltozások és ingadozások hatása a mezőgazdasági termelésre;
- Aktiv időjárás beavatkozások kezdeményezése, időjárás módosítások;
- A Föld vízkészleteinek feltárása a mezőgazdasági termelés fejlesztése érdekében.

A FAO Élelmiszer és Mezőgazdasági Gyorsfigyelő Szolgálata optimális működésének egyik sarkalatos pontja éppen az, hogy a WMO milyen meteorológiai információt tud a rendszernek nyújtani. A hetedik kongresszus véleménye szerint két nagy munkaterületre bontható ez a szolgáltatás:

- a mezőgazdaságnak szóló időjárás előrejelzések /prognózisok/ fejlesztése és kiterjesztése,
- a multban és a jelenben gyűjtött meteorológiai és éghajlati információk rendszerezése és átadása.

A FAO Gyorsfigyelő Szolgálata felhasználhatja az USA új mesterséges holdjának anyagát is /Földi Erőforrások Technológiai műholdja, ERTS/. A földi erőforrások kutatásában ez a műhold számos feladatot lát el. Többek között olyan adatokat gyűjt, amelyekkel számítógépes programmal tanulmányozzák és elemzik a globális terméselőrejelzés lehetőségeit. Jelenlegi információi pontos becslést tesznek lehetővé a buza, az árpa, a rizs és a kukorica fejlődésére, betegségeire és terméskilátásaira.

A világ élelmiszertermelését érintő meteorológiai kérdésekben legilletékesebb WMO szerv az Agrometeorológiai Bizottság, amely számos munkacsoportot foglalkoztat a következő témák kidolgozása érdekében:

- a különböző növényállományok vízszükséglete az időjárás tényezők függvényében;
- a csapadékhány gyakorisága és annak hatása a növényzetre és a talajra; csapadékfőlösleg hatása az erózióra;
- a földhasználat és a mezőgazdasági termelés meteorológiai kérdései kedvezőtlen éghajlati viszonyok között;
- a mezőgazdaság igénye a közép és hosszútávú előrejelzések iránt;
- időjárás modellek készítése a növény fejlődésének meghatározására;
- a növény fejlődésének és érésének előrejelzése meteorológiai módszerekkel.

E kutatási kérdések nemzetközi összefogást kívánnak, de a tagállamok maguk is nagy hangsúlyt fektetnek azok megoldására.

E feladatok megoldására biztosítja, hogy az időjárás hatásait kellő súllyal vegyék figyelembe az élelmiszertermelés reális kockázatának kiszámításánál, a várható terméshozamok időben történő előrejelzésénél, illetve az élelmiszertartalékok ésszerű kereteinek megállapításánál.

DR. ANTAL EMÁNUEL

TESCO TANULMÁNYÚTON LENINGRÁDBAN

Jelen sorok írójának abban a kivételes szerencsében volt része, hogy 1975. márciusával kezdődően egy teljes évet tölthetett Leningrádban, és neves szovjet szakemberek vezetésével dolgozhatott a Vojejkovról elnevezett Geofizikai Fő-obszervatóriumban, amelyet a továbbiakban - orosz elnevezése kezdőbetűi alapján - röviden csak GGO-nak fogok nevezni.

Annak megvilágítására, hogy a bevezetőben nem udvariasságul túlzásként használtam a "kivételes szerencsét", szeretném bemutatni azt az intézetet, amely egyike - nemcsak a Szovjetunió, hanem a világ - legnagyobb és főleg meteorológiai alapkutatóval foglalkozó létesítményeinek. A cári Oroszországban 1849. áprilisában alapították, - geofizikai kutatások végzésére, de már az első néhány év után kimagasló érdemeket szerzett Oroszország időjárási szolgálatának megalapításában és kora nemzetközi meteorológiai együttműködésének fejlesztésében. 1921. június 21-től a Lenin által aláírt dekrétum a GGO-ra bízta a fiatal szovjet állam meteorológiai ügyeinek vezetését. Századik születésnapján az obszervatórium felvette a híres orosz klimatológus, Vojejkov nevét.

A GGO - megalapítása óta - az intenzív metodikai kutatómunka bázisa. Vezeti a meteorológiai és geofizikai mérőhálózat telepítését, megszervezte a hálózatban a szabályos időközönként végzett megfigyeléseket, kifejlesztette és állandóan továbbfejlesztte a mérőműszereket. Ennek a tervszerű munkának gyümölcse például a KRAMSZ, a komplex rádiótechnikai automatikus állomás, amellyel a szovjet repülőtereket szerelik fel. A vázolt feladatok azonban a kutatómunkának csupán egyik főbb ágazatát képezik, s szinte lehetetlen megemlíteni a meteorológia olyan fejezetét, amelynek tanulmányozásában az intézet szakemberei ne vennének részt. Vizsgálják az éghajlat ingadozásait, változásait, a légköri folyamatok statisztikai szerkezetét, numerikus modelleket készítenek és numerikus kísérleteket végeznek az időjárás rövidtávú alakulásának elemzésére és fizikai-statisztikai módszereket dolgoznak ki a hosszútávú prognosztizálás céljaira. Végeznek aktinometriai méréseket és komplex kutatásokat hajtanak végre a légköri optika és elektromosság területén. Foglalkoznak az aktív vegyszeres beavatkozás és a légszennyeződések kérdéseivel is. És még mindig nem teljes a felsorolás, de - izelítőtől - gondolom ennyi is elég.

Éghajlatváltozás, éghajlatingadozás és élelmiszertermelés

A világ gabonaexportjának 55 %-át az USA, 12 %-át Kanada, 6 %-át pedig Ausztrália biztosítja. A termelés tehát viszonylag kis területre koncentrálódik. Az említett országok azonban igen érzékenyek az időjárás és éghajlat változékonyságára. Egy regionális méretű kedvezőtlen időjárás nagymértékben befolyásolhatja az élelmezési világhelyzetet.

A gabona tenyészidőszakában kialakuló kedvezőtlen időjárás /aszály, belviz, árviz, fagy/ még regionális mértékben is 10 % fölötti termésnövekedést okozhat, noha a mezőgazdasági technológia ma már igen korszerű. Az agroklimatológiai adatok szerint az 1955-1970. közötti időszak időjárása rendkívül kedvező volt a főbb gabonatermesztő övezetekben. Az időszak ráadásul egybe esett a mezőgazdasági technológia robbanásszerű fejlődésével. Így a terméshozamok egyenletesen és állandóan fejlődtek.

A kritikus fordulatot 1972. jelentette, amikor a világ gabonatermése először esett vissza az utóbbi két évtizedben. /Hasonló helyzet állt elő 1974-ben és 1975-ben/. Az élelmiszerigényekkel így nemhogy lépést tudott volna tartani a világ élelmiszertermelése, hanem még a tartalékok is erősen megcsappantak. Jelen körülmények között egy újabb rossz időjárású év komoly ellátási zavarokat okozhat a világ élelmezésében.

A kedvezőtlen időjárású évek gyors egymás utáni következtelése és a terméshozamokban megmutatkozó hatása aggodalmat keltezt. Az a nézet alakult ki, hogy az ember okozta szennyeződés a felelős, és az időjárás viszonyok további romlása várható. Az éghajlatváltozás más elméletei a vulkáni hamura, különböző naptevékenységekre, ismeretlen eredetű éghajlati ciklikusságra és periódicitásra gyanakodnak.

Az élelmiszerellátási tervezések szempontjából az 1955-1970-es periódus legvalószínűbben mint rendellenesen kedvező időszak tekintendő, s a tervezésekhez inkább az 50-100 évi klimatológiai adatsort kell alapul venni. Az ENSZ Meteorológiai Világszervezete felismerte az esetleges éghajlatváltozások jelentőségét az élelmezési helyzet kialakításában, éppen ezért - a római Világélelmezési Konferencia felkérésének is eleget téve - világméretű kutatási programot kezdeményezett az éghajlatingadozások, éghajlatváltozások tanulmányozására.

Hogy az időjárás információt eredményesen hasznosíthassák az élelmiszertermelés fejlesztése során, további kutatásokat kell végezni az időjárás változékonyságának jobb megértéséhez; olyan operatív rendszert kell létrehozni, ami biztosítja a leglényegesebb meteorológiai információk eljuttatását azon nemzeti és nemzetközi szervezetek számára, amelyek felelősek az élelmiszertermelés és tartalékpézés tervezéséért és irányításáért; és végül ezeknek a szervezeteknek főll kell ismerniök az ilyen időjárás és klimatológiai információk hasznosságát, s biztosítani kell őket ezen szolgáltatások tényleges felhasználásáról.

Ilyen széleskörű tevékenység természetesen elképzelhetetlen megfelelő kutatói és technikusai bázis nélkül. A szakember utánpótlást segíti a magasszintű egyetemi oktatás, a kutatói feladatok megoldását pedig a számítógépek, az IL-18 típusú repülőgépen berendezett laboratórium, az obszervatóriumban tervezett és gyártott sok különleges műszer.

Munkahelyem bemutatása után szeretnék néhány szót szólni a tanulmányut programjáról, a végzett munkáról. A hivatalos szerződés megkötésekor témám a "Meteorológiai mezők szimulációja Monte-Carlo módszerrel" elnevezést kapta, s erről szeretnék kicsit részletesebben is beszélni.

Minden meteorológiai tevékenység szorosan kapcsolódik a megfigyelésekhez, a mérési adatokhoz, amelyekből - elméleti megfontolások alapján - a kutatómunka során általános és általánosított törvényszerűségek szűrhetők le, az operatív munka során pedig gyakorlati és népgazdaságilag fontos konkrét eredmények nyerhetők.

Az adatok értelmezésének egyik lehetséges módja, az hogy véletlen folyamatok realizációinak tekintjük őket és statisztikai számításokkal következtetünk a véletlen folyamatok "törvényszerűségeire". Ez csak látszólagos paradoxon és a véletlen folyamatok elmélete a meteorológia egyik hatásos eszköze. A Monte-Carlo módszerek, vagy más néven a szimulációs-imitációs eljárások arra szolgálnak, hogy a korábban meghatározott általános statisztikai tulajdonságok felhasználásával számítógépek segítségével a szükséges mennyiségben állítsuk elő a "véletlent".

Tanulmányutam során a meteorológiai mezők statisztikai szerkezetét, a közvetlen mérési adatoknak a mezők "rekonstrukciójában" történő felhasználást és a számítógépes szimulációs módszereit vizsgáltam. Témavezetőm L.Sz. Gangyin professzor volt, aki már kétszer is járt hazánkban és akire a legnagyobb megbecsüléssel és tisztelettel gondolok vissza. Más - hasonló témakörben dolgozó - neves szovjet szakemberek támogatására és tanácsaira számíthattam. Közülük K.M. Luginát és R.L. Kagan professzort emliteném meg.

Egy ilyen hosszú tanulmányut során azonban nemcsak a szakmai kérdések megtárgyalására és a konkrét munkára van idő, hanem élni lehet a város és lakói megismerésének lehetőségével.

Leningrád történelmi mércével mérve nagyon fiatal - még nincs 300 éves - város, de csodálatos műemlékei, gazdag képtárai, muzeumi világszerte ismertek. Elővárosai szép palotáit a fasiszta pusztítás után teljesen helyreállították és megnyitották a látogatók számára.

Élménybeszámolómm nem lenne teljes a város klimatikus viszonyainak elbeszélése nélkül. Földrajzi helyzetéből következően a hosszú és hideg tél, a tenger miatti nedves levegő, a gyakori csapadék és az állandóan szeles időjárás a jellemző. A híres nyári "fehér éjszakáknak" télen jön meg a bőjtje, s számomra bizony nagyon szokatlan volt a téli Nap alacsony pályája, a késői kapkelte és korai napnyugta. Az ebből adódó sugárzási viszonyok miatt csak az Atlanti-óceán felől erős széllel érkező intenzív ciklonok hoztak egy kis enyhülést a meglehetősen szigorú télen.

Az időjárás kellemetlenségei azonban nem akadályoztak munkámban, amelynek eredményeit - remélem - sikerül itthon szolgálatunk további fejlődése érdekében új elméleti és operatív alkalmazások alapjaként felhasználni.

DÉVÉNYI DEZSŐ

ÚJ MÉRÉSMÓDSZEREK A METEOROLÓGIÁBAN II.

A légnedvességmérés módszerei

A meteorológiai gyakorlatban a levegő nedvességtartalmának ismerete rendkívül fontos. A prognosztika ilyen információk nélkül nem tudna ködöt, felhőzetet, csapadékot előrejelezni; az elméleti meteorológus nem tudna megfelelő előrejelzési modelleket kidolgozni; a légkörfizikus nem tudna sok légköri folyamatot értelmezni és leírni; a klimatológus pedig a felmerülő gyakorlati igényeket megfelelő szinten kielégíteni. A mérés technika a levegő /általánosabban a gázok/ vizgőztartalmának mérésére újabb és újabb módszereket dolgoz ki, célszerű tehát időről-időre áttekinteni az elért újabb eredményeket. Most csak nagyon vázlatosan a légnedvességmérés problematikáját foglaljuk össze, néhány eddig csak elméleti szinten tárgyalt elvi mérés technikai vonatkozással együtt.

A "technikusi minimum" vizsga kétszeresen is megköveteli a légnedvesség általános ismereteit, így az ÁLTALÁNOS METEOROLÓGIA és a METEOROLÓGIAI MEGFIGYELÉSEK KÉZIKÖNYVE egyaránt foglalkozik vázlatosan e kérdéssel 5. fejezetében. A légnedvességmérés problémáját e jegyzetek csak a szokásos műszerek ismertetésének szintjéig tárgyalják. Ezért is gondoltunk a kissé részletesebb mérés technikai leírásra.

Nedvesség fogalmak

- 1/ *Abszolút nedvességen* értjük - mint ismeretes - a térfogategységnyi nedves levegőben lévő vizgőz tömegét. Gyakorlatban az 1 m^3 levegőben lévő, grammokban kifejezett vizgőz mennyiségét értjük abszolút nedvességen.

Az abszolút nedvességet közvetlenül mérni igen komplikált, mérése csak laboratóriumi körülmények között valósítható meg. A mérés ún. gázmosó palackban elhelyezett, ismert mennyiségű vizelnyelő /abszorpciós/ közeg segítségével történik. Gázmosó palackként szerepelhet ebben az esetben egy olyan üvegcső, amelybe kellő tömörséggel van elhelyezve az elnyelő anyag /pl. foszforpentoxid, klórkalcium, stb./ és az egyik végén beáramlik a levegő, a másikon pedig ki. A mérés ezután már egyszerűen végrehajtható. A tel-

jesen száraz és ismert tömegű /mérlegen lemért sulyu/ elnyelető anyagon megfelelő szivattyuval pontosan 1 m^3 levegőt áramoltatunk át a gázmosó palackon, majd ismét lemérjük az elnyelető anyag nedvességgel megnövekedett sulyát. A nedvesen és szárazon mért sulyok különbsége adja meg a levegőben lévő viz /vizgőz/ mennyiségét. Ezt a mennyiséget elosztva az átáramoltott levegő térfogatával, megkapjuk a levegő abszolút nedvesség-tartalmát g/m^3 . Látható, hogy ez az eljárás a napi, rendszeres méréseknél nem lenne alkalmazható. A magassági légállapotmérések pedig kivitelezhetetlenek lennének ilyen eljárás mellett.

- 2/ *Fajlagos nedvesség*, vagy specifikus nedvesség az egységnyi tömegű nedves levegőben lévő vizgőz mennyiségét adja meg. Általában kg/gr , vagy gr/gr egységben használatos.
Közvetlen mérése az abszolút nedvesség méréséhez hasonló módon történhet, csupán az elnyelető anyagon átáramoltott levegő mennyiségét megfelelő számítások útján levegő tömegbe kell átszámítani. A fentiekből következik, hogy ez a fajta mérés is csak laboratóriumi körülmények között hajtható végre.
- 3/ *Gőznyomáson* értjük a vizgőz feszítő erejét, amit szintén Hgmm -ben, vagy mb -ban mérhetünk. Ismeretes Dalton törvénye szerint, hogy egy gázkeverék együttes nyomását az alkotórészek résznyomásainak összege alakítja ki.
A gőznyomás közvetlen mérése a Dalton elv figyelembevételével hajtható végre. Jól zárható, nagyméretű palackba zárjuk be a mérendő levegő-vizgőz keveréket és ugyancsak e palackba helyezünk el megfelelő vizelnyelő anyagot. A palack lezárása után a palackon belül megnyitjuk az elnyelető anyag tartályát és a palackra felszerelt igen érzékeny manométerrel mérjük a nyomás változását az abszorpció alatt. A manométeren leolvasható nyomáscsökkenés egyenlő lesz a palackban lévő vizgőz részleges nyomásával. A mérés pontosságát egyszerűen tudjuk ellenőrizni, ha a palack belső térfogatát és az elnyelető anyag kezdeti tömegét ismerjük. Az elnyeletés befejeztekor meg kell mérni az elnyelető tömegnövekedését, ezzel meghatározhatjuk a kezdeti levegő abszolút nedvességét, majd ebből megfelelő számítás segítségével az abszolút nedvességet gőznyomásra számíthatjuk át.
A leírásból látszik, hogy ez a mérési mód is csak laboratóriumi körülmények között alkalmazható.
- 4/ *Telítettség*. Szintén közismert, hogy egy adott hőmérsékletnél csak adott maximális mennyiségű vizgőz lehet jelen a levegőben. Ha a teljes lehetséges vizgőz mennyisége jelen van, telítettségről beszélünk. Ehhez az értékhez jól meghatározott gőznyomás érték tartozik,

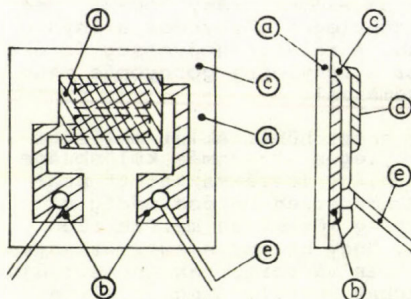
amit telítési gőznyomásnak nevezünk. A telítettséggel kapcsolatban három nedvesség fogalom gyakori:

- 4.1. *A telítési arány*, amely a gőznyomás és telítési gőznyomás arányával fejezhető ki, vagy az általánosan ismert
- 4.2. *relatív nedvesség*, amely az előbbi arány 100-zal megszorított értéke, azaz a tényleges gőznyomás aránya a telítési gőznyomás %-ában. A relatív nedvesség értéke tehát akkor 100 %, amikor a tényleges gőznyomás megegyezik a telítési gőznyomással.
- 4.3. *A telítettségi hiányt* az adott hőmérséklet melletti telítési gőznyomás és tényleges gőznyomás különbsége adja meg. A telítettségi hiány leszármaztatott nedvesség fogalom, egyszerű közvetlen mérése eddig még nem megoldott. A telítettség közvetlen mérése azon a megfigyelésen alapszik, hogy bizonyos szerves anyagok a nedvességgel arányosan változtatják geometriájukat /hosszukat, térfogatukat, stb./. Ezen az elven működnek az ún. hajszálas nedvességmérők is, amelyek elsősorban emberi hajszálat használnak fel mérésre, miután az emberi hajszál olyan tulajdonságu, hogy növekvő nedvességre 15-ször nagyobb hosszirányú változással reagál, mint a hőmérsékletnövekedésre. A hosszúság változás olyan mértékű, hogy hajszál köteget alkalmazva különösebb áttételezés nélkül nagyobb tömegű mechanikus karok is mozgathatók vele. Ujabbán szövetszártyát is alkalmaznak nedvességmérésre. A preparált marhabél hártjának hasonló tulajdonságai vannak, mint az emberi hajszálnak, így alkalmas a levegő nedvességtartalmának közvetlen mérésére. Néhány műanyagszál is az emberi hajszállal azonos tulajdonságokat mutat /pl. PERNIX/, ezeket is alkalmazzák nedvességmérésre.

A meteorológiai gyakorlatban az egyik legelterjedtebb nedvességmérési mód a relatív nedvesség mérése. A relatív nedvesség és hőmérséklet párhuzamos mérésével a levegő abszolút nedvessége, vagy gőznyomása már egyszerűen számítható.

Az egyik legújabb fejlesztésű nedvességmérő elem a finn VAISALA gyár HUMICAP nedvesség érzékelő cellája. Ez a cella egy vékonyfilm kapacitás, amelynek dielektrikuma abszorpciós tulajdonságu, vagyis a levegő nedvességének változásával arányosan változik a kapacitás értéke is. /Filmnek nevezik a kémiai gyakorlatban a nagyon vékony, néha csak molekuláris vastagságu rétegeket./ Jól ismert, hogy kapacitáson olyan elektromos sűrítőt értünk, amelynél két fegyverzet között valamilyen szigetelőréteg /dielektrikum/ van jelen. Sokféle kapacitív nedvességmérő elem ismeretes, de a gyakorlati felhasználásuknak eddig több akadály is volt, így a magas ár, mechanikai érzékenység, mérésre nehezen alkalmazható kapacitás érték stb. Az új nedvességmérő cella a fenti problémákat nagyrésztben megoldotta.

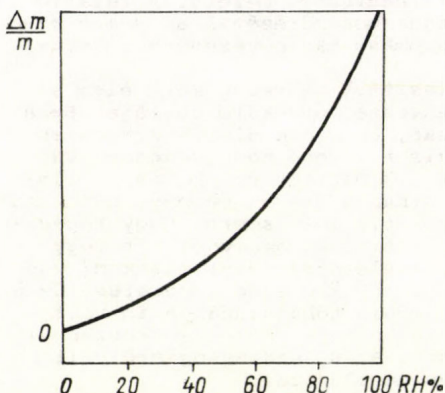
A HUMICAP érzékelő egy kisméretű kapacitás, organikus polymer /mesterségesen előállított szerves anyagfajta/ dielektrikummal. A cella felépítését az 1. ábrán láthatjuk. Az érzékelőt a mikroelektronikában használatos technológiával állítják elő, így nagypontosságú reprodukálás valósítható meg. A fém elektródákat gőzformában viszik fel az alaplapra,



1. ábra. A HUMICAP nedvesség érzékelő cella felépítése. a/ üveg alaplap b/ alsó elektróda c/ polymer film réteg d/ felső elektróda e/ csatlakozók

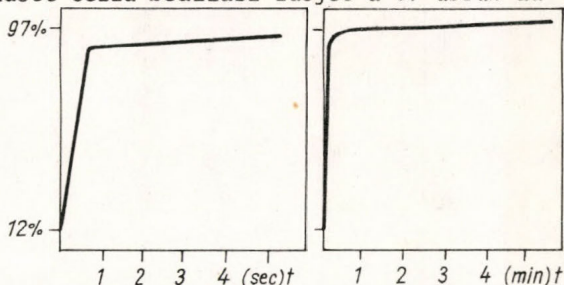
a polymer film vastagsága 1 μm , vagyis a mm ezredrésnyi vastagságú. A felhasznált anyagok tisztasága nagyon fontos. A felső elektródát szintén vákuumban gőzölik fel a polymer filmre, olyan vékonyan, hogy a vízgőzmolekulák áthatolhassanak ezen a rétegen. A cella élettartama a felhasznált anyagok minőségének függvénye. Elektróda anyagként palládiummal érték el a legjobb eredményeket, de rádiószondában történő alkalmazáshoz megfelelő az arany is.

A nedvességmérő cellát természetesen rezgő oszcillátorban kell alkalmazni méréshez és a rezgés frekvenciaváltozása lesz arányos a levegő relatív nedvességének változásával. A 2. ábrán bemutatunk egy görbét, ahol a polymer dielektrikum tömegabszorpciójának változása van feltüntetve a relatív nedvesség függvényében. Az összefüggés a két mennyiség között nem lineáris, és az alkalmazott mérési frekven-



2. ábra. Egy polymer réteg tömegabszorpciós görbéje

ciától is függ a görbület mértéke, illetve található olyan frekvencia, amely mellett közel lineáris az összefüggés. A cella alkalmazhatósága a beállási időnek is függvénye, tehát annak az időnek, amely ahhoz szükséges, hogy a megváltozott levegő nedvesség értékét a mérő cella kapacitásváltozása kövesse. Az adott cella beállási idejét a 3. ábrán ad-



3. ábra. A HUMICAP nedvességmérő cella beállási idő görbéi

tuk meg, amely szerint 3-4 másodperc elegendő a cellának, hogy a változást 97 %-os megbízhatósággal jelezze. A beállási idő +20 °C-nál a legkisebb, amikor csak 1 másodpercet tesz ki.

A HUMICAP cella két kivitelben készül,

a/ $5,25 \pm 0,55$ pF és

b/ 44 ± 4 pF kapacitás értékben.

A cella alkalmas a teljes relatív nedvességi tartomány mérésére /0 - 100 %/.

A VÁISÁLÁ cég rádiószondáit már ilyen nedvességérzékelő elemmel szerelik fel. A 4. ábrán az ilyen kivitelezésű rádiószonda mérését mutatjuk be, amelynél a függőleges nedvesség változások igen markánsan jelentkeztek.

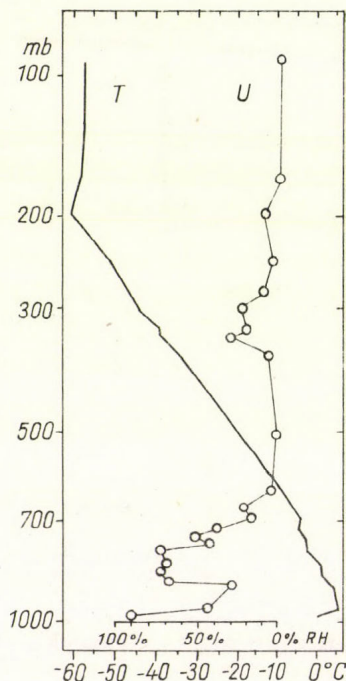
Az új nedvességmérő elem ígéretes módszernek látszik meteorológiai célokra.

5/ A harmatpont hőmérséklet az a hőmérséklet, amelynek telítési gőznyomása egyenlő a jelenlévő levegő gőznyomásával.

A harmatpont közvetlen mérése ún. kondenzációs higrométerrel szintén megoldott. A műszer egyszerűbb kivitelénél kistehetatlenségű hőmérővel kell mérni egy fémtükör hőmérsékletét, amelyről feltételezzük, hogy a levegővel azonos hőmérsékletű. Ezután a fémtükröt alacsony forráspontu, jól párolgó folyadékkal /pl. kloroform/ le kell hűteni addig, amíg a tükör hőmérséklete az adott levegő telítési hőmérsékletét eléri. Ekkor a fémtükrön párabevonat keletkezik. E jelenség szemmel pontosan érzékelhető. A párabevonat megjelenésekor mért tükör hőmérséklet éppen a harmatponttal lesz egyenlő. Ezt a mérési elvet ciklikus hűtő-fűtő rendszer alkalmazásával már rádiószondás nedvességmérőként is alkalmazták /japán rádiószonda/, de az újabb

és egyszerűbb nedvességmérési elvek már kiszorították ezt a mérési módszert.

A harmatpont hőmérséklet mérésére ujabban elterjedt az un. lithiumkloridos mérésmódszer. Ennek lényege az a



4. ábra. A HUMICAP nedvesség érzékelő cella használatával mért magassági légnedvesség eloszlás görbe U, /a T a hőmérsékleti görbét jelenti/.

megfigyelés, hogy egyes erősen higroszkópos sóoldatok fölött a gőznyomás mindig alacsonyabb, mint a síkvízfelszín fölött azonos hőmérsékleten. A lithiumklorid sóoldat is ilyen tulajdonságu. Ameddig a vízgőznyomás az oldat fölött alacsonyabb, mint a levegőben, az oldat vizet vesz fel környezetéből. Hőmérsékletnövekedésnél a sóoldat megváltoztatja saját telítési gőznyomását. Tehát ha a sóoldatot melegítjük, létrehozható egy egyensúlyi állapot az oldat és a környező levegő gőznyomása között. Ez az állapot nem változik az oldat koncentrációjával. A sóoldat egyensúlyi hőmérséklete tehát arányos a gőznyomással és ezen keresztül a harmatpont hőmérséklettel. Ezen a módon a gőznyomás, illetve a harmatponthőmérséklet meghatározása hőmérsékletmérésre vezethető vissza.

A gyakorlatban platina ellenálláshőmérőt üveg burkolatba olvasztanak be, majd az üvegfelületet üvegszá-

las szövettel veszik körül. Az üvegszálak szövetre jól vezető fűtőelektródokat tekercselnek fel, majd az üvegszálak szövetet átitatják lithiumklorid sóoldattal. A platina ellenálláshőmérőt alkalmasan kiképzett Wheatstone-híd kapcsolásban harmatpont hőmérőként lehet felhasználni. A fűtőelektródokat megfelelő szabályozó elektronika segítségével olyan hőmérsékletre lehet folyamatosan felfűteni, amely mellett létrejön az egyensúlyi gőznyomás a sóoldat és a levegő között.

Ezt a mérési elvet elterjedten alkalmazzák rádiószondáknál, automata meteorológiai állomásoknál. Egyetlen problémája a LiCl-os mérésmódszernek, hogy igényes kezelést és karbantartást igényel.

Pszichrometria

A meteorológiai gyakorlatban a legelterjedtebb légnedvességi mérési módszer a pszichrometria. A pszichometriás mérésmódszer azon a fizikai elven alapszik, hogy a párolgás adott hőmérséklet mellett meghatározott hőmennyiséget von el a párolgó közegből, így a közeg hőmérséklete /pl. a hőmérő higanyának hőmérséklete/ alacsonyabb lesz a környezeténél. Matematikailag ezt az általános elvet az alábbi módon lehet leírni:

$$e = E_f - \left(\frac{C_p}{\gamma \cdot r}\right) b \cdot /t - t_f/$$

ahol e = a gőznyomás értéke,
 E_f = a telítési gőznyomás értéke,
 C_p = az állandó nyomáson vett fajhő /értéke állandó/,
 γ = a fajlagos tömeg,
 r = a víz párolgási hője /értéke állandó/,
 b = a légnyomás értéke mm-ben,
 t = a szárazhőmérséklet értéke,
 t_f = a nedves hőmérséklet értéke.

A $C_p/\gamma \cdot r = A$ értéket kiszámítva, az A értéke függeni fog a szél sebességétől. Az "A" értékét ezért 2 m/s-os átlagos ventilációs sebességnél veszik állandónak. Ezt az értéket behelyettesítve az előző egyenletbe:

$$e = E_f - 0,5 \frac{b}{750} /t - t_f/$$

Összefüggést kapunk $t \geq 0$ szárazhőmérsékletnél. Ezzel az összefüggéssel tehát a száraz és nedves hőmérsékletet egy-

idejűleg mérve, kiszámítható /a gyakorlatban táblázatból kiolvasható/ a gőznyomás értéke. A 0 °C alatti hőmérsékletre is alkalmazható az összefüggés, de ebben az esetben az A értéke eltér az előzőtől, mégpedig $A(víz)/A(jég) = 1,134$ állandóval. Tehát a negatív hőmérsékletekhez más táblázati értékeket kell figyelembevenni a tényleges gőznyomás kiszámításához. A pszichrométer táblázatok a száraz és nedves hőmérséklet függvényében más nedvesség fogalmak gyors kikeresését is lehetővé teszik.

Reméljük, hogy a légnedvesség mérésének különböző elveit és új módszereit felsorakoztató ismertetés hasznos lesz a meteorológiai állomásokon működő szaksemélyzet részére.

DR. SIMON ANTAL

A BALATONI ÚTTÖRŐVÁROS METEOROLÓGUS ÖRSE JELENTI

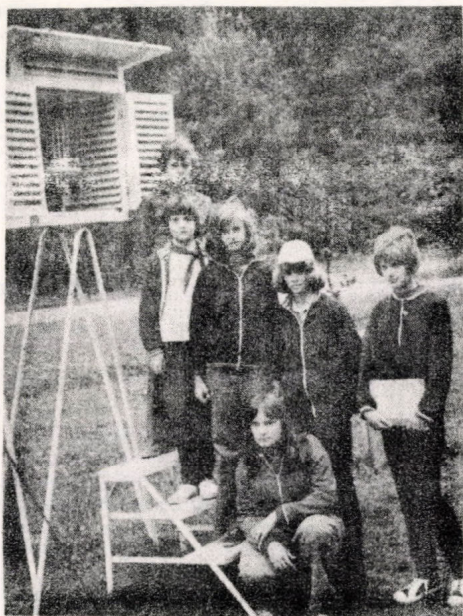
Zánkán, a tavaly felavatott s egyik legszebb úttörő létesítményben meteorológiai állomás működik. Kapcsolatot teremtettünk az Úttörő Szövetséggel, amelynek eredményeként a nyári táborozások turnusaiban egy-egy meteorológus örs résztvételére- szakvezetővel - lehetőséget biztosítottak. Megkezdődött a rendszeres klímaészlelés, naponta háromszori észleléssel időjárás-tájékoztató is készül. A meteorológus örsökben olyan gyerekek vettek részt, akik szakköri munkát végeznek és kiváló úttörők.

A szakember utánpótlásról nem lehet elég korán gondoskodni. A Zánkán járt gyerekek közül sokan megszeretik ezt a szép szakmát, s talán hivatásuknak is választják. Mindenesetre sokat tanulnak s alapos ismereteket szereznek a két hét alatt. Kapcsolatunk nem szakad meg a táborozás után sem mert főállomásaink patronálják a földrajz-meteorológus szaköröket, módot nyújtanak állomásaink meglátogatására, ahol a műszerektől a hírközlésig mindent megtekinthetnek, kérdéseikre választ kaphatnak.

Zánka, a Balaton partján valóságos város. Korszerű a felszerelése, gyönyörű a környezete. Télen 800-900 úttörőt képeznek örsvezetővé, ahol a VI. osztályos tananyag mellett szórakozás, kulturális rendezvények, szakkörök teszik érdekesebbé az egy hónapot. Nyáron egyszerre 3000 gyerek üdül Zánkán, s a Balaton varázsa mellett hajókirándulás, vitorlázás, buszkirándulás, játékok teszik még változatosabbá a táborozást.

Meteorológiai állomásunk a Csorsza patak mellett látványosnak is szép. Felszerelése azonos a klímaállomásokéval, iró-műszerekkel, széljelzővel is fel van szerelve. A gyere-

kek nagy élvezettel végzik a megfigyeléseket. Önállóságra szoktattuk őket, hogy érezzék a felelősséget; a szakvezető csak addig felügyel és segít, amíg betanulnak a munkába. Az észlelt adatokból tájékoztatót állítanak össze: hasonló ez a körzeti időjárásjelentésben közölt adatokhoz, csapadék-mennyiséggel és maximum-minimummal kibővítve. Az ügyeletes észlelő mondja be az adatokat a helyi Studióban, majd nagy áhitattal hallgatja vissza saját hangját a hangszórón. Szereltem; - nagy élmény. Biztosan becses kincsként őrzi meg azt a jelentést, amelyet ő fogalmazott, állított össze és olvasott fel. A gyerekek lelkesedése és tudás utáni vágya



Az 1975 nyarán táborozók egy csoportja

nagy. A szakvezetők feladata a játszva tanítás. Nincsenek hosszú és fárasztó előadások, de minden alkalmat kihasználunk a tudásuk bővítésére.

Idén, a tavalyi év sikere elismeréseként, meteorológus szaktábor is lesz június 9-23-ig. Ezen idő alatt 110 pajtás táborozik itt szakvezetővel, és a Szolgálat KISZ fiataljai pedig adják a raj- és ifivezetőket. A további turnusokban egy-egy őr, szakvezetővel látja el a rendszeres méréseket. Örülünk a lehetőségnek, hogy a meteorológiát népszerűsítsük. A legfiatalabbak beavatása a szakmába szép, de nem könnyű feladat/. Az OMSZ és az Intézetek vezetői minden segít-

séget megadnak a kijelölt szakvezetőknek a feladat biztosításához. A két hét alatt 24 óra meteorológiai-szakoktatást terveztünk, ahol a műszerismeretektől kezdve a felhőzet ismerete, állomáshálózat, és sok egyéb alapfogalmon kívül színoptikus szakember látogatása, pilotozás, a kisgépes repüléstről szóló előadás, filmvetítés meteorológiai tárgyból, hírközlés, balatoni viharjelzés, tihanyi hidrobiológusok látogatása szerepel az idei tervekben.

Szeretnénk kiszélesíteni kapcsolatainkat a Balatoni Uttörővárossal. A táborszók létszámát emelve lehetőséget szeretnénk nyújtani munkatársaink gyermekeinek a résztvételre, minél több Iskolában szakkört alakítani, ezeket patronálni. A kiváló szakköri munka jutalma Zánka, az Uttörőparadicsom. Természetesen arra nincsen módunk, hogy télen is biztosítsunk szakvezetőket, de szaktanáccsal ellátjuk azokat a lelkes tanárokat, akik a tanítás mellett a szakköröket vezetik.

Rövid idő alatt nagyon népszerűvé vált az a tájékoztatás, amely naponta így kezdődik:

A Balatoni Uttörőváros felett az égbolt

METZGER BÉLA

RADARSZEMKÖZT A ZIVATARRAL

Perihegyi időjárásiradarberendezésünkkel tavasztól őszig rendszeresen óránkénti megfigyelést végzünk: felderítjük a hazánk légterében megjelenő különböző csapadékgócokat. Meghatározzuk a csapadékechók pontos helyét, megmérjük magasságukat, intenzitásukat és folyamatosan követjük azokat. Az echók áthelyeződési irányát is meghatározzuk. Ezeket a megfigyeléseket távgépirón, kódolt radartérkép formájában óránként továbbítjuk a felhasználókhoz.

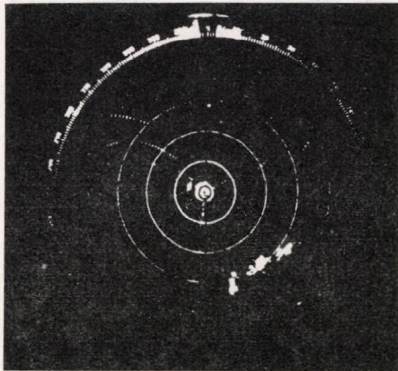
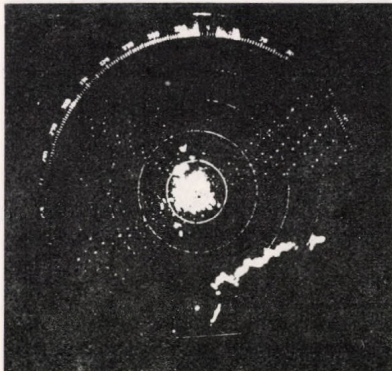
Télen az előző év radaradatainak statisztikai feldolgozását végezzük, amely további munkánkhoz nyújt segítséget.

Az 1975-ös év gyűjteményéből kiválasztottunk két napot, amelynek részletes bemutatásával érzékeltetni szeretnénk a radaroperátor körültekintő munkáját, továbbá azokat a tennivalókat, amelyeket a radartávirat megszerkesztésekor figyelembe kell venni.

Mit látott 1975. július 2-án radarberendezésünk indikátorán a radaroperátor?

A délelőtti órákban a Dunántulon mérsékelt erősségű, réteges felhőből hulló csapadékot észlelt, amelynek intenzitása és területi fedettsége óráról-órára csökkent. 11 órakor "RADAR NIL" távirattal zárult a megfigyelés, ami azt jelenti, hogy a radar méréshatárán belül nincs felderíthető csapadéközóna. A radaroperátor, aki egyuttal más munkakörben is tevékenykedik, már reggel óta tapasztalta, hogy a román meteorológusok prognózisaikban záporokat, zivatarokat várnak, majd a repülésre veszélyes időjárási helyzetekben kiadott SIGMET táviratuk is megérkezett "frontális zivatar/jég" figyelmeztetéssel. A magaslégtörési- és szinoptikus térképek tanúsága szerint az elmúlt napokban Közép-Európa délkeleti térségében kialakult aktív, mély ciklon frontrendszere a délelőtti órákban már román földön okozott erős záporokat, zivatarokat. A Kárpátok a labilis légállapot intenzitását erősítették, s a ciklon áramlási mezeje hazánk felé forgatta e rendkívül labilis légtömegeket. A radaroperátor figyelme érthetően az ország délkeleti vidékére irányult és az óránkénti rendszeres megfigyeléseken kívül negyedóránként is megfigyeléseket végzett - szinte vadászva - a jelzett zivatarokra. /A megfigyelés ilyenkor a berendezés legnagyobb méréshatárában, azaz 400 km-es sugarú körben történik./

12.30-kor az indikátorernyőn végre feltűnik a cél, 120°-os irányban, 220 km-re, magassága pedig 12,5 km volt. Jóval azelőtt, hogy a legközelebbi magyar szinoptikus állomás észlelője láthatta és jelenthette volna a zivatart, az operátor már felfedezte azt, és fényképfelvételt is készített róla, tájékoztatta az ügyeletes szinoptikust, aki "SIGMET" távirat kiadásával figyelmeztette a légitforgalom magyar és külföldi érdekeltjeit, hogy hazánk területén majd



erős zivatarveszéllyel kell számolniuk. És 14.00 órakor Békéscsaba elsőként zivatart jelentett; hosszú zivatarlánc sodródott be délkelet felől hazánkba /1. ábra/.

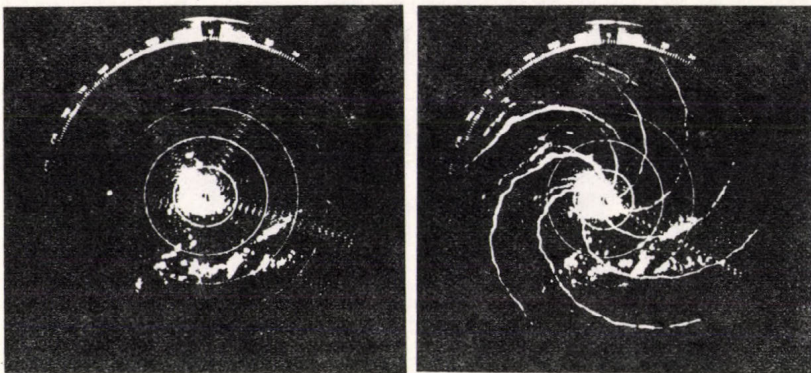
Az a tény, hogy a zivatarok eloszlása képszerűen látható az indikátorernyőn és keletkezésükkel egy időben felderíthetők, rámutat a ferihegyi radarmegfigyelés jelentőségé-

re a légiforgalom számára. A repülőgép személyzete felszállása előtt, a szokásos meteorológiai eligazítás során, meggyőződik arról is, hogy utvonalaán van-e, vagy várható-e zivatar-tevékenység. Ilyenkor az operátor a zivatárokat bemutatásán kívül a kikerülési lehetőségekre is rámutat, különösen vonalba rendeződött zivatárokat esetén. Így a személyzet a veszélyeztetett területre érve már az "ismerős" zivatarral találkozhat.

A radarészlelés folyamán az operátor a berendezés antennáját 1-2 fokkal megemeli, ezáltal előtűnnek a zivatárokat legintenzívebb gócai /2. ábra/. Ezek megfigyelése megkönnyíti a zivatárechók áthelyeződésének és sebességének meghatározását. Jelen esetben $260^{\circ}/40$ km/ó-t mértünk, ami megfelel a szóbanforgó ciklon magaslagköri áramlási mezejének. Ebből a szinoptikus fontos támpontot kapott, hogy a zivatarlánc Budapestet elkerüli.

A 3. ábrán, a $270^{\circ}/130$ km-re megfigyelhető zivatárechó rövid - két "hivatalos" megfigyelés közötti - élettartamu. Kifejlődését inkább helyi tényezők magyarázzák, s az órák észlelési időben a környező állomások csak zivatárfelhőt, Pápa pedig záporosít is jelent. Radarszemmel ez a "mini" cella is felderíthető, de az óránkénti kódolt táviratból, megszünte miatt, érthetően kimaradt.

A dél-alföldi zivatarlánc a délutáni órákra a 3. fényképen látható módon feldarabolódott, de az instabilitás még ekkor is 8-10 km magas zivatárfelhőket produkált. Az említett terület labilis egyensúlyi állapota csak az esti órákra gyengült és a zivatartevékenység mintegy 6 órán át tartó



pusztítás után megszűnt, de ezt még órákig tartó, lassan csenedesedő eső követte. Sajnos az említett időjárási helyzet "finálóját" az operátor radarmegfigyeléssel követni nem tudta, mert a napi megfigyelési rend 07.00 órától 19.00 óráig tart. Ezután már csak alkalmankénti megfigyelés történik, fényképezés nélkül, mely csupán tájékoztató jellegű a szinoptikus és a pilóták részére.

Az operátor néha nemcsak az időjárási helyzetek érdekes esti alakulásának megfigyelésétől esik el, hanem időnként napközben külső zavarok is nehezítik, gátolják munkáját /4. ábra/. Ilyen helyzet általában repülőtereken vagy azok közelében fordul elő, ahol a közel azonos frekvencián üzemelő berendezések egymást a képen látható módon zavarják. A létrejött zavar idején a radaroperátori munka gyakorlatilag szünetel. Fényképfelvételeket általában jellegzetes időjárási helyzetekben, rendkívüli intenzitású zivatarokról készítünk. Ilyen időjárási szempontból emlékezetes nap volt többek között 1975. július 19-e is.

A reggel szolgálatba érkező radaroperátort az indikátorenyőn több, különálló zivatarchó fogadta. A látványos kép és az "országos hír" július 2-i és július 12-i zivataros napok "rossz emlékének" közelsége most is izgalmas, tevékeny munkanapot ígért.

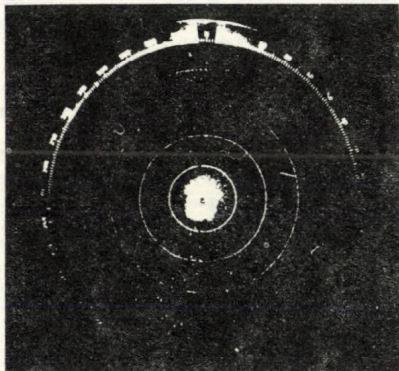
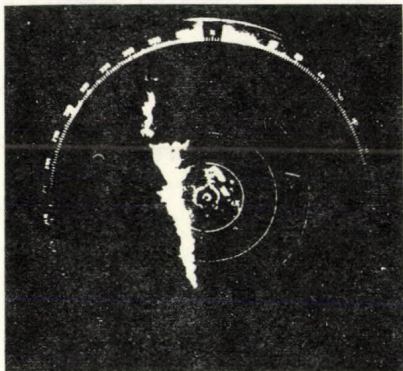
Közép-Európában akkor még derült, meleg, igazán nyárias idő uralkodott, de délnyugat felől jelentős időjárás változás előjelei tüntek fel. 09.15-kor a radaroperátor délnyugati irányban 240 km-re nagykiterjedésű, kb. 15 km magas, igen erős zivatargócot észlelt. Ilyen nagy távolságban csapadékechókat csak akkor jelezhet az időjárási radar, amikor azok elég magasak és intenzívek, hogy a visszavert jel nagyságát a Föld görbültségéből és a teljesítmény távolságtól függő gyengüléséből eredő csillapítás sem tudja nagymértékben gyengíteni. Zivataros góccuk gyorsan mozgott és így már negyedóra múlva pontosan megállapítható volt áthelyeződése, hogy a Balaton vonalán át fog felénk közeledni /áthelyeződési irány: 060° , sebesség: 70 km/ó /. Az operátor tájékoztatta a szinoptikust, aki megtette figyelmeztető intézkedéseit.

A viharos erővel beözönlő $15-17^{\circ}\text{C}$ -os hideg levegő a délelőtt folyamán a $26-30^{\circ}\text{C}$ -ra felmelegedett délföldi levegővel Budapest közelében találkozott. Az 5. ábrán látható fényképünkön vakító fényesen mutatkozik az összeáramlási zóna mentén keletkezett, mintegy 13 km magas, különös alakú zivatarlánc, közel 200 km hosszúságban.

Idő közben a Kossuth Rádió riportere a Déli Krónikában beszámolt arról, hogy a délelőtt folyamán a zivatarok milyen károkat okoztak a Dunántulon. Ezek a hírek jól alátámasztották intenzitásméréseink helyességét, igazolták a táviratainkban megadott 40 mm/ó feletti értékeket.

A 6. ábrán bemutatott fényképünk akkor készült, amikor a zivatar éppen a radarberendezés felett volt. A zivatar erősségére jellemző, hogy olyan nagymértékű csillapítást idézett elő, hogy gyakorlatilag csak 20 km-es sugárkörben láthattunk. Ez a jelenség a 3,2 cm-es hullámhosszon működő radarok hátrányos tulajdonsága /5,6 cm-en jóval kisebb és 10 cm-es radaroknál pedig jelentéktelen mértékben tapasztalható/. Szerencsére ilyen eset ritkán fordul elő /1975-ben 4 alkalommal/, s ha meggondoljuk, hogy a jelen helyzetben a zivatarlánc óránként 70 km-es sebességgel haladt, akkor még negyedóráig sem tartott berendezésünk "rövidlátása".

A zivatarfront ferihegyi átvonulása során 8 fokkal süllyedt a hőmérséklet és a látástávolság a korábbi tized-részére csökkent. 13.00-kor a zivatar központja már 20 km-rel eltávolodott Ferihegytől északra felé, maga után hagy-



va a vízzel elárasztott repülőteret /7. ábra/. A zivatarok magassága ettől kezdve újból mérhető; 13-14 km, a zivatarfront változatlan hevességgel vonul az ország északra felé, maga előtt újabb és újabb zivatarokat keltve, s a határvidéken mégegyszer "fellángolva". Itt a nap folyamán már ugyancsak voltak helyi záporok, zivatarok, 16 órakor azonban az országon átvonuló heves hidegfront még fokozta a helyi feláramlási hajlamot; Debrecen észlelője zivartart jégesővel jelentett. Hidegfrontunk miután végigszá-



A vízzel elárasztott betonpálya 1975. VII. 2-án

guldott Magyarországon, 18 óra után már román területeken haladt tovább, s a radaroperátor 18.00 órakor "RADAR NIL" távirattal zárta mozgalmas munkanapját.

Otthon, még aznap este a TV híradóban viszontláthatuk a zivatarfrontot, amelynek útját kidöntött fák, lesodort háztetők, leszakadt villanyvezetékek, jéggel tarolt gyümölcsösök, utcákat árvízszerűen borító víz jelezte. A TV operatőre által bemutatott zivatar nem volt az a "barátságos" echó, mint napközben az indikátoron. Ilyen pusztítás láttán érzi a radaroperátor, hogy mennyire fontos a radartávírat alapján történő riasztás az időben való felkészüléshez, védekezéshez, főleg a légiforgalom szempontjából és a balatoni viharelőrejelzésekhez.

KOLLÁRNÉ, BURÁNYI EDIT - VÖLKER JÓZSEF

1973
12.28

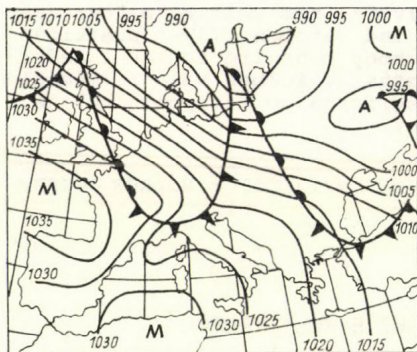
ÉRDEKESSEGEK AZ ELMÚLT TÉLRŐL

Bár hivatalosan december elsején kezdődik a meteorológiai tél, az idei tél első megnyilvánulásai már november utolsó tiz napjában megkezdődtek. Ekkor sarkvidéki származású hideg levegő érkezett a Kárpát-medencébe és ez országunkban is a megszokottnál hidegebb időt okozott. Ebben az időszakban a hőmérsékletek télies értékeket mutattak, napokon keresztül mintegy 6-10 fokkal alakultak alacsonyabban az évszaknak megfelelőnél. Az ország északi vidékein több napig tartó összefüggő hótakaró alakult ki. Voltak napok amikor napközben is fagypont alatt maradt a hőmérséklet és éjszaka mínusz 15, mínusz 16 fokos fagy is kialakult. Ennek az időszaknak leghidegebb napjai november 25, 26 és 27-e voltak. Ezután az európai időjárási helyzet úgy alakult, hogy a Kárpát-medence és környéke a nyugati áramlások zónájába került; ebben több héten keresztül enyhe, óceáni lég-hullámok érkeztek szárazföldünk középső részei fölé. Ennek hatására országunkban december hónapban általában az évszaknak megfelelően alakult az idő. Az átlagosnál azonban kevesebb volt a csapadék, és a kevés csapadék is jobbára eső alakjában hullott. Napfényben azonban gazdag volt december. A Dunántulon 3-25, az Alföldön 12-36 órával többet sütött a Nap a sokévi átlagnál.

Január elején egy igen rövid ideig tartó hidegebb időszak után ismét rendkívül enyhe időjárás alakult ki. Ennek a periódusnak legmelegebb napja január 12-e volt. Ekkor országszerte 10-15 fokra melegedett fel napközben a levegő. Ezen a napon Budapesten például a legmagasabb hőmérséklet 0,6 fokkal haladta meg az ezen a napon 1920-ban mért legmagasabb hőmérsékletet. Január 12-én 1920-ban 11,8, 1976-ban 12,4 fok maximumhőmérsékletet mértek Budapesten.

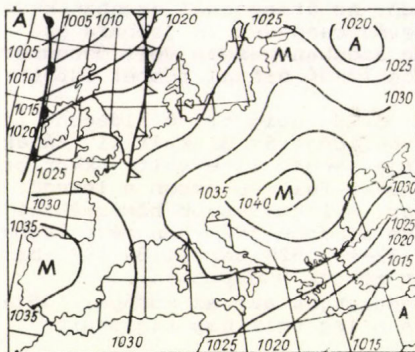
A következő térképen bemutatjuk azt az európai időjárási helyzetet, amelyben ez a meleg téli nap kialakult.

Január közepén ismét visszatért átmenetileg a tél. Néhány napig összefüggő hótakaró alakult ki és a hőmérséklet visszaesett az évszaknak megfelelő vagy annál kissé ala-



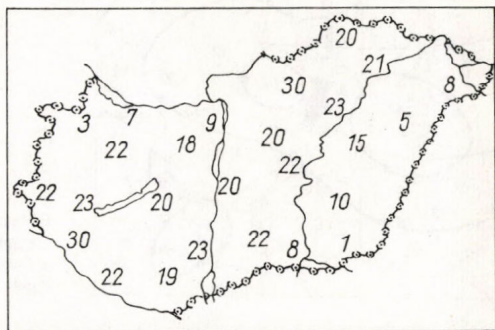
Színoptikus térkép 1976. I. 12-én 12 GMT-kor. A Kárpát-medence a középpontjával a Skandináv-félsziget fölött elhelyezkedő nagy kiterjedésű ciklon frontrendszerének meleg szektorában van.

csenyebb értékre. 20-a után az óceánról származó enyhe levegőhullámok vették át ismét a szerepet az időjárás kialakításában. De ebben az időszakban az enyhe levegő uralma csak néhány napig tartott. 25-e után /pálfordulás/ újra az észak, északkeletről érkező hideg levegő lett meghatározója időjárásunknak és jelenléte több héten keresztül éreztette hatását. Majd újabb, hidegebb hullámai érték el országunkat, ennek következtében alakult ki február első felében az elmúlt tél leghidegebb szakasza. Ekkor voltak a leghidegebb téli napok országunkban, és ebben az időszakban mérték, ezen a télen, a legalacsonyabb hőmérsékletet is. Február 9-én Mátészalkán mínusz 23 fokra hűlt le éjszaka a levegő. A hideg levegő nyugalomba jutásával egyidejűleg egy tartós, szokatlanul magas anticiklon épült föl. /1040 mb/. Az ebben megszokott felhőtlen ég és a már meglévő hótakaró is hozzájárult az erős lehüléshez. A következő térképünk ezt az időjárási helyzetet szemlélteti.



Időjárási térkép 1976. II. 9. 00 GMT-kor. Az anticiklon középpontja 1040 mb, a Keleti-Kárpátok fölött helyezkedik el.

A hideg szakaszt a Földközi-tenger térségéből érkező enyhe levegő szakította meg és fordította az évszaknak megfelelőre vagy annál melegebbre a hónap hátra lévő részében az időt. Mind a hideg, mind pedig az enyhébb időszakokban a levegő nedvességtartalma kicsi volt, így számottevő csa-



Hóvastagság cm-ben
1976. március 10-én
reggel 7 órakor

padék a hónap folyamán nem hullott. A Miskolc - Békéscsaba vonaltól nyugatra azonban sokszor volt napközben is köd, ennek következtében a napsütéses órák száma 2-36 órával volt kevesebb a február hónapban lehetséges napfénytartamnál. Február hónappal a meteorológiai tél befejeződött. A hónap utolsó napjaiban ez valószínűnek is látszott, mert a nyugat, délnyugat felől hozzánk érkező enyhe levegő hatására az évszaknak megfelelőnél melegebbre fordult az idő.

A meteorológiai tavasz első két napjában is megmaradt a meleg levegő uralma. Március 3-án azonban az észak-Európa fölött felhalmozódott rendkívül hideg, sarkvidéki levegő, dél felé mozdult el és rövid idő alatt elárasztotta a Kárpát-medencét. A hideg levegő keveredve az itt lévő meleg levegővel kedvező feltételeket hozott létre a havazás, majd a hózáporok kialakulásához. A hőmérséklet több fokkal visszaesett és a Budapesten számított napi középhőmérsékletek nem március elejének, hanem január közepének feleltek meg. Mig az ideai tél leghidegebb napja - ahogy már említettük - februárban volt, az idei "tél" leghavasabb napjai március 7-és 12 között voltak. A következő térképen közöljük a március 10-én reggel 7 órakor országunkban mért hóvastagságokat.

Egyben itt jegyezzük meg, hogy az idei télen magasabb hegyeinken 110 és 120 nap között volt amikor összefüggő hótakarót találhattak a sielni vágyók. Ilyen hosszú ideig tartó összefüggő hótakaró, amelynek vastagsága sielésre alkalmas volt, az utóbbi 5 év folyamán nem alakult ki.

Március 20-án 12 óra 50 perckor beköszöntött a csilágászati tavasz, amit azonban az időjárásban nem érezhetünk. A sarkvidéki levegő újabb, hidegebb hulláma ekkor érte el a Kárpát-medencét. Ez átlagosan 10 fokos hőmérséklet-visszaesést okozott és rendkívül változékony időjárás ho-

IFJ. MÁTYÁS DEZSŐ
1945 - 1976

Mátyás Dezső műszaki ügyintéző, a siófoki Időjárás Veszélyjelző Obszervatórium meteorológiai főállomásának észlelője, 1976 április 6-án, hosszas betegség után elhunyt.

Gyöngyösmelléken született pedagógus szülők gyermekeként. Villamosipari technikumban érettségizett és első munkahelye a siófoki Obszervatórium volt. Dolgozott a Kőolajipari Vállalatnál, de 1970-ben ismét visszatért a Központi Meteorológiai Intézet főhivatású dolgozójává.

Léggöri zivatar méréseket végzett gonióméterrel. Dolgozott a kutató munkában, mint technikus, rajzolt a balatoni viharjelzőknek és hivatásos észlelő volt.

Sokoldalú, művelt, vidám egyéniségét, egy alattomos betegség viharaként kavarta, gyakori rohamaival.

Ő tudta és ismerte életének várható útját, és talán azért szeretett annyira élni. Utazott, világot látott. Az irodalom éppen úgy barátja volt, mint a sakk, vagy a rómi-kártya.

Az utolsó évben betegsége tovább örölte szervezetét. Rokkantsági nyugdíját már nem érte meg.

Bucsuzunk Mátyás Dezső kollégánktól, személyének emlékét megőrizzük.

DR. BÖJTI BÉLA

ÉSZLELŐINK IRJÁK ...

1975. április 1-től 1975. december 31-ig 553 db rendkívüli jelentés érkezett az Intézetbe. A legtöbb külön jelentést, 142 db-ot júliusban, a legkevesebbet, két db-ot novemberben küldték.

Természetesen a Léggör terjedelme nem teszi lehetővé, hogy ezek mindegyikét ismertessük, de nincs is erre szükség, mert a rendkívüli jelentések tartalmába bárki betekintést nyerhet; egyébként a Léggör 1975. évi 3. számában több munkatársunk irását is olvashattuk. Éppen ezért a beküldött jelentések közül - idő- és nagyságrend szerinti csoportosításban - csak az 50 mm feletti csapadékokat ismertetjük.

Április 10-én Domaháza 70,6, Bükkösd 63,0, Mecseknyádasd 53,1, Mátraszentlászló 53,0, Szelcepuszta 52,0, Kisvaszar 51,3, Abaliget 50,7, Karancsalja 50,1; 11-én Lilla-füred 60,2 és Bátor 51,3 mm csapadékot jelentett. Április 10-12 között több állomás /Apc, Karancskeszi, Kelemér és Szendrőlád/ jelentése szerint a patakok kiöntöttek.

Május 8-án Gyomán 53,5, Mezőhéken 50,2, Mátraszentlászlón 50,1; 23-án Csólyospáloson 51,0; 24-én Somogyacsán 62,0, Magyaratádon 59,0; 26-án Komlósdon 64,2 és 27-én Kerecsenden 55,5 mm csapadékot mértek. Májusban rengeteg volt a jégkár: 10-én pl. Hejőbábán a felhőszakadás után, amely-

ben jég is esett 20 cm vastagon borították az uttestet a jégzemek. 30-án Vilmányban a villámcsapás agyonvágott egy tehenet az egyik istállóban.

Junius 8-án Létavértes 55,6; 10-én Rinyakovácsi 65,7; 18-án Felsőtárkány 56,9; 19-én Mezőhék 67,8; 23-án Nógrádszakál 77,5; 24-án Nagybér 62,0, Vállus 54,5, Jakabszállás 52,0, Sárvár 51,5, Felsőszőlők 51,0; 25-én Abod 51,2; 30-án Bánkut 76,8, Kiszombor 66,9, Mezőberény 65,0, Sárosd 53,9 és Tiszaszederkény 52,0 mm csapadékot jelentett. Juniusban szintén sok volt a jégkár. 18-án a Tarna kiöntött, 24-én pedig Válluson a víz elsodorta a közúti hidat.

Julius 1-én Békéscsaba-Erzsébethely /Hankó István, 20 évvel ezelőtti észlelőnk! / 90,0, Huszárokélöpuszta 75,2, Felsőszőlők 55,0, Görbeháza 54,2, Nagybér 52,5, Bakonyszentkirály 51,0; 2-án Csorvás 60,1; 5-én Gyoma 71,2, Kölesd 70,5, Tengelic 69,0, Kiskunmajsza 66,9, Soltvadkert 63,7, Fülöpszállás 53,3; 11-én Gádoros /Breznyik József/ 112,0, Bánkut /özv. Juhász Györgyné/ 105,0, Elek 91,5, Nemti 75,6, Csorvás 61,5, Cinkus 52,0; 12-én Ajka /Nemeshanyi József/ 110,3, Borzavár 84,6, Gasztony 77,4, Felsőrajk 76,3, Halimba 71,3, Bakonyszentkirály 70,0, Pinkaminszent 66,2, Szentpéterfa 58,2, Kerta 55,8, Bakonypölöske 51,2, Huszárokélöpuszta 50,0; 13-án Tata 57,0; 16-án Szendrőlád 57,2, Rudabánya 51,8 és 18-án Nagycenk 61,9 mm csapadékhullást jelentett.

Augusztus 7-én Nemesvita 53,4; 18-án Somogyhatvan 81,0, Magyaratád 61,8, Somogyvámos 55,4, Bükkösd 55,3, Páty 54,0, Szikszó 53,3, Almár 51,5; 19-én Szamosbecs 81,0, Jánkmajtis 80,3, Gacsály 79,3, Hajduszoboszló 74,1 Hajdunánás 58,4; Baktalórántháza 55,7; 24-én Vasvár 55,2, Ják 53,5; 25-én Telkibánya 82,0 /itt gőmbvillámot is megfigyeltek/, Nógrádszakál 59,8; 30-án Zalatárnok 51,0 és 31-én Besenyszög 60,5 mm csapadékot jelentett.

Szeptember 3-án Zalatárnokon 80,1 Karancskezsin 61,4, Rádiházán 51,1, Környén 50,8; 5-én Csölyospáloson 59,0, Várjakpusztán 53,0 és Pegyverneken 51,0 mm csapadékot mértek. Októberben a 24 óra alatt lehullott maximális csapadékot /54,2 mm/ 19-én Budatétényben mérték.

Novemberben nem jelentettek 50 mm feletti csapadékot az állomások. November 23-án Tamás István hónapvasilasi észlelő 25 cm-es hóvastagságot mért, amely a hónap folyamán a maximális hóvastagságnak bizonyult az egész ország területén.

Decemberben a 24 óra alatt lehullott maximális csapadékot /51,3 mm/ 17-én Bükkszentkeresztről jelentették.

VÁRADI FERENC

ÉSZLELŐVÁLTOZÁSOK

Éghajlatkutató Állomások:

Vác: Kurali Pál, aki korábban segédészlelőként működött, Csepregi Istvánnétól átvette az állomás vezetését.

Kecskemét-Kisfái: állomáson a segédészlelő személye változott, az állomásvezető változatlanul Boronkay Józsefné.
Csapadéksürgönyöző állomások:

Kiskunfélegyháza: Kiss Jenő, régi munkatársunk betegség miatt lemondott, előbb Vereb István, jelenleg Riskó Péter a megbizottunk.

Körösszakál: Fábián Vince utódja Tarsoly Antalné lett.

Tiszakécske: Báthory Jánosné hivatali elfoglaltsága miatt Juhász Istvánnak adta át az állomás vezetését.

Csapadékmérő állomások:

Felsőbabád: Fekete István helyett Kövér Endre mér és jelent.
Vállus: Keller Tibor erdész utódja Horváth Lajosné.

Sárospatak-Mosottó: Nyilas Sándor halála után helye betöltetlen volt. Hivatali utódja, Fülöp Gyula lett a munkatársunk.

Hegymagas /Szentgyörgyhegy/: Jani Lászlóné helyett Szita József mezőőr észlel.

Nagykörű: Wagner Péterné halála után Bagi István kapta megbízólevelünket.

Kiszomboron: Petreczky Zoltán elhunyt. Utódja Dr. Jantos Lajos lett.

Verőcemaros: Szegletes Józsefné helyett Saskó István erdőmérnök vállalta az állomás vezetését.

Balotaszállás: Kovács Zsigmond utódja Polyvás Mihály lett.

Zalaegerszeg: Hári Klára felmondása után Mező Lászlót kértük fel az állomás vezetésére.

Kunfehértón: Jakus András után Kecskés Antal lett a megbizottunk.

Hajduböszörmény: Varga Miklós után Keresztesi Tibor végzi a megfigyelést és jelentést.

Vízvár: Eichinger Sándor után Görgényi Imréné lett munkatársunk.

Szórópuszta /Besenyszög/: Szarvas Gézáné helyett Novák Sándor gátőr vállalta az állomás vezetését.

Paradicsompusztta: Mészáros Lázár utódja Tóth György lett.

Érd: Brunner Vilmos nyugdíjba vonult. Munkáját az állomás vezetésével együtt Kollár Ferencnek adta át.

Szekezárd: Debulay Imre halála után özvegye folytatja a mérést.

Gelvácsen: Erdődi Károly az új megbizottunk Soós Károly helyett.

Szerencsen: az elhunyt Galgóczy Pálné után családtagja, Csánády Csaba végzi a méréseket és megfigyeléseket.

Komlón: Fazekas Imre után Anda Béláné kapta megbízólevelünket.

Ebes: Kass Sándorné vette át Szilágy Józsefnétől az állomás vezetését.

Varbó és Szentlélek: két erdész helyet cserélt, Hegedüs Károly és Pogány István. Mindketten az új helyen folytatják a munkát részünkre.

Vécsen: Veres György átadta a megbízatást ifj. Veres Istvánnak.

Milevölgy: Szabó Elemér elköltözött, munkáját a közeli Bódvarákón Nyics Ferenc folytatja.

Fenológiai állomások:

Szob: a kulturfenológiai megfigyeléseket Koczuba Józsefné helyett Farkas János végzi.

Erdőtelek: Dénes Kamilló helyett Novák Károly végzi az arborátumban a vadfenológiai megfigyeléseket.

Kompolt: Tompa László után Vámos László az új kulturfenológiasunk.

HALÁLOZÁSOK: több, évtizedeken át kiváló munkatársunktól válunk meg fájó szívvel.

WAGNER PÉTERNÉ régi, kiváló észlelőnk volt, halála nagy veszteség számunkra. Nagykörűről küldte jelentéseit példamutató pontossággal.

PETRECKY ZOLTÁN Kiszomboron végzett évtizedeken át pontos munkát. Halála érzékenyen érintett sokunkat, akik személyesen ismertük.

DEBULAY IMRE szekszárdi munkatársunk egyike volt a legrégebb munkatársainknak. Osztozunk özvegye gyászában, s köszönjük, hogy nehéz napjaiban gondja volt az állomás további sorsára, vállalta vezetését.

GALGÓCZY PÁLNÉ szerencsi észlelőnk halála veszteség számunkra, egyik lelkiismeretes és példamutató észlelőnket veszítettük el személyében.

Leköszönt, elköltözött, nyugdíjba vonult munkatársainknak köszönjük értékes munkájukat, új észlelőinket szeretettel üdvözljük, jó munkát és jó egészséget kívánunk.

METZGER BÉLA

MAGYARORSZÁG IDŐJÁRÁSA 1976 FEBRUÁR, MÁRCIUS ÉS ÁPRILIS HAVÁBAN

Az ország területén februárban az évszakhoz képest rendkívül száraz és az átlagosnál hidegebb időjárás uralkodott. A besugárzás havi összege Budapesten 3007 gcal/cm^2 volt, ami a sokévi átlagnál 93 gcal/cm^2 -rel kevesebb. A napfénytartam a sokévi átlag 60-150 %-a volt. A legtöbb napsütést /156 óra/ Kékestetőn, a legkevesebbet /55 óra/ Sopronhorpácson és Szentgotthárdon mérték.

A havi középhőmérséklet $-4,0$ és $+1,0^\circ$ között váltakozott, azaz az ország területén -2.4 és $+0,6^\circ$ közötti anomáliák alakultak ki. A hőmérsékleti anomália csak Budapest bel-

területén, Szombathelyen és Kékestetőn volt pozitív. A legmelegebb napok 21-e és 23-a, valamint 26-a és 29-e között, a leghidegebb napok pedig 8-a és 11-e között fordultak elő. A havi abszolút maximumot $16,0^{\circ}$ / 29-én Kőrmenden, a havi abszolút minimumot $-21,4^{\circ}$ / 9-én Tiszabecsen mérték.

A csapadék havi összege az ország egész területén a sokévi átlag 55 %-a alatt maradt. A legszárazabb területek a Nyírségben és Hajduságban, valamint a Zempléni-hegységben voltak; ezeken a helyeken egyáltalán nem hullott csapadék, illetve csak nyomokban fordult elő. A legtöbb csapadékot $21,9$ mm/ Fertőszentmiklóson, míg a 24 óra alatt lehullott maximális csapadékot $12,5$ mm/ 14-én Felsőszölnökön mérték. A maximális hóvastagság 35 cm/ 1-én Berettyóújfalun alakult ki.

A legerősebb széllelkést, $25,1$ m/sec-ot, 8-án Sopronban regisztrálták. Budapesten az átlagos szélsébség $1,9$ m/sec volt, ami a sokévi átlagnál $0,5$ m/sec-mal kevesebb.

*

Az ország területén márciusban tovább folytatódott az átlagosnál hidegebb időjárás. A besugárzás havi összege Budapesten 6858 gcal/cm² volt, ami a sokévi átlagnál 258 gcal/cm²-rel több. A napfénytartam a sokévi átlag $80-140$ %-a volt. A napfénytartam havi összegében a Tiszántulon $5-30$ órás/ hiány, az ország többi részén $5-50$ órás/ többlet mutatkozott. A legtöbb napsütést 191 óra/ Pécsen, a legkevesebbet 112 óra/ Turkevéen mérték.

A havi középhőmérséklet - a hegyvidékeket kivéve - $0,0$ és $4,0^{\circ}$ között váltakozott, azaz az ország területén $1,9$ és $3,8^{\circ}$ közötti negatív anomáliák alakultak ki. A legmelegebb napok 1-én, 30-án és 31-én, a leghidegebb napok pedig 5-e és 8-a, valamint 11-e és 13-a között fordultak elő. A havi abszolút maximumot $21,0^{\circ}$ / 30-án Kisbéren, a havi abszolút minimumot $-19,8^{\circ}$ / 12-én Kalocsán mérték.

A csapadék havi összege az ország területén $5-60$ mm között váltakozott, ami a sokévi átlag $10-175$ %-a. A legszárazabb terület 5 mm alatti csapadékkal/ a Kisalföld volt, ahol a havi csapadékösszeg az átlag 10 %-át sem érte el. A legtöbb csapadékot $61,0$ mm/ Jánkmajtison, a legkevesebbet $2,9$ mm/ Bősárkányon mérték. A 24 óra alatt lehullott maximális csapadékot $33,3$ mm/ 24-én Tótkomlósról jelentették. A maximális hóvastagság 35 cm/ 11-én és 12-én Kékestetőn alakult ki.

A legerősebb széllelkést, $29,2$ m/sec-ot, 2-án Kékestetőn regisztrálták. Budapesten az átlagos szélsébség $3,3$ m/sec volt, ami a sokévi átlagnál $0,8$ m/sec-mal több.

*

Az ország területén áprilisban - az Alsó-Őrség és a Zalai-dombvidék kivételével - az átlagosnál melegebb időjárás uralkodott. A besugárzás havi összege Budapesten 8945 gcal/cm² volt, ami a sokévi átlagnál 1255 gcal/cm²-rel kevesebb. A napfénytartam havi összegében Kékestetőn és az ország déli határszélén /10-30 óras/ hiány, míg az ország többi részén /5-20 óras/ többlet mutatkozott. A napfénytartam a sokévi átlag 85-110 %-a volt. A legtöbb napsütést /237 óra/ Sárospatakon, a legkevesebbet /156 óra/ Homokszentgyörgyön mérték.

A havi középhőmérséklet 9,0 és 13,0° között váltakozott, azaz az ország területén -0,5 és +1,0° közötti anomáliák alakultak ki. A legmelegebb napok 2-a és 6-a között, a leghidegebb napok pedig 1-én és főként 30-án fordultak elő. A havi abszolút maximumot /26,3°/ 4-én Káldon, a havi abszolút minimumot /-4,5°/ 30-án Kékestetőn, ill. /-3,6°/ Szendrőládon mérték.

A csapadék havi összege az ország területén 15-110 mm között váltakozott, ami a sokévi átlag 30-245 %-a. A legszárazabb terület /15 mm alatti csapadékkal/ az Érmellék volt, ahol a havi csapadékösszeg az átlag egyharmadát érte csak el, ugyanakkor Felső-Mátraalján az átlag két és félszerese hullott. A legtöbb csapadékot /113,3 mm/ és a 24 óra alatt lehullott maximális csapadékot /26-án 86,0 mm/ Csörnyeföldön, a legkevesebbet pedig /13,9 mm/ Berettyóujfalun mérték. A Dunántulon 22-én, 23-án és 29-én, valamint az utóbbi napon a Mátrában havazott. Galyatetőn 30-án reggel 6 cm-es hóvastagság alakult ki.

A legerősebb széllekkést, 22,7 m/sec-ot, 27-én Sopronban regisztrálták. Budapesten az átlagos szélesség 2,4 m/sec volt, ami a sokévi átlagnál 0,2 m/sec-mal kevesebb.

MICHELLER ISTVÁN - VÁRADI FERENC

1976. FEBRUÁR

IDŐJÁRÁSI ADATOK

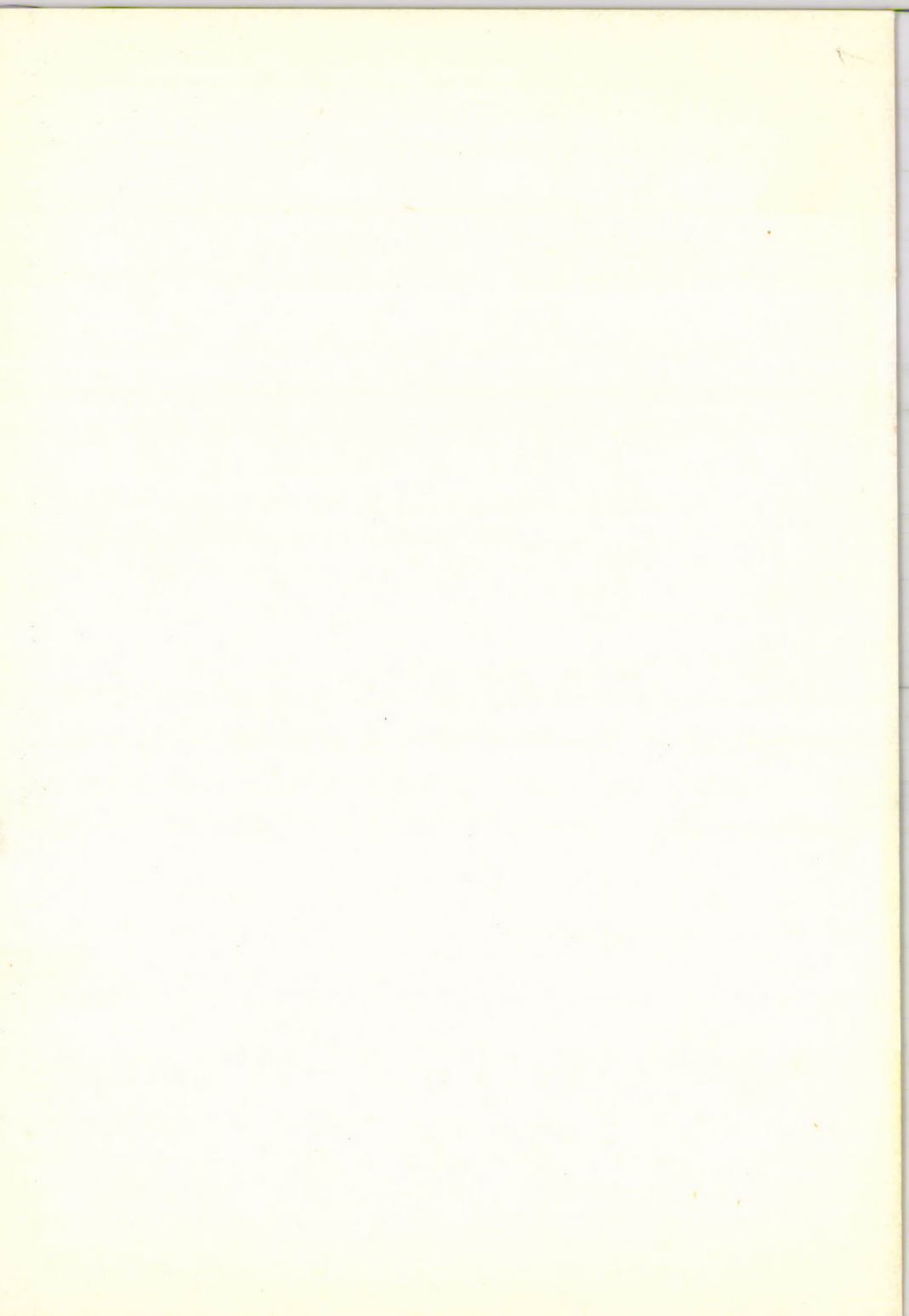
Állomások	Hőmérséklet °C							Csapadék				Napsütés		
	Havi közép	Eltérés az átlagtól	Absz. max.	Nap	Absz. min.	Nap	Fagyos napok száma min ≤ 0 °C	Téli napok száma max ≤ 0 °C	Összeg mm	Eltérés az átlagtól	Napok száma ≥ 1 mm	Havas napok száma	Összeg óra	Eltérés az átlagtól
Sopron	-0.2	-0.2	14.4	26.	-7.9	9.	24	6	15	-21	6	5	62	-23
Keszthely	-0.3	-0.3	13.5	28.	-12.0	9.	23	8	8	-33	6	5	72	-25
Szentgotthárd	-0.7	-0.1	15.4	26.	-10.7	9.	27	7	18	-20	3	9	55	-31
Pécs	-0.4	-0.7	13.2	29.	-13.2	9.	23	8	4	-42	2	4	89	-7
Budapest KLFi	-0.3	-0.3	11.9	29.	-12.8	9.	25	8	3	-40	1	4	96	+7
Baja	-0.1	-0.4	13.5	29.	-15.0	9.	24	8	4	-34	2	5	94	-2
Szolnok	-2.0	-1.6	12.0	29.	-19.8	9.	27	8	2	-29	0	4	87	-4
Miskolc	-1.6	-0.5	12.2	22.	-13.5	10.	29	7	1	-30	1	3	93	+15
Nyíregyháza	-2.0	-0.8	9.3	16.	-14.2	9.	28	9	0	-34	0	0	125	+42
Debrecen	-2.3	-1.7	9.6	21.	-17.4	9.	28	8	0.2	-35	0	2	116	+31
Békéscsaba	-2.8	-2.4	11.3	29.	-19.8	9.	28	13	2	-32	1	3	94	+14
Kékestető	-3.4	+0.6	5.0	22.	-13.4	9.	28	13	2	-47	1	4	156	+47

1976. MÁRCIUS

Sopron	2.5	-1.9	19.9	30.	-7.6	8.	18	4	6	-36	3	1	163	+21
Keszthely	2.5	-2.5	18.5	30.	-14.0	12.	21	1	26	-10	5	5	186	+38
Szentgotthárd	1.6	-2.7	19.4	30.	-15.3	11.	25	4	24	-18	5	4	160	+21
Pécs	2.2	-2.8	16.2	1.	-10.8	12.	19	7	33	-8	6	7	191	+50
Budapest KLFi	2.6	-2.4	17.3	30.	-8.9	13.	17	3	24	-14	4	3	159	+15
Baja	2.6	-2.9	19.0	1.	-13.0	12.	20	3	38	+1	7	7	170	+18
Szolnok	1.9	-2.9	17.6	30.	-15.8	13.	20	2	48	+17	6	6	130	-20
Miskolc	1.3	-2.7	16.6	30.	-15.0	12.	25	1	33	+5	4	6	121	-18
Nyíregyháza	1.1	-2.9	15.0	30.	-13.0	13.	22	3	39	+11	5	7	134	-27
Debrecen	1.9	-3.0	15.7	30.	-9.4	13.	22	3	36	+8	7	6	140	-11
Békéscsaba	2.2	-2.7	17.0	30.	-10.8	8.	23	2	41	+8	6	6	119	-20
Kékestető	-3.6	-3.8	8.2	30.	-14.4	5.	28	17	50	-6	6	11	150	-4

1976. ÁPRILIS

Sopron	10.2	+0.3	24.2	6.	-1.1	30.	3	0	50	+5	6	2	204	+8
Keszthely	10.8	+0.4	23.7	4.	-1.8	30.	1	0	62	+19	5	0	205	+10
Szentgotthárd	9.1	-0.5	24.7	3.	-3.1	30.	4	0	61	+8	6	1	188	+9
Pécs	11.1	+0.5	23.0	3.	0.2	30.	0	0	39	-18	6	1	171	-18
Budapest KLFi	11.7	+0.9	23.4	6.	0.4	30.	0	0	57	+13	7	0	200	+3
Baja	11.7	+0.3	24.7	4.	1.8	30.	0	0	45	-6	9	0	184	+9
Szolnok	11.6	+1.0	24.7	5.	0.4	30.	0	0	39	+2	8	0	201	+5
Miskolc	10.8	+0.8	24.0	5.	-1.0	1.	4	0	34	-5	5	0	196	+12
Nyíregyháza	11.2	+0.8	23.8	5.	-1.0	30.	1	0	28	-12	6	0	214	+16
Debrecen	11.2	+0.4	24.2	5.	-1.4	30.	2	0	31	-4	6	0	213	+15
Békéscsaba	11.4	+0.6	24.5	5.	-1.6	30.	2	0	28	-14	9	0	196	+10
Kékestető	5.7	+0.6	15.5	6.	-4.5	30.	7	0	104	+33	10	2	176	-12



1976



LÉGKÖR 3

TARTALOMJEGYZÉK

	Oldal
Varga Miklós: Új típusú rádiószonda Szolgálatunknál..	57
Dunay Sándor: Az ideai aszály.....	59
Posza István: Az öntözővizigény térbeli és időbeli változékonysága a meteorológiai elemek függvényében.....	67
Kerényi Nárcisz - Vadkerti Ferenc: Medárd nem hozta meg az esőt.....	71
Dr. Zách Alfréd: Dr. Hille Alfréd 85 éves.....	75
Váradi Ferenc: Észlelőink írják.....	77
Micheller István - Váradi Ferenc: Magyarország időjárása 1976. május, június és július havában.....	79

CIMKÉPÜNKÖN

Aszály

/Tasnádi László felvétele/

A szerkesztésér és kiadásért felel:

Dr. Czelnai Rudolf
az Országos Meteorológiai Szolgálat elnöke

Szerkesztőbizottság tagja:

Dr. Csomor Mihály technikai szerkesztő,
Bozó Pál, Dunay Sándor, Kapovics 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.

AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT
SZAKMAI TÁJÉKOZTATÓJA

LÉGKÖR

XXI. évfolyam

1976. 3. szám

ÚJ TÍPUSÚ RÁDIÓSZONDA SZOLGÁLATUNKNÁL

A légkör függőleges állapotának meghatározására rádiószondákat használunk. Hidrogénnel töltött léggömb segítségével juttatjuk fel ezeket általában 30 km magasságig, és közben megkapjuk a levegő hőmérsékletét, nedvességét és nyomását. A léggömb helyzetének percenkénti meghatározásából kiszámítjuk a szél irányát és sebességét.

Mint ismeretes, hazai viszonylatban a magaslégköri mérésekhez az A-22-es szovjet rádiószondákat használjuk 1959 óta. A légkör fizikai állapotának mérésére általában megfelelőnek mondható ez a típusú műszer, mivel az egyes elemek változásáról percenként 8-10 információt ad. Pontosság szempontjából azonban kifogásolható, hogy a hőmérséklet mérésre bimetál szolgál és ez bizonyos késéssel méri a különböző légrétegek hőmérsékletét. A nedvességmérő egysége szerves-hártya, amely megbízhatóbb a hajszálnál. Az A-22-es rádiószonda 2 db Vidi-doboz összekapcsolásával méri a légnyomás változását, hely hiány miatt nincs mód több szelence használatára. A nagyobb magasságokban a szelencés nyomásmérés már nem a legpontosabb adatokat szolgáltatja. Erre a célra különleges szelencéket szoktak használni.

A szakembereket azonban nemcsak a légnyomás, hőmérséklet és nedvesség változás érdekli, hanem a szélnek az irányja és a sebessége is minden időjárási helyzetben. Sajnos ennek a feltételnek technikai okok miatt ez a szonda és földberendezése nem tesz teljesen eleget. A rádiószonda 212-216 MHz-en működik. Erősebb szelek esetén, mikor a léggömb nem emelkedik ki a 16° magassági szög érték fölé, a kapott jelek a talaj felszínén törést szenvednek és ezáltal pontat-

lan eredményeket nyerünk. Ilyen esetekben nagyon sok gondot okoz a szél mérése és kiértékelése. A másik nehézség pedig, hogy a TV sáv ujonnan indított 5-ös csatornájának hang frekvenciája megegyezik a szonda frekvenciájával és zavarja azt. A technikai fejlődés megkívánja, hogy mérési módszereinket fejlesszük. A különböző hiányosságok és a felmerült nehézségek miatt most folyik az előkészület egy új szondázó rendszer bevezetésére. Még ebben az évben szeretnénk üzembe helyezni az RKZ-szovjet típusu rádiószondát és annak földi berendezését az un. "Meteorit-2"-t.

Röviden bemutatjuk ezt a műszert. A földi berendezés radar elven működik. Antennájának átmérője 2,5 m, mely 80 magassági szögig pontos szélmerést eredményez. A rendszer munka tartománya 1780 MHz, és úgy gondoljuk, hogy ez a sáv még sokáig zavarmentes lesz. A radarrendszer bevezetése már régóta kívánatos volt, mert nemcsak aktív célt követhet, hanem passzív is. Természetesen az utóbbi követési távolsága sokkal kisebb. Az új rendszer bevezetése ismét kompromisszumos megoldást kíván a szakemberektől; a rádiószonda 250 km ferdetávolsáig való követése a szélmérés pontossága a meteorológiai információk mennyiségének rovására történt.

A mért adatokat a földi berendezés automatikusan rögzíti: az oldal és magassági szög értékeket vonásban, a ferdetávolságot méterben, a meteorológiai adatoknak pedig a frekvencia változásait. A rádiószonda helyzetének meghatározása félpercenként történik és így is peccseteli a regisztráló szerkezet. A meteorológiai elemekről összesen 8-10 információt kapunk percenként. A felszállás kiértékelésénél először a függőleges magasságot kell kiszámítani. Az adatokat a további számítások végett az idő függvényében rajzoljuk fel az NDK szolgálata által ajánlott és kifejlesztett adiabata lapra. A felrajzolt adatok manuális értékelése nagy figyelmet és gyakorlatot kíván, hogy időre rendelkezésre álljon a nemzetközi adatcserére. A számítási módszerek segítőtársa jelenleg egy kis elektromos kézi kalkulátor. A földi berendezés által regisztrált adatok rendszere lehetővé teszi, hogy egy jelátalakítót csatlakoztassunk a bejövő frekvencia értékekhez, és így régi vágyunk és tervünk teljesül, nevezetesen a számítógépes kiértékelés lehetősége. Ez távlati terv, és míg megvalósul, marad az említett kézi kiértékelés, hogy a rádiószonda által mért adatok "láthatóvá" váljanak.

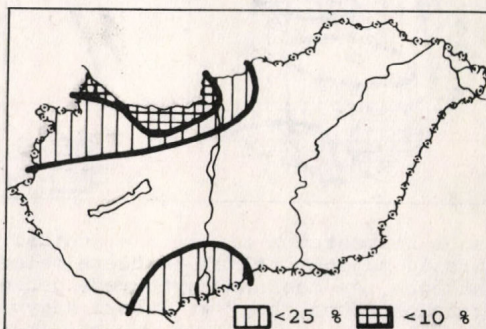
Az RKZ típusu rádiószonda lényegesen különbözik elődjétől. Csak két elem fizikai változását méri, úgy mint a hőmérsékletet termisztorral és a nedvességet szerveszűrővel. A termisztoros hőmérsékletmérés már igen kívánatos volt, mivel a bevezetőben említett ok miatt adataink a környező állomásokhoz viszonyítva magasabb értékeket mutatnak. A nedvességmérő egység megfelel a követelményeknek, de kb. percenként egyszer kapunk róla információt. A légnyomási értékeket ki kell számítanunk a magasság és hőmérséklet viszonyából a barometrikus magasságformula segítségével. Ebben a számítási sorozatban nyújt nagy segítséget az új típusu adiabata lap.

A rádiószondának repülése alatt egy vízestelep biztosítja a szükséges energiát. A léggömb elbocsátása után az antenna automatikusan követi a rádiószondát, a regisztráló berendezés pedig a mért adatok nyers értékeit peccsételi. Azokra az esetekre, mikor a léggömb az antenna fölött halad egy kézi irányítópult áll rendelkezésre, és ennek segítségével lehet biztosítani a meteorológiai adatok hiánytalan regisztrálását.

Varga Miklós

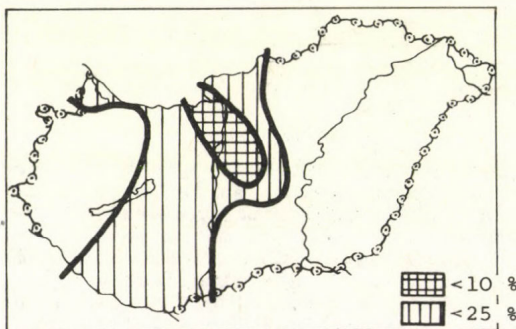
AZ IDEI ASZÁLY

Az idei nyár első felében hazánkban igen kevés csapadék hullott. Ez volt az elmúlt időszak egyik leglényesebb jellemzője. Mivel az aszály leginkább mezőgazdasági szempontból érdekes számunkra, vizsgáljuk meg a mezőgazdasági termelés számára az egyik leginkább használt jellemző értéket a csapadéknak az átlagostól vett eltérését milliméterben kifejezve, ellentétben a meteorológiában használatos százalékos eltéréssel. Ez az érték azért alkalmas számunkra, mert a köztermesztésben résztvevő hagyományos növényfajták a tájtermesztés keretében mintegy erre az értékre álltak be, másrészt pedig az öntözési normákat ezekre az értékekre állapították meg tájegységenként. Így a csapadékdeficit konkrét értéket ad az öntözési norma-többletekre. A csapadékmennyiség-eloszlás ismeretében meteorológiai szempontból a csapadék átlagértéke vajmi keveset nyújt valamely terület csapadékviszonyainak megítélésére, azonban mivel a csapadékatlagok a mezőgazdaság számára könnyen kezelhető és könnyen hozzáférhető faktorok, kézenfekvő az alkalmazásuk. E kérdés mélyebb taglalásába azért sem akarunk belebonyolódni, mivel az idei nyár első felének csapadékviszonyait az átlagtól vett eltérés is bizonyítja.



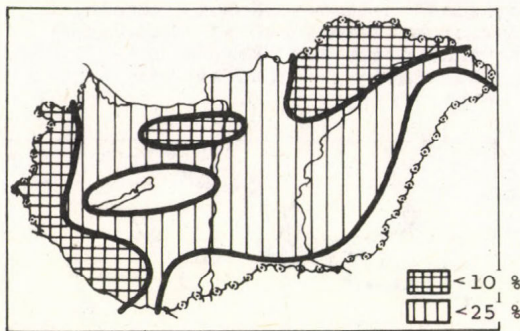
1. ábra: Az ideinél szárazabb tavaszok előfordulásának valószínűsége

Az 1. ábránkon a tavaszi hónapok /március-április-május/ csapadék összegével foglalkozunk. Az ábrán vonallal elhatárolt területek azokat a vidékeket jelentik, ahol az idei tavasz csapadékösszegénél kisebb csapadékösszegek az esetek 25, illetve 10 %-ánál kevesebbszer fordultak elő. Ezt általánosságban úgy is megfogalmazhatjuk, hogy e területeken az ideinél szárazabb /csapadékszegényebb/ tavasz 100 évenként 25 ill. 10 esetben várható. A tavaszi szárazság - mint látható -, az ország északnyugati és déli részét érintette.



2. ábra: Az ideinél szárazabb májusok előfordulásának valószínűsége

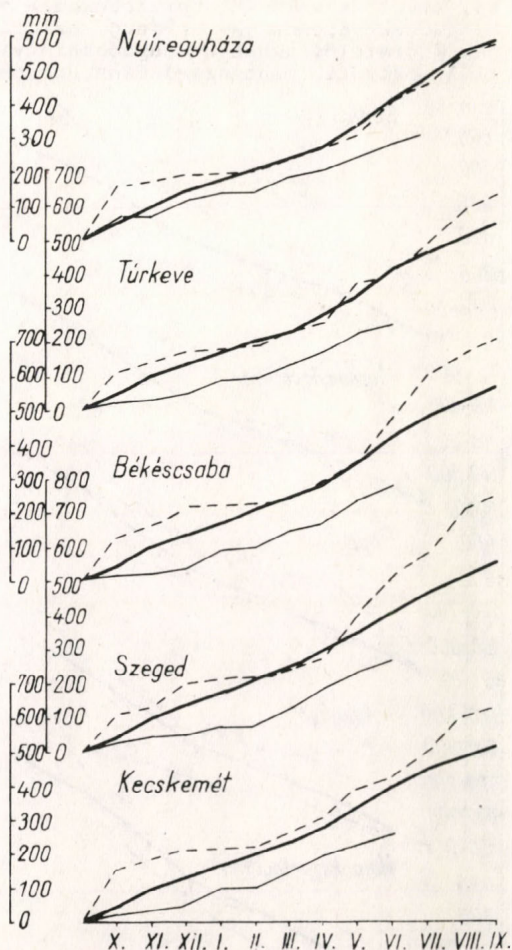
Hasonló megfontolások alapján szerkesztettük meg a 2. és 3. ábrát is. A 2. ábrán a májusi csapadékösszegnek az ideinél alacsonyabb értékeinek előfordulási valószínűségeit mutatja be. Itt a kiemelt területek a Dunántul keleti felét és a Duna-Tisza közének északi részét mutatják. A legsúlyo-



3. ábra: Az ideinél szárazabb júniusok előfordulásának valószínűsége

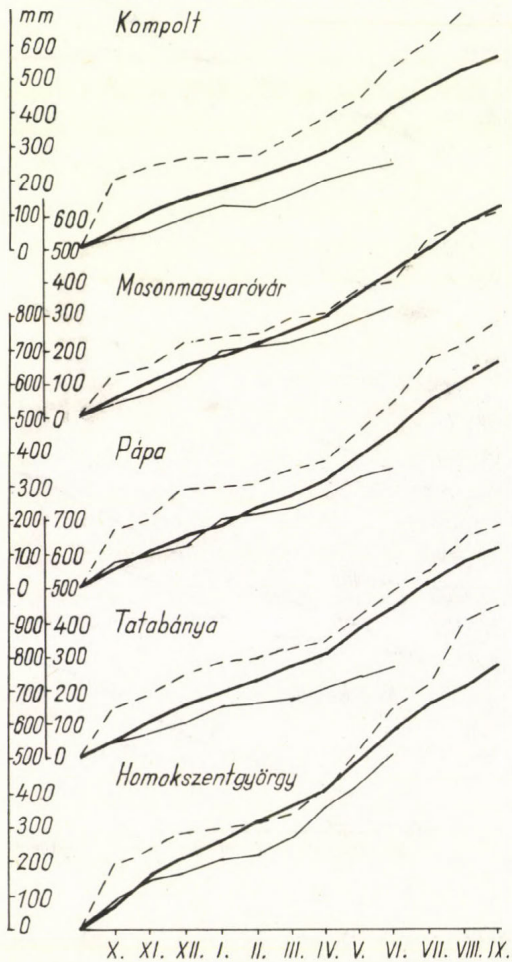
sabb helyzetet a 3. ábrán a júniusi térkép mutatja. Itt az ország majdnem teljes területe beleesik a 25 %-os valószínűségbe, és csaknem egynegyede pedig a 10 %-osba. Hozzá kell tennünk ehhez, hogy az Északi Hegyvidéken és a Nyugat Dunán-

tulon az ennél szárazabb júniusok előfordulása 100 évenként csupán 5-6 eset. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy e területeken nem a lehullott csapadék mennyisége volt az ország többi részéhez képest kevés, hanem a júniusi csapadék átlá-



4. ábra: A havi csapadékösszegek akkumulált értékei október 1-től.
 — sokévi átlag; — 1975/76, --- 1974/75 évi értékek

gos mennyisége magasabb az ország e területein. Hasonló, csak épp fordított okokból esik ki a 25 %-os területekből az ország déli és keleti határszéle. A bemutatott ábrák azonban mégsem készítenek bennünket helytelen megállapításra, mivel az említett területeken a tájtermesztés és az öntözőművek berendezése ugyanugy az átlagos csapadékeloszlásnak megfelelő, tehát a csapadékhiány itt is ugyanolyan problémát okozott, mint az alacsonyabb csapadékatlagu területeken.



5. ábra: A havi csapadékösszegek akkumulált értékei október 1-től.
 — sokévi átlag; — 1975/76, ---- 1974/75 évi értékek

Vizsgáljuk meg, hogy alakult a csapadékmennyiség az idei mezőgazdasági év kezdetétől, 1975. október 1-től. A kérdés szemléltetésére elkészítettük a havi csapadékösszegek akkumulált /összegezett/ görbáját 1975. október 1-től (4-5. ábra). A görbe alakulásának értelmezéséhez felrajzoltuk a csapadékatlagok akkumulált görbáját, valamint a tavalyi /1974. október 1-től 1975. szeptember 30-ig/ akkumulált csapadékösszeg görbét. A tavaly őszi esőzések a Dunántulon és az ország északibb részein nem eredményeztek jelentősebb csapadékhiányt; az Alföld nagyrészén azonban már ekkor kialakult egy kb. 50 mm-t kitevő deficit. A január hónap csapadékszegény volta ezt a deficitet tovább növelte és már a Dunántul nagyrészén is elérte az 50 mm-t. Ettől az időtől kezdve már az átlagos mennyiségű csapadék sem segített /az átlaggal párhuzamosan futó görbe-részek/ csupán a deficit értékét tartotta azonos értéken. A júniusi és a július első két dekádjának alacsony csapadékmennyisége azonban az országnak csaknem a teljes területén tetemes deficitet okozott.

Az aszálynak a csapadékmennyiség oldaláról történő megközelítése a kérdésnek csupán egyik felét foglalja magában, a vízbeveteli oldalt. A vízvesztés meg tárgyalásához kissé foglalkoznunk kell az aszály fogalmával.

A növények növekedéséhez és fejlődéséhez a víz jelenléte alapvető életfeltétel. A vízben oldott tápanyagok a növény nedvkeringése következtében jutnak a növényi sejtekhez. Ez a nedvkeringés azonban voltaképpen nem is keringés, hanem egyirányú szállítás, amely a gyökérszétől a levélfelületek felé irányul. Ez a növények transzspirációja. A jelenséget pusztán fizikailag tekintve a talaj vízkészletéből a víz a növény testén keresztül a környező levegőbe jut, párolog. Mivel azonban e jelenség adott feltételek mellett a növény közbejötté nélkül is végbemegy /talajfelszín párolgása/ az agrometeorológiában ezt a komplex jelenséget evapo-transzspirációnak nevezzük. Evapotranszspiráció tehát az a jelenség, amely a talaj nedvességekészletéből a levegőbe jutó víz mennyiségét határozza meg. Az evapotranszspiráció meghatározása igen bonyolult feladat, mivel számos tényező együttes hatásának eredménye, feltárása csak közelítő modellek alkalmazásával érhető el.

Az Agrometeorológiai Előrejelző Osztály munkájában a fizikai-agrometeorológiai modellt alkalmazza. A modell részletes leírása jelen cikknek nem feladata, csupán főbb vonalait ismertetjük a kérdés megvilágítása céljából.

A fent említett növényi nedvkeringés "motorja" a levegő párologtatóképesége. Ez komplex agrometeorológiai elem, amely a párolgáshoz szükséges energetikai viszonyokat tükrözi, és azt a vízmennyiséget jellemzi, amely adott időjárási viszonyok mellett korlátlan vízellátású felszínről a levegőbe jut /potenciális evapotranszspiráció/. Ez a mennyiség első közelítésben a szabad, természetes vízfelszín párolgásával azonosítható. A levegő párologtatóképesége folytonos elem, kifejezett napi járőzzel rendelkezik, elméleti értéke mm/sec, vagyis a párolgás intenzitását, se-

bességét jellemzi. A gyakorlati életben ennek összegzett értékét használjuk, mm/nap, mm/dekád, mm/hónap; a vízbevé-teli oldal/csapadék, öntözővíz/dimenziójának megfelelően.

És itt jutottunk el az aszály egyik megnyilvánulási formájához, a légköri aszályhoz. Egy növényállomány kedvező vizellátás mellett egy meghatározott értékig követi a levegő párologtatóképesége által diktált evapotranszspirá-ció sebességét. Ez a küszöbérték függ a növény fajától, fajtájától, fejlődési fázisától és fejlettségi állapotától. Ha a levegő párologtatóképesége ezt a küszöbértéket megha-ladja, a növényi sejtek áteresztőképesége nem teszi lehe-tővé ennek követését. Ebben az esetben a növény un. stressz-állapotba kerül és védekezni kezd a kiszáradás ellen. Ha ez a stresszállapot gyakorivá válik, a növény a fejlődésé-ben visszamarad.

Ez a jelenség - mint említettük -, a növény egyéb-ként kedvező vizellátása mellett is fellép. Sulyosodik a helyzet, ha a talaj vízkészlete - vízbevétel hiányában - annyira csökken, hogy a növény már kedvezőtlen vízfelvételi viszonyok közé kerül. Itt a tényleges evapotranszspiráció maximális ütemét már nemcsak a nedvzállítás lehetséges se-bessége, hanem a vízfelvétel sebessége is behatárolja. En-nek hatására a növény tovább csökkenti evapotranszspirációját, előbb-utóbb a fejlődésében és növekedésében visszamarad, nedvkeringését csupán a létfenntartására korlátozza. Ha a vízkészlet tovább csökken - az elmondottak alapján nyilván-valóan jóval lassabb ütemben -, és elér egy olyan szintet, amelynél a növény képtelen több vizet felvenni, beáll a hervadás és a növény pusztulása. A talaj vízkészletének ezt a küszöbértékét hervadási pontnak hívjuk és alsó határa a növény által hasznosítható talajnedvességtartalomnak.

Amikor tehát a növény evapotranszspirációját a víz-felvétel nehéz volta is korlátozza, a növény fejlődésében megáll, ez a tulajdonképpeni aszály, vagyis a talajaszály. A növény vízfelvétele szempontjából kedvező talajnedves-ségállapot alsó határául a gyakorlatban a növény számára hasznosítható teljes víztartalom 70 %-át, a komoly aszály-káros határául az 50 %-át szokás tekinteni.

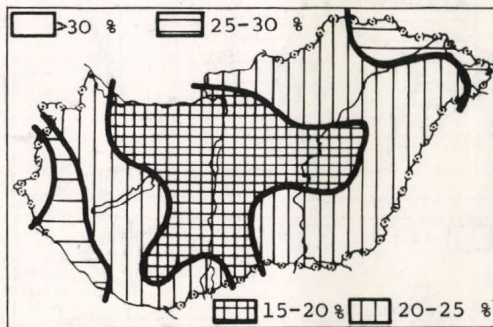
Az Agrometeorológiai szolgálatban a talaj nedves-ségtartalmának meghatározásánál a tényleges időjárási fo-lyamatok hatására, vagyis konkrétan a természetes csapadék-mennyiség hatására lé' rejtött talajnedvességállapot terüle-ti eloszlását vizsgáljuk. A különböző növényállományok tény-leges evapotranszspirációja helyett országosan egy - a modell által definiált -, "természetes párolgás" komplex agromete-orológiai elemet határozunk meg. Ennek az elemnek az elosz-lása időben és térben egynemű és alkalmazható rá a külön-böző növényállományok aktuális evapotranszspirációs együtt-hatója. A természetes párolgás értékéből tehát következtet-hetünk a növényállományok tényleges evapotranszspirációjára, amelyet alapvetően szintén a levegő párologtatóképesége és a talaj vízkészlete határoz meg. Az *I. táblázaton* közöl-jük néhány helyre a természetes párolgás értékeit május 1-től július 20-ig dekádösszegekben.

I. TÁBLÁZAT

A természetes párolgás dekádértékeinek alakulása
1976. május 1-től július 20-ig.

	május			június			július	
Mosonmagyaróvár	16	13	13	26	19	13	10	8
Szombathely	12	16	20	26	20	14	7	17
Pécs	13	6	15	28	29	17	9	5
Kecskemét	31	27	16	25	18	9	26	20
Budapest	26	11	10	22	12	7	4	5
Kompolt	31	19	14	23	17	9	5	7
Szeged	22	17	17	25	23	14	9	5
Békéscsaba	8	11	18	30	28	19	8	4
Debrecen	7	6	20	26	18	13	5	5
Kisvárdá	20	17	19	38	25	16	7	6

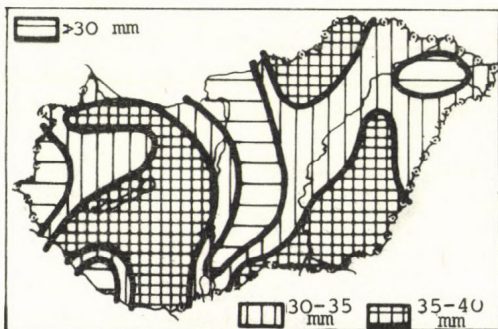
Végül vizsgáljuk meg a természetes csapadék hatására a tényleges időjárási viszonyok alapján kialakult talajnedvességállapotot. Ez az érték öntözött területek vízkészletét nem reprezentálja, de ez az az állapot, amely felé az öntözött területek talajnedvességtartalma tendál az egyes öntözések befejezte után. A július 20-i talajnedvességállapot eloszlását a 6. ábrán mutatjuk be. Ez a térkép a felső 50 cm-es talajréteg vízkészletét ábrázolja a teljes hasznos



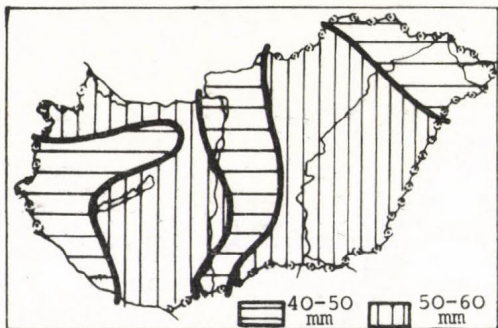
6. ábra: A 0-50 cm-es talajréteg telítettsége 1976. július 21-én

viztartalom százalékában. Az ország egész területén a telítettség az említett 50 %-os érték alatt van. A 7. ábrán a felső 20 cm-es talajréteg vízhiányát mutatjuk be mm-ben. Az értékek azt mutatják, hogy mekkora csapadékbevitel szükséges ahhoz, hogy a csapadék a 20 cm-es szint alá is szivárogjon, mivel a beérkező csapadék csak a felsőbb rétegek telítődése után hatol lejjebb. A 8. ábrán a felső 50 cm-es talajréteg vízhiányát mutatjuk be, de az értékeket a kedvező talajnedvességállapotot eredményező 70 %-os telítettségi

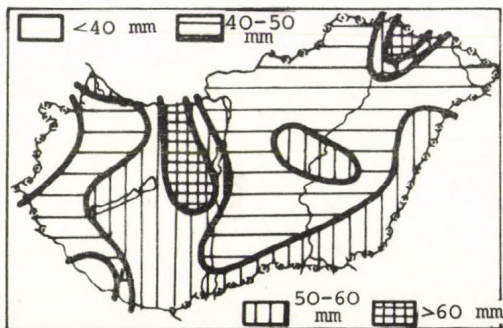
szintre vonatkoztattuk. Így tehát 40-60 mm csapadékbevétel szükséges ahhoz, hogy a felső 50 cm-es termőréteg kedvező talajnedvességállapotot vegyen fel. A bemutatott értékeket természetesen nem szabad formálisan vennünk, hiszen gondolnunk kell az időközben fellépő párolgási veszteségre is. Ez pedig a magasabb talajnedvességtartalom hatására intenzívebbé válik; a beérkezett csapadék tehát a felsőbb rétegekből kiindulva két irányba halad: lefelé a leszivárgás, fel-



7. ábra: A 0-20 cm-es réteg teljes hasznos vízkapacitásától vett vízhiánya mm-ben 1976. július 21-én



8. ábra: A 0-50 cm-es réteg kedvező víztartalmától /70 %/ vett vízhiánya 1976. július 21-én



9. ábra: Az 50-100 cm-es réteg kedvező víztartalmától /70 %/ vett vízhiánya 1976. július 21-én

felé a párolgás, - és nyári időszakban a párolgás emészt fel tetemes vízkészletet. Ez az oka annak, hogy a mélyebb talajrétegek vízkészlete a nyári időszakban gyakorlatilag nem emelhető, mivel a párolgás üteme meghaladja a leszivárgás ütemét. A 9. ábrán közölt 50-100 cm-es talajréteg 70 %-os telítettségétől vett vízhiánya ennek következtében nem pótolható, ezt majd csak az őszi esőzések és a tavaszi hóolvadás képes felülről pótolni.

Az elmondottakból kitűnik, hogy az aszály jelensége agrometeorológiailag pontosan követhető. Az alkalmazott komplex értékek ismeretében a kellő időben történő öntözés a mezőgazdasági termelést egyenletessé teheti, sőt, a kellő szinten tartott talajnedvesség hatására a növény az evapotranspiráció számára egyébként kedvező időjárást optimálisan ki tudja használni.

Dunay Sándor

AZ ÖNTÖZŐVIZIGÉNY TÉRBELI ÉS IDŐBELI VÁLTOZÉKONYSÁGA A METEOROLÓGIAI ELEMEK FÜGGVÉNYÉBEN

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

Az ötvenes évek elején az öntözéses gazdálkodás tudományos megalapozásának kérdése került előtérbe, amelybe a meteorológiai kutatás is bekapcsolódott. A hagyományos hálózati megfigyelésekből megállapítható, az öntözéses gazdálkodás szempontjainak megfelelő éghajlati jellemszámok előállítása mellett speciális kutatóállomások is létesültek. Így jött létre 1963-ban Szarvason az ŐKI Békazugi kísérleti területén az a kutatóbázis, amelynek gerincét az evapotranspirométeres mérések mellett a különböző növényállományok komplex hő- és vízháztartási rendszerének vizsgálata alkotja.

Az evapotranspirométer jól definiált zárt vízháztartási rendszere lehetővé tette az egyes növényállományok vízfogyasztásának pontos mérését, az energiaháztartás tagjainak ismerete pedig a mérési eredmények kiterjesztését szántóföldi méretekre. A kompenzációs evapotranspirométer - amelynek működési elvét, a mérési eredmények kezdeti értékeit a Légkör korábbi számaiban már ismertettük - első közelítésben alkalmas a vizigény vagy vízszükséglet meghatározására.

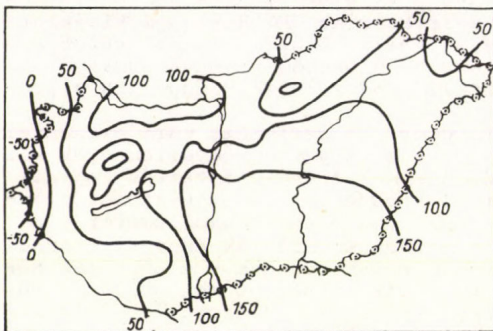
1963 óta 14 növény vizigényét határoztuk meg az 1 - 2 éves mérésidőtől a 10 - 13 évig tartóig. A leghosszabb mérési sorozat kukorica, lucerna, burgonya, cukorrépa és fűveskeverék állománnyal van, de az utóbbi öt évben a tápanyag, a talajvízmélység, az állománysűrűség és eltérő fajta vizigényre gyakorolt hatását is vizsgáltuk.

Ezen evapotranspirométerekben 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, párolgotató képességnek, párolgási lehetőségnek, lehetséges párolgásnak, maximális párolgásnak, stb. nevezik és általában valamely állandóan nedves felszínről elpárolgó víz mennyiségével azonosítják. A nevezett felszín lehet a rövidre nyirt fűfelszín, csupasz talaj, valamilyen vízfelszín vagy ezek kombinációja. A lényeg az, hogy jól jellemezzék az adott éghajlati körzetben a különböző természetes felszínekről elpárolgott tapasztalati párolgásértékeket, ezek változása hűen kövesse az időjárás-változás párolgásra gyakorolt tapasztalt hatását, és összhangban legyen a légkör energiaviszonyaival, vagyis ne legyen magasabb érték, mint amit a sugárzási energia lehetővé tesz.

Ezen feltételeknek eleget tesznek az általunk kidolgozott összefüggések, melyek alapvető meteorológiai eleme a léghőmérséklet és a légnedvesség. A légnedvességet a telítési hiány vagy a relatív nedvesség jellemzi.

Az evapotranspirométeres párolgásadatok és a párolgásszámításra meghatározott összefüggések hányadosaként előállítottuk az un. növénykonstansok pentád, dekád, fenológiai fázis, hónap és tenyészidőszak intervallumra eső értékeit az 5 - 8 - 10 éves mérések alapján.

Hazánk 54 klímaállomásának 1901-50 évi átlagértékei alapján részletes számításokat végeztünk, és térképes formában ábrázoltuk a főbb mezőgazdasági növények vízszükségletének térbeli átlagos értékeit. Meghatároztuk ezen időszakra a tényleges párolgás átlagértékeit is az itt nem részletezett módon, s e két adatsor birtokában előállítottuk az öntözővizigény átlagos térbeli értékeit /öntözővizigény = vizigény - tényleges párolgás/.

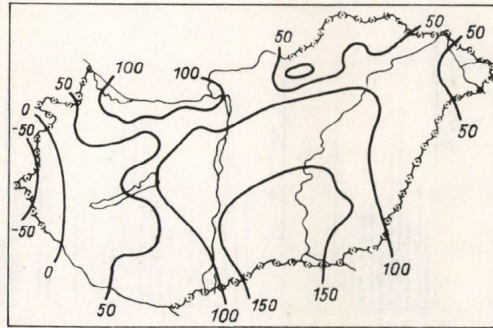


1. ábra: A kukorica öntözővizszükségletének területi eloszlása

Az ily módon meghatározott öntözővizigény egy általános tájékoztató adat, értékeiben szerepel a párolgotató képesség, a növényállomány általános jellemzői, a csapadék-ellátottság, a talajfajta néhány jellemzője.

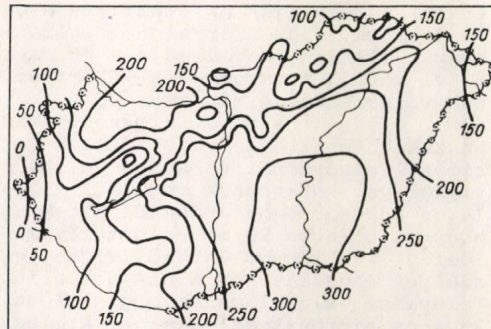
Területi eloszlása minden növényfélésegnél hasonló jellegű, legkisebb értékek a Dunántul nyugati részén vannak, a lucerna kivételével itt átlagban vízfőlősleg is van, tehát öntözésre nincs szükség. Kelet felé haladva az öntözővizigény növekszik, és maximumát az Alföld déli részén éri el. Példaképpen a kukorica (1. ábra), a burgonya (2. ábra) és a lucerna (3. ábra) öntözővizigényének területi eloszlását mutatjuk be. Ezek a térképek számszerű adatokkal jel-

2. ábra: A burgonya öntözővizszükségletének területi eloszlása



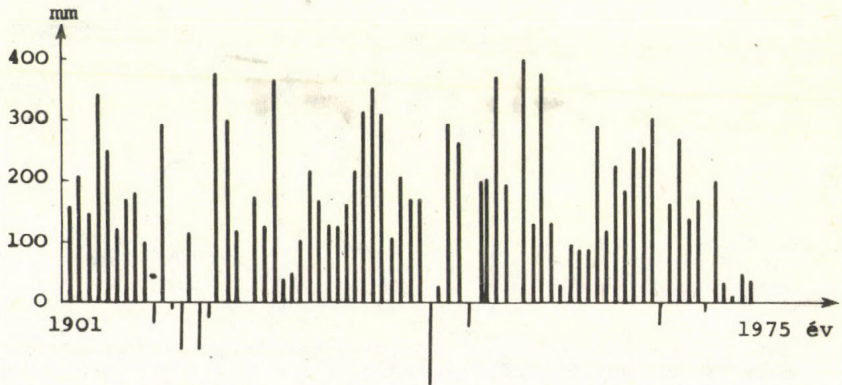
lemzik az egyes növényállományok egész tenyészidőszakra vonatkozó átlagos öntözővizszükségletét. Leolvasható róluk az egyes tájegységek eltérő volta, az egyes éghajlati körzetek kis változékonysága, az azonos helyeken természetett különböző növények más-más öntözővizigénye. Felhasználhatók különböző tervezésekhez, és ma már nélkülözhetetlen részét alkotják egy ország hő- és vízháztartási atlaszának.

3. ábra: A lucerna öntözővizszükségletének területi eloszlása



A gyors áttekintést szolgáló átlagos értékek térképes ábrázolása mellett szükség van olyan adatsorokra is, amelyek megmutatják, hogy mit is takar ez az átlag; tartalmaznak a szélső értékeket, a leggyakrabban előforduló eseteket, a különböző valószínűséggel előforduló mennyiségeket, jellemzik az öntözővizigény időbeli változékonyságát. Az ilyen típusú adatsorok az előbb vázlatosan ismertetett módon

előállíthatók akár tenyészidőszakonként, akár havonként, esetleg fenológiai fázisonként. A számítások egyszerűsítése miatt most az éghajlati vízhiány időbeli változékonyságát mutatjuk be kukorica állományra a Szarvas 1901 - 75 év adatai alapján (4. ábra). A bemutatott kép jól jellemzi az éghajlati vízhiány nagyfokú időbeli változékonyságát. Az átlagos 160 mm-es érték a 140 mm-es vízfőlősleg és a 400 mm-es vízhiány közötti változatos adatokból adódik ki. Ha ezen ada-



4. ábra: A vizigény - csapadék évenkénti alakulása kukorica állomány esetén

tokból elkészítjük az empirikus eloszlásfüggvényt, akkor azt mondhatjuk, hogy Szarvas térségében annak a valószínűsége, hogy a vízhiány meghaladja a 40 mm-t, ami kb. egy öntözésnek felel meg 75 %, azonban a 250 mm-es vízhiány előfordulásának valószínűsége már csak 25 %.

Ennél is több információt ad, és tervezésekhez jól használható az ún. csucs időszak öntözővizigénye. Ez kukoricánál első közelítésben a július hónap, s ennek öntözővizigényét határoztuk meg 1901 - 75 minden júliusára. A részletes adatsor bemutatásától eltekintünk, de elmondhatjuk, hogy az átlagos 90 mm-es öntözővizigény az 50 mm-es vízfőlőslegtől a 200 mm öntözővizigényig változik évenkénti szélsőséges eloszlásban, a csapadékellátottság és a párologtatóképesség alakulásának megfelelően, és ha az öntözővizigényt 75 %-os biztonsággal akarjuk kielégíteni július hónapban, akkor 130 mm-es öntözővízzel kell számolnunk természetesen veszteségek nélkül.

A hosszú sorozatu klimatológiai számítások mellett, melyek rendkívül nagy időbeli változékonyságot mutatnak, ezek a módszerek alkalmasak a folyó időben egyes konkrét helyekre végzett öntözővizigény-számításokra, azaz öntözési tájékoztatókra.

A számított és mért vizigény értékek valamint az öntözéses növénytermesztésben felmerült újabb szempontok miatt szükséges a számítási módszerek továbbfejlesztése. A tapasztalat azt mutatja, hogy a csupán egyetlen növénykontanszussal és a párolgatóképességgel számított vizigény változékonysága nagyobb mint a mért értékeké, vagyis tulsúlyba van az időjárás hatása a növényi tényezők mellett. A növények bizonyos mértékig védekeznek a szélsőséges időjárás hatásai ellen, pl. a párolgatóképesség növekedése során zárják sztomáikat, csökkentik a transpirációt. Ellenkező esetben a kis párolgatóképességű légtér esetén, ha az nedves felszínnel társul, az evaporációs veszteség megnövekedése miatt lesz az evapotranspiráció a számítottnál nagyobb.

Ilyen és ehhez hasonló tapasztalt és újabb felmerült szempontok alapján fejleszteni kell számítási módszereinket. A meteorológiai viszonyokat jól tükröző összefüggések mellé a növényi és az agrotechnikai tényezők és termőhelyi adottságok jó jellemzésére könnyen kezelhető formulákat kell kifejleszteni, de ezeket már nem a hosszú sorozatu öntözővizigény meghatározásához, hanem a konkrét helyre és időre végzendő számításokhoz, vagyis az öntözési tájékoztatókhoz.

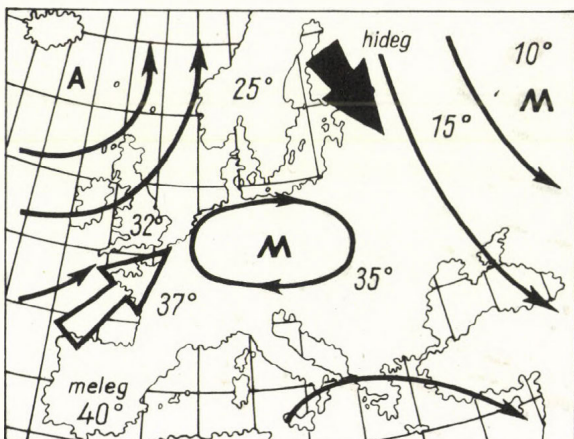
Posza István

MEDÁRD NEM HOZTA MEG AZ ESŐT

Az időjárásról általában mindig sokat beszélnek az emberek. Az elmúlt június - július hónapokban azonban még a megszokottnál is jobban foglalkoztatta a közvéleményt az időjárás alakulása. Ennek okát azt hiszem nem szükséges külön kiemelni. Mindenki előtt ismeretes az elmúlt két hónap "forró, csapadék nélküli" időszaka. Az elmúlt hónapokban kialakult száraz hetekhez hasonló periódusok szerencsére nem gyakran fordulnak elő időjárásunkban. Hasonló feljegyzések az 1947 és 1952-es évekből származnak. Ezekben az években fordultak elő a mostani évhez hasonló aszályos hetek.

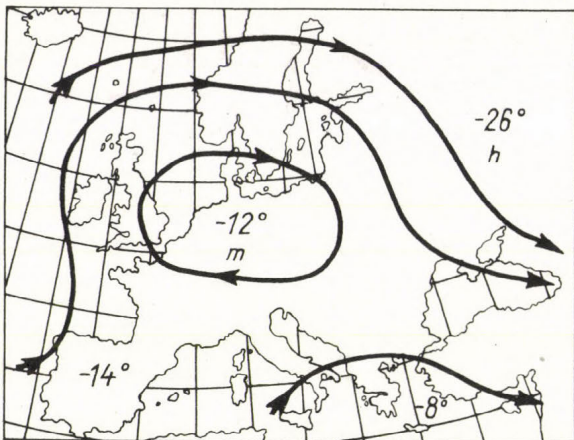
A rendkívül meleg, száraz periódust június elején - Medárd előtt - szokatlanul hűvös időjárás előzte meg. Ekkor a hűvös időjárást országos esőzés kísérte. Június másodikáról - harmadikára az ország nyugati, majd harmadikáról negyedikére az ország keleti részeit áztatta nagyobb eső. Ekkor több helyen lehullott 20 - 30, sőt helyenként ennél is több csapadék. Ezután Medárd napján sokan tekintettek az égre, vajon mit hoz ez a nap? Hosszú, csapadékos időszakot, vagy kellemes nyári időt. Bár az utóbbi - a kellemes, meleg nyár - a nyaralóknak megjött, de csak nekik, mert a mezőgazdaság és a városgazdálkodási szervek ennek csakhamar nem örültek. A napos, meleg időszak ugyanis szárazsággal társult és ez a népgazdaság számos ágazatának sok gondot okozott.

Június 9-én Nyugat-Európában beköszöntött a szokatlanul meleg, nyári idő. A Rövidtávú Előrejelző Osztályra befutott jelentések napokon keresztül arról értesítettek, hogy ilyen magas hőmérsékleteket ebben az időszakban ott még nem mértek. Ezek a hőmérsékletek pedig 35 - 38 fokos maximumhő-



Időjárási centrumok elhelyezkedése és hőmérsékleteloszlás a Nyugat- és Közép-Európában lévő aszályos időszakban

mérsékelték voltak. Ezt a rendkívül meleg időjárást az hozta létre, hogy az európai időjárás helyzet úgy alakult, hogy az Atlanti-óceán északi térségében elhelyezkedő alacsony

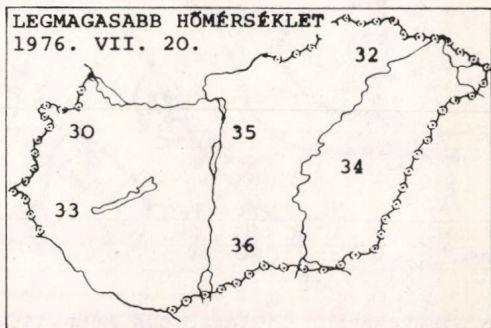


Áramlási vonalak és hőmérsékleteloszlás az 500 mb AT szintjében ugyanezen időszakban

nyomású légköri képződmény délkeleti oldalán napokon keresztül igen meleg trópusi levegő érkezett szárazföldünk nyugati

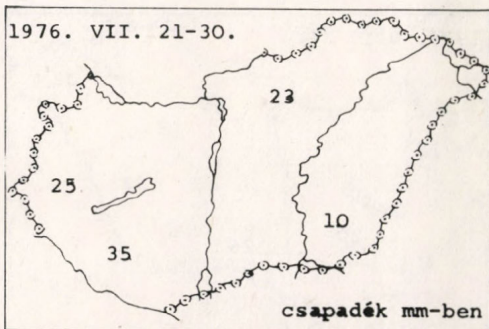
vidékei fölé. Ez hamarosan egy nagy kiterjedésű magas nyomású képződmény felépüléséhez vezetett Nyugat- és Közép-Európa fölött. Az említett területeken több héten keresztül ez játszotta az időjárás kialakításában a döntő szerepet. Érdekeséggé válhat azonban, hogy ugyanekkor Kelet-Európa fölé egyfolytában sarkvidéki származású hűvös levegőhullámok érkeztek, amelyek a Szovjetunió európai területén az évszaknak megfelelőnél hűvösebb, rendkívül csapadékos időjárást okoztak. A következő térképeken bemutatjuk a több héten keresztül fennálló szinoptikus helyzetet a talajközelségben és az 500 mb-os szintben.

Részletesebben megnézve országunk időjárását ebben a száraz időszakban megállapíthatjuk, hogy nem sokban tér-



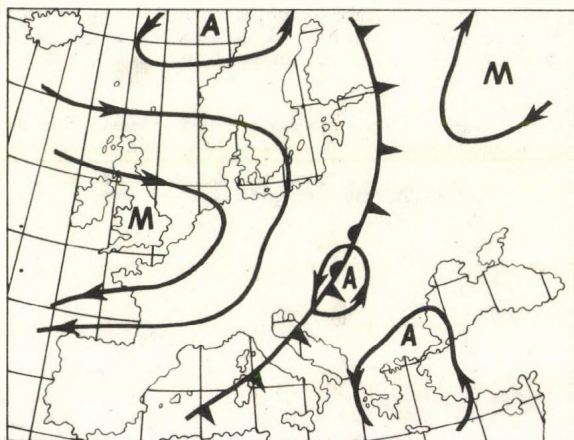
A legmelegebb nyári nap maximumhőmérsékletének eloszlása Magyarországon

nek el sem a hőmérsékletek, sem pedig a csapadékviszonyok a tőlünk nyugatra lévő területektől. A meleg napokon hazánkban is 30 fok fölötti maximumhőmérsékletek alakultak ki és a csapadék itt is helyi zivatarok formájában hullott. A legmelegebb nap július 20. volt, ekkor 30 foknál alacsonyabb hőmérsékletet sehol sem mutatott kora délután a hőmérő. Ekkor Budapesten a napi középhőmérséklet 28,0 fok volt, ez az érték 6,0 fokkal magasabb az elmúlt száz év átlagánál. Ilyen



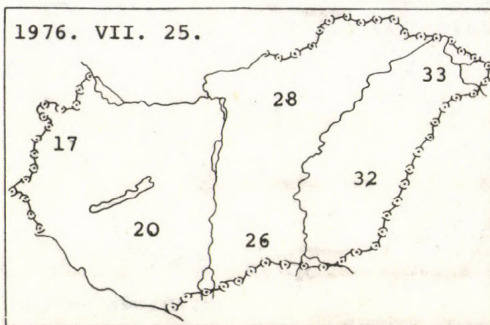
A június 21-30-ig terjedő 10 napos periódusban csak a megjelölt helyeken hullott 10 mm vagy annál nagyobb csapadékmennyiség

magas középhőmérséklet Budapesten ezen a napon az észlelések fennállása óta még nem fordult elő. És ha megnézzük a június 16-tól július 21-ig eltelt időt, megállapíthatjuk, hogy ebben a száraz periódusban általában 20 - 22 napig nem volt jelentős mennyiségű csapadék. A néhány zivatargócban



Időjárási centrumok elhelyezkedése 1876. július 22-én

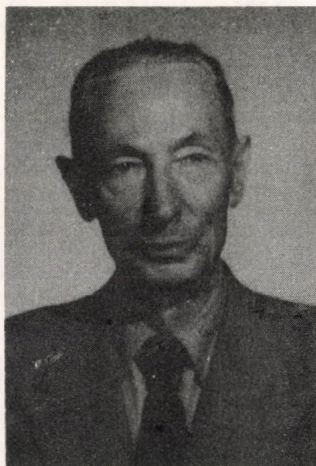
keletkezett jelentősebb mennyiségű eső csak igen kis területre korlátozódott és az általános csapadékhiányt nem enyhítette. A legkevesebb esőt a Dunántul keleti része, a Duna-Tisza közének és a Tiszántulnak a déli fele kapta. Ezen a vidékeken a csapadékmennyiség még az 5 mm-t sem érte el. A következő két térképen bemutatjuk a legmelegebb nyári nap maximumhőmérsékletének eloszlását és a legszárazabb 10 nap csapadékmennyiségét. A több héten keresztül tartó meleg, száraz időjárást végül is az Atlanti óceán északi térségéből származó hűvös, nedves levegőhullámok számolták fel. Ez a hűvös levegő országunkat július 22-én érte el. Ekkor



Maximumhőmérséklet-eloszlás 1976. július 25-én

a Kárpát-medence fölött egy alacsony nyomású képződmény őr-
vénylett, ez ahhoz vezetett, hogy az ország nyugati és ke-
leti részei között éles időjárásbeli különbség alakult ki. Ek-
kor már országszerte hullott jelentősebb esőmennyiség és a
nagy meleg szinte mindenhol mérséklődött. Utolsó két térké-
pünk mutatja az általános szinoptikus helyzetet Európa föl-
lött és a Magyarországon kialakult éles hőmérsékletkülön-
séget ebben az időjárásbeli helyzetben. Ez az időjárásbeli hely-
zet és országunkban az éles időjárásbeli különbség négy napon ke-
resztül megmaradt.

Kerényi Nárcisz - Vadkerti Ferenc



DR. HILLE ALFRÉD 85 ÉVES

A magyar meteorológusok nesztorát, dr. Hille Alfré-
dot 85. életévének betöltése alkalmából nagy szeretettel kö-
szöntjük. Kevés embernek adatik meg, hogy hat évtizedes
- ami több mint két emberöltő - munka után oly őszinte sze-
retettel vegyék körül, mint Hille Alfrédot. Méltán mondhat-
juk, hogy ő a magyar repülésmeteorológia atyja. Így emleget-
tik a meteorológusok és a repülők.

Az Alföld szülötte, 1891 augusztus 14-én látta meg
a napvilágot Szegeden. Egyetemi tanulmányait Budapesten fe-
jezte be és már 1913-ban asszisztens az Egyetemi Földren-
géstani Observatóriumban. Ekkor szerezte meg az egyetemi
doktorátust, de rögtön utána az első világháború a keleti
frontra szólította. 1915-22-ig, hét évig volt Szibériában
hadifogoly. Ezt az időt tanulásra fordította. Megtanult oro-

szul, franciául, angolul és németül. Ennek későbbi életútján igen nagy hasznát vette. Hazaérkezésekor az I. világháboru után meginduló polgári légiforgalom meteorológiai kiszolgálását veszi át Endrey Tivadartól. Mint katona meteorológus szoros kapcsolat kiépítésére törekedett a Meteorológiai Intézettel. Későbbi beosztásában is mindig az együttműködés híve volt. 1930-36-ig egyetemi előadásokat tartott Szegeden, mint egyetemi magántanár.

1925. május 14-én egy un. "nemzetközi napon" a szegedi repülőtér magasba emelkedik az első meteorológiai felderítőgépek légkörkutatói céllal Hille Alfréddal. Egyedül az ő érdeme volt, hogy a Nemzetközi Ellenőrző Bizottság engedélyezte két Bristol F2B mintájú 300 lóerős repülőgépek használatát Magyarországnak. Ezzel hazánk eleget tudott tenni nemzetközi meteorológiai ajánlásoknak, de egyben ezeken tanultak a magyar repülők. Hat év alatt 79 repülőgépes felszálláson vett részt. Óriási fejlődést jelentett ez a bal-lonszonda felszállásához képest. Ezen a téren egész Dél-kelet-Európában egyedül álltunk. A repülőgépes felszállások érdekében tovább folytatta a harcot. 1935-ben már sikerült naponta korszerű gépekkel nagy magasságokig végrehajtani a felszállásokat. 1943-ig 1300 felszállás volt és ezek közül sokban személyesen is részt vett. Ezekben az években értékes aerológiai anyagot jelentettek ezek a mérések. A felszállások a Meteorológiai Intézettől függetlenek voltak, de a legszorosabb kapcsolatban álltak az előrejelző szolgálattal.

A repülésmeteorológia majd a felszállások megszervezése mellett kimagasló érdemei vannak Hille Alfrédnek a viharjelző szolgálat megindításával. Ma már mindezek szinte természetesnek tűnnek, de akkor igen sok megnevezéssel kellett megküzdenie és bizony fáradhatatlan küzdelmet folytatni a korszerű szolgálat eléréseért. A balatoni és később a dunai viharjelző szolgálat megindítását az egyre fokozódó súlyos balesetek kényszerítették ki. Az első lépéseket a Légügyi Hivatal felügyelete alatt Hille mint légiforgalmi műszaki aligazgató indította meg. Bebizonyította a közhi-delemmel ellentétben, hogy a balatoni viharok nem orozva jönnek és előrejelezhetők. Eredményeit az AVIATIKA című lapban 1932-ben tette közzé. "A fő dolog, hogy - mint írta - a viharok fellépésének közeli valószínűségére mindenkinek a figyelme fel legyen hívva." Fáradozásait itt is siker koronázta. 1934-ben megindult a balatoni viharjelző szolgálat amit először Mátyásföldről, majd Budaörsről irányítottak. 1934-ben a Dunára is kiterjesztette. A viharjelzés megszervezése érdekében tanúsított áldozatos tevékenységéért a Magyar Vöröskereszt Egylet 1936-ban "Magyar Vöröskereszt érdemkereszt" kitüntetését adományozta. Az "Időjárás" erről így emlékezett meg "Hille Alfréd évek óta fáradhatatlan buzgalommal végzi a balatoni és a dunai viharjelző szolgálatot, amelyet ő maga szervezett meg és e téren a balesetek megelőzése körül igazán nagy érdemeket szerzett."

A II. világháboru alatt szakszolgálatos /meteorológus/ repülő ezredesként irányítja a repülésmeteorológiát.

A háboru után a Közlekedési Minisztérium kezdeményezésére a repülésmeteorológiai szolgálatot Tóth Géza indítja meg, majd 1947-től ezt is Hille veszi át, mint az Országos Meteorológiai Intézetnek osztályvezetője. Kiváló orosz nyelvtudása nagy segítséget jelentett a szervezésnél és a magyar-szovjet polgári légiforgalom megindításánál. Fiatalos lendülettel, fáradságot nem ismerő munkával végezte ezt a nehéz és rendkívül felelősségteljes munkát. 1955-ig a Magyar Néphadsereg tagja. Nyugdíjazzák, mint tartalékos ezredes.

1953-ban megkapja a földrajztudományok kandidátusa fokozatot. 1957-ben az Intézet Hálózati Osztályát vezette. 1958-ban 67 éves korában ment nyugdíjba. A nyugdíj nem jelentett számára pihenést, hanem további munkát. A Magyar Meteorológiai Társaságban mint társelnök, majd mint elnök tevékenykedett. Hiszen 50 évvel előbb amikor megalakult a Társaság már ott volt, mint jegyzőkönyvvezető, majd mint megválasztott titkár. Nevéhez jól sikerült szakülések, vándorgyűlések, majd az új alapszabály összeállítása fűződik. A Társaság "Steiner Lajos emlékéremmel" tüntette ki. Társadalmi munkája a MTESZ elnökségének elismerését vívta ki.

1925-ben jelent meg "Repülés eleme" című könyve, majd 1941-ben és 1943-ban a "Légkörtan" még ma is alapvető munkája. 1955-ben az Akadémiai Kiadó gondozásában látott napvilágot a "Repülési meteorológia" című könyve. Évekig volt időjárási rovatvezetője a Pesti Hírlapnak, cikkeit megtaláljuk az Időjárás, a Légkör, a Természettudományi Közlöny, az Élet és Tudomány és még számos folyóirat hasábjain.

Hille Alfréd mindenkor csak pontosan, lelkiismeretesen a szakma igaz szeretetével tudott dolgozni, beosztottjainak - akik még sokan vannak - ügyes-bajos dolgait mindig szíven viselte. Ezt tanulta meg tőle két generáció. Amikor megjelenik az Intézetben nagy szeretettel veszik körül mesterüket a tanítványok. Működése alatt eltelt hat évtized magába foglalja a meteorológia tudományában végbement óriási fejlődést és ennek ő maga is tevékeny részese. Munkássága alatt eddig két nemzedék váltotta egymást.

Természetesen a hat évtizedes munkásságból csak néhány kiragadott főbb mozzanatot tudunk kiemelni.

85. születésnapja alkalmából a LÉGKÖR szerkesztőbizottsága, de annak minden olvasója - hiszen igen sokan személyesen is ismerik - tisztelettel és szeretettel kívánnak további jó egészséget.

Dr. Zách Alfréd

ÉSZLELŐINK IRJÁK...

1976. január 1-től 1976. június 30-ig 117 db rendkívüli jelentés érkezett az Intézetbe. Ez meglehetősen kevés, hiszen az elmúlt két évtized hasonló időszakában ennél kevesebb jelentés csak 1962-ben /82 db/, 1968-ban /98 db/ és 1971-ben /103 db/ volt.

Januárban az évszakhoz képest rendkívül szeles és ugyanakkor tavaszias időjárás uralkodott. Az állomások zöm-mel 3-án, 14-én, 22-én és 28-án szélviharokat jelentettek. Sándor Mihály bajnai észlelő pl. a következőket írta: "Köz-ségünk szomszédságában van a 375 m magas Őrhegy. Tetejére 1866-ban gr. Sándor Móric hatalmas tölgyfakeresztet állit-tatott. Az eredetét az 1930-as évek elején ujjal cserélték ki, melynek méretei: 9 m magas, keresztfája 3,5 m, s 40x40 cm. Állt a hegytetőn mint a szikla, de az 1976. január 13-ról 14-re virradó éjszaka viharos széllelkései ledöntötték." A tavaszias időjárásra jellemző, hogy 14-én du. özv. Radnai Józsefné Lövő felett szivárványt látott; 22-én pedig több helyről /Bakonypölske, Balatonakali, Celldömölk, Magyar-keresztur és Vasegerszeg/ zivatart jelentettek. Az időjárás csak 28-án fordult téliesre, amikor is Mezöcsát és Nyirká-rász hófuvást jelentett, amely 60-70 cm-es, ill. 1 m-nél is magasabb hótorlaszokat emelt. A 24 óra alatt lehullott maxi-mális csapadékot /41,0 mm/ 11-én Mőd Ferenc mérte Kertán.

Februárban külön jelentés sehonnan sem érkezett.

Március 19-én a Mátrában zivatar alakult ki. A be-érkezett jelentések alapján nyomon lehetett követni a ziva-tar vonulási irányát is: Mátraszentlászlón Czettner Antal 18 óra 50 és 19 óra 5 perc között észlelte a zivatart, amely-nek "az első villámlása hatalmas gömbvillám volt", míg Mát-raszentimrén László Gyula 19 óra 20 és 19 óra 30 perc között figyelte meg a zivatart. A zivatar mindkét helyen havazás-sal járt és zavart okozott az áramszolgáltatásban.

Az áprilisi jelentésekben 23-a és 27-e között több állomás jelentett nagy csapadékot és jégesőt. Ezek közül az alábbi állomásokon volt 50 mm feletti csapadék: 25-én; Almár 54,0, 26-án; Csörnyeföld /Novák Ferencné/ 86,0, Halimba 72,2, Csesztreg 66,5, Kehida 63,4 Kercaszomor 59,1, Túrje 58,1, Rádiháza 57,5, Bak 56,5, Nemesvita 55,1, Zalacsány 52,4 és Ősi 51,1 mm. A következő állomások jeget is jelentettek: 24-én; Pinkamindszent, 25-én; Almár, 26-án; Ecseg, Mátrano-vák, Mátraszentimre, Mátraszentlászló, Ősi és Túrje.

Április 30-án és május 1-én hajnalban Cserkeszőlőn fagy volt. A szőlőket és a burgonya hajtásait helyenként 100 %-os fagykár érte.

A májusi rendkívüli jelentések közül 21-én Szerencs /Csanády Csaba/ 69,2, Ősi 52,0, 22-én Monok 52,8 mm-es csa-padékot jelentett. A felsorolt helyeken jég is volt.

Juniusban a 2-i és 3-i, valamint a 27-i és 29-i na-pok nagy csapadékaikról érkeztek be külön jelentések. Ezek közül 2-án Somogyhatvan 54,0, Somogytur 50,2, 29-én pedig Füzérkamlós /Bartók Béláné/ 55,2 mm csapadékot mért. 27-én Bátán és Somogyhatvanban zivatar és jégeső volt. A bátai határ egyes részén a mezőgazdasági növényekben 25-30 %-os jégkár keletkezett.

A legrészletesebb külön jelentést Hajdunánásról "egy 90 éves öreg néni" küldte, aki hatoldalas levélben számolt be a májusi és a juniusi időjárási eseményekről.

Jó egészséget kívánunk mind Neki, mind a többi Mun-katársunknak a megfigyelések folytatásához.

Váradai Ferenc

MAGYARORSZÁG IDŐJÁRÁSA 1976. MÁJUS, JÚNIUS ÉS JÚLIUS HAVÁBAN

Az ország területén májusban - a Balaton térsége és az ország északnyugati része kivételével - az átlagosnál hidegebb időjárás uralkodott. A besugárzás havi összege Budapesten 11784 gcal/cm^2 volt, ami a sokévi átlagnál 716 gcal/cm^2 -rel kevesebb. A napfénytartam havi összegében az Alföldön és az északi-középhegység területén /5-40 órás/ hiány, míg a Dunántulon /5-30 órás/ többlet mutatkozott. A napfénytartam a sokévi átlag 85-110 %-a volt. A legtöbb napsütést /278 óra/ Siófokon, a legkevesebbet /195 óra/ Jósvafőn mérték.

A havi középhőmérséklet az ország területén - a hegyvidéki állomások kivételével - 13.0 és 17.0° , az anomália pedig -1.2 és $+0.2^\circ$ között váltakozott. A havi abszolút maximumot /29.5 $^\circ$ / 20-án Kunszentmiklóson és Örkényben, a havi abszolút minimumot /-3.4 $^\circ$ / 1-én Szombathelyen mérték.

A csapadék havi összege az ország területén 15-180 mm között váltakozott, ami a sokévi átlag 25-270 %-a. A legszárazabb terület /15 mm alatti csapadékkal/ a Monor-Irsaidombvidék volt, ahol a havi csapadékösszeg az átlag negyedét sem érte el, ugyanakkor a Hegyalján a sokévi átlag kétszeresénél is több csapadék hullott. A legtöbb csapadékot /182.8 mm/ Monokon, a legkevesebbet /13.8 mm/ Albertirsán mérték. A 24 óra alatt lehullott maximális csapadékot /69.2 mm/ 21-én Szerencsről jelentették.

A legerősebb szellőkést, 28.3 m/sec-ot, 13-án Siófokon regisztrálták. Budapesten az átlagos szélesebbesség 2.7 m/sec volt, ami a sokévi átlagnál 0.3 m/sec-mal több.

*

Az ország területén júniusban az évszakhoz képest száraz és napos, valamint - a Dunántul északnyugati része kivételével - az átlagosnál hűvösebb időjárás uralkodott. A besugárzás havi összege Budapesten 13324 gcal/cm^2 volt, ami a sokévi átlagnál 324 gcal/cm^2 -rel több. A napfénytartam havi összegében a Duna-Tisza közötti hátság déli határszélén /5-10 órás/ hiány, míg az ország többi részén /10-60 órás/ többlet mutatkozott. A napfénytartam a sokévi átlag 95-125 %-a volt. A legtöbb napsütést /337 óra/ Szolnokon, a legkevesebbet /253 óra/ Egerben és Homokszentgyörgyön mérték.

A havi középhőmérséklet az ország területén - a hegyvidéki állomások kivételével - 16.5 és 20.5° , az anomália pedig -1.9 és $+0.8^\circ$ között váltakozott. A havi abszolút maximumot /35.2 $^\circ$ / 29-én Izsákon, a havi abszolút minimumot /2,0 $^\circ$ / 6-án Borsodnádason mérték.

A csapadék havi összege az ország területén 15-115 mm között váltakozott, ami a sokévi átlag 15-140 %-a. A legszárazabb terület /15 mm alatti csapadékkal/ a Felső-Bükkalja volt, ahol a havi csapadékösszeg az átlag negyedét sem érte

el. A csapadék havi összege a sokévi átlagot csak a Középső-Drávamelléken haladta meg. A legtöbb csapadékot /116,3 mm/ Szigetváron, a legkevesebbet /12,2 mm/ Egerben mérték. A 24 óra alatt lehullott maximális csapadékot /55,2 mm/ 29-én Füzérkomlósról jelentették.

A legerősebb széllelkést, 23,7 m/sec-ot, 3-án Kékestetőn regisztrálták. Budapesten az átlagos szélsébség 2,6 m/sec volt, ami a sokévi átlagnál 0,1 m/sec-mal több.

*

Az ország területén júliusban - Csongrád, Békés és Hajdu-Bihar megye kivételével - az átlagosnál melegebb időjárás uralkodott. A besugárzás havi összege Budapesten 14000 gcal/cm² volt, ami a sokévi átlagnál 300 gcal/cm²-rel több. A napfénytartam havi összegében az ország északnyugati és délkeleti területén, valamint a Mátrában /5-10 órás/ többet, míg az ország többi részén /5-30 órás/ hiány mutatkozott. A napfénytartam a sokévi átlag 90-105 %-a volt. A legtöbb napsütést /314 óra/ Békéscsabán és Mosonmagyaróváron, a legkevesebbet /241 óra/ Szentgotthárdon mérték.

A havi középhőmérséklet az ország területén - a hegyvidéki állomások kivételével - 19.5 és 23.5^o, az anomália pedig -0.7 és +1.3^o között váltakozott. A havi abszolút maximumot /36.9^o/ 20-án Örkényben, a havi abszolút minimumot /5.4^o/ 7-én Királyréten mérték.

A csapadék havi összege az ország területén 10-155 mm között váltakozott, ami a sokévi átlag 15-285 %-a. A legszárazabb terület /15 mm alatti csapadékkal/ a Fehér-Körös és a Fekete-Körös vidéke volt, ahol a havi csapadékösszeg az átlag negyedét sem érte el; ugyanakkor Kalocsa és Kecskemét térségében a sokévi átlag két és félszeresénél is több csapadék hullott. A legtöbb csapadékot /159.3 mm/ Nagykanizsán, a legkevesebbet /8.0 mm/ Gyulán mérték. A 24 óra alatt lehullott maximális csapadékot /105.5 mm/ 21-én Zalatárnokról jelentették.

A legerősebb széllelkést, 25.0 m/sec-ot, 24-én Sopronban regisztrálták. Budapesten az átlagos szélsébség 2.7 m/sec volt, ami a sokévi átlagnál 0.1 m/sec-mal több.

/Micheller István - Váradi Ferenc/

1976. MÁJUS

IDŐJÁRÁSI ADATOK

Állomások	Hőmérséklet C°						Csapadék				Napsütés			
	Havi közép	Eltérés az átlagtól	Absz. max.	Nap	Absz. min.	Nap	Fagyos napok száma min ≤ 0 C°	Nyári napok száma max ≥ 25 C°	Összeg mm	Eltérés az átlagtól	Napok száma ≥ 1mm	β-os napok száma	Összeg óra	Eltérés az átlagtól
Sopron	14,6	+0.2	24.8	6.	0.2	1.	0	0	58	-19	4	4	245	+1
Keszthely	15.3	0.0	26.7	20.	-0.8	1.	1	4	60	-14	6	5	276	+30
Szentgotthárd	13.7	-0.5	25.9	6.	-3.0	1.	2	2	86	-1	10	8	239	+16
Pécs	15.2	-0.4	25.0	7.	3.6	1.	0	1	45	-21	8	3	274	+28
Budapest KLFI	15.7	-0.2	26.5	20.	0.7	1.	0	2	18	-52	4	2	246	+4
Baja	16.1	-0.4	26.6	7.	0.4	1.	0	10	35	-36	5	4	270	+19
Szolnok	15.8	-0.3	27.7	20.	0.1	1.	0	10	44	-15	9	4	264	+8
Miskolc	14.4	-1.2	25.4	7.	-1.2	1.	2	2	75	+5	11	6	211	-39
Nyíregyháza	15.1	-0.8	25.0	12.	0.3	1.	0	1	42	-20	10	5	223	-40
Debrecen	15.3	-1.0	25.7	20.	-1.1	1.	1	4	40	-18	8	6	235	-21
Békéscsaba	15.4	-0.8	26.3	21.	-2.1	1.	1	9	70	+3	8	5	244	-2
Kékestető	10.1	+0.2	19.1	20.	-0.4	1.	1	1	70	-30	11	5	222	-7

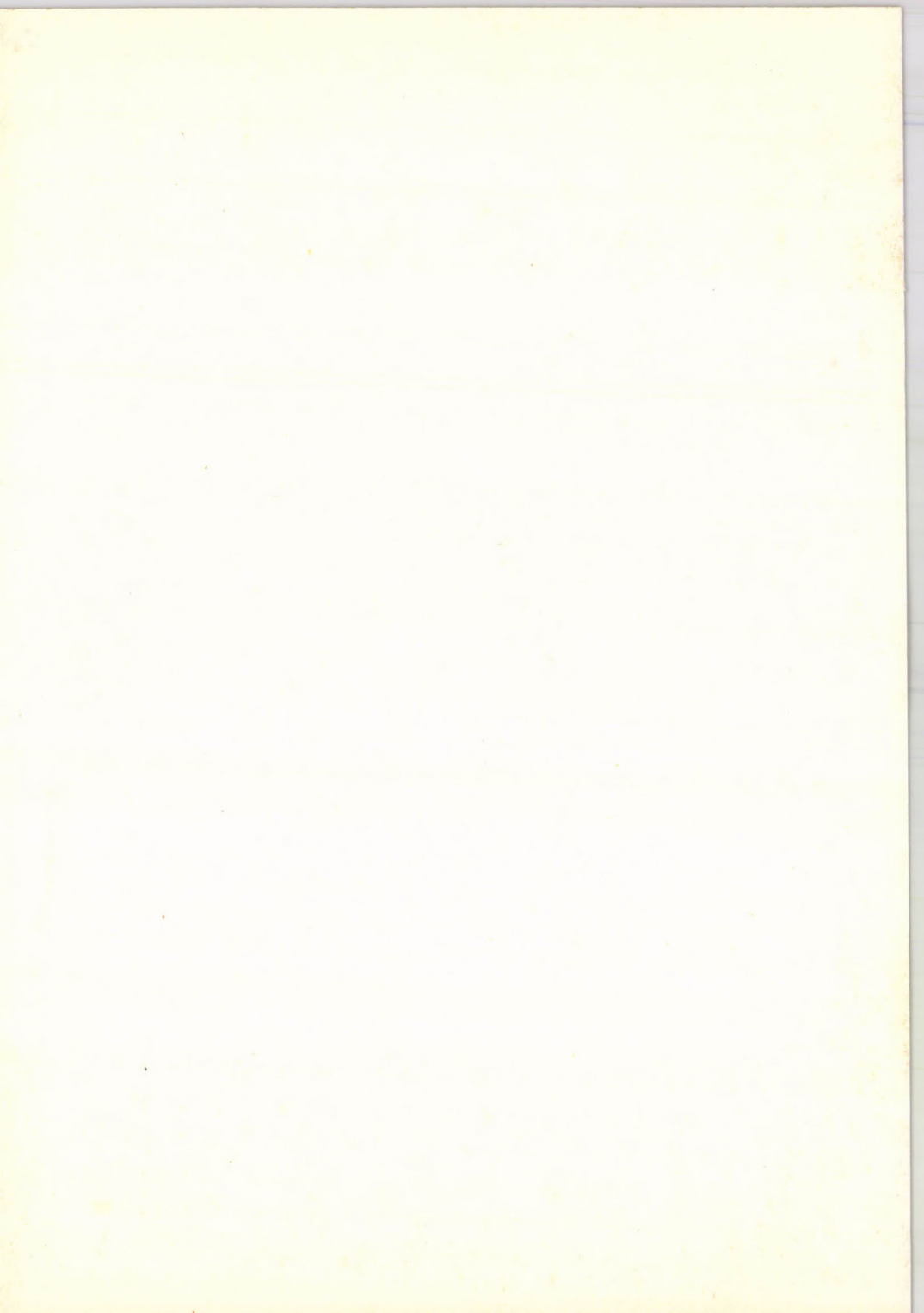
Hőszegnapok száma max. ≥ 30°

1976. JÚNIUS

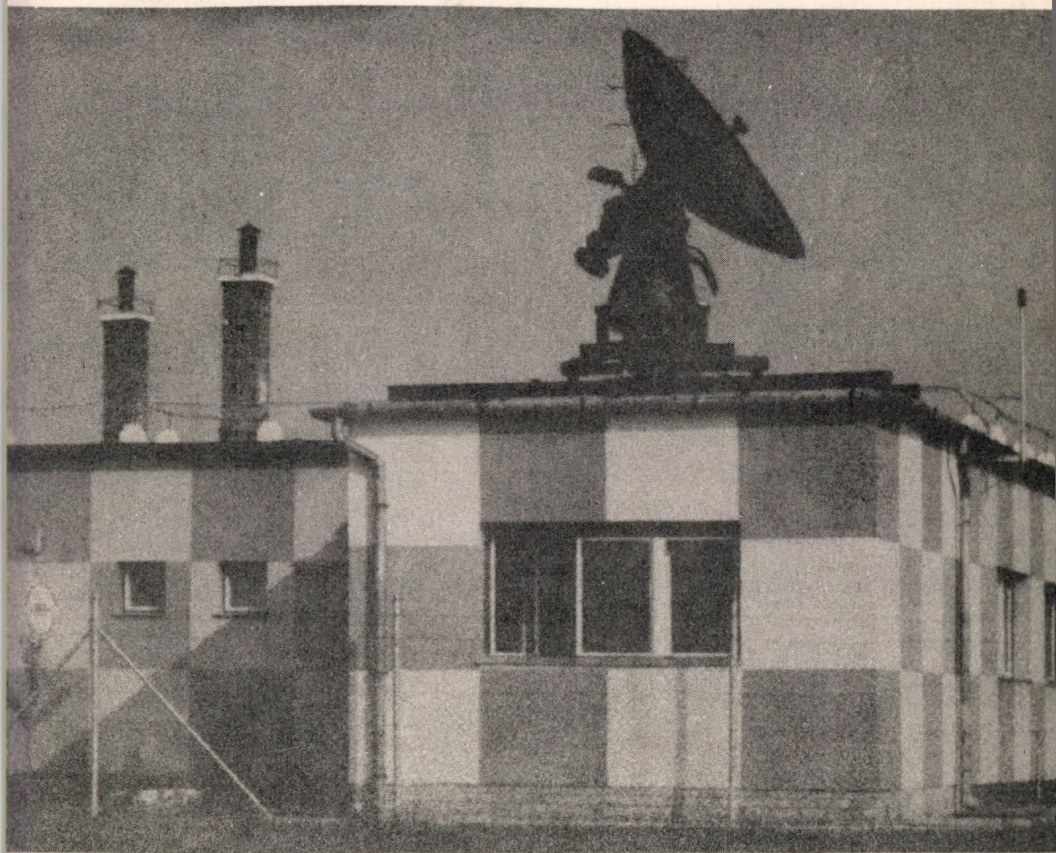
Sopron	18.5	+0.8	31.3	29.	7.0	5.	1	13	23	-60	6	6	281	+24
Keszthely	18.6	-0.1	31.2	29.	6.6	5.	3	16	63	-16	4	2	288	+19
Szentgotthárd	17.3	-0.3	30.9	29.	3.2	5.	1	15	31	-79	4	6	267	+15
Pécs	17.9	-1.1	29.6	29.	7.7	5.	0	14	62	-6	5	3	290	+16
Budapest KLFI	18.9	-0.4	32.8	29.	9.2	2.	3	15	29	-45	4	3	301	+28
Baja	18.7	-1.0	31.6	21.	8.6	6.	4	16	47	-22	7	3	271	-4
Szolnok	18.8	-0.7	34.0	29.	6.6	2.	6	18	34	-34	5	1	337	+57
Miskolc	17.9	-0.7	31.0	29.	4.1	6.	3	16	33	-52	3	2	265	+7
Nyíregyháza	18.1	-0.9	30.6	29.	6.4	10.	3	15	42	-39	5	2	301	+23
Debrecen	18.2	-1.4	31.3	29.	7.1	18.	2	14	44	-32	5	1	304	+26
Békéscsaba	18.1	-1.2	32.0	29.	6.0	2.	5	14	48	-26	5	5	300	+25
Kékestető	12.6	-0.4	23.8	21.	4.0	4.	0	0	56	-57	6	2	315	+62

1976. JÚLIUS

Sopron	20.9	+1.3	34.5	19.	11.4	30.	8	23	47	-38	9	9	277	+7
Keszthely	21.3	+0.7	33.0	5.	8.0	30.	10	25	49	-27	5	11	281	-14
Szentgotthárd	19.9	+0.5	32.8	19.	7.1	30.	7	22	63	-44	7	10	241	-30
Pécs	21.4	+0.3	33.2	20.	8.8	30.	7	24	98	+35	7	9	286	-25
Budapest KLFI	21.9	+0.4	33.6	20.	11.0	30.	8	27	95	+42	10	12	297	-11
Baja	21.9	+0.1	34.2	20.	10.5	30.	11	26	46	-6	6	8	300	-7
Szolnok	21.7	+0.1	35.3	21.	9.6	7.	13	28	41	-11	8	11	309	-5
Miskolc	20.9	+0.3	33.6	19.	7.5	7.	11	25	55	-11	6	10	267	-28
Nyíregyháza	21.1	+0.3	33.2	19.	9.0	7.	9	26	26	-37	6	11	283	-31
Debrecen	21.0	-0.7	33.5	21.	8.0	7.	8	26	56	-1	10	13	304	-5
Békéscsaba	21.2	-0.2	33.7	21.	9.4	4.	9	26	68	+11	6	9	314	+3
Kékestető	16.3	+0.9	25.9	21.	8.7	30.	0	4	116	+32	6	9	292	+5



1976



LÉGKÖR 4

TARTALOMJEGYZÉK

	Oldal
Dr. Péczely György: Helyi szelek.....	81
Dr. Simon Antal: Uj mérőeszmódszerek a Meteorológiaiában III.	87
Dr. Böjti Béla: Szakmai bemutató Siófokon.....	94
Dr. Zách Alfréd: 125 éves fennállását ünnepli az Osztrák Meteorológiai Intézet.....	99
Dr. Zách Alfréd: A 14. Nemzetközi Alpi meteorológiai konferencia.....	100
Rábai Attila - Vadkerti Ferenc: Heves őszi zivatar Sopron környékén.....	102
Dr. Zách Alfréd: 90 éves a Sonnblick-obszervatórium..	105
Váradí Ferenc: Észlelőink írják.....	108
Micheller István - Váradí Ferenc: Magyarország időjárása 1976. augusztus, szeptember és október havában.....	110
Összevont tartalomjegyzék.....	113

CIMKÉPÜNKÖN

Pándi Ferenc

METEORIT -2

AEROLÓGIAI LOKÁTOR SZEGEDEN

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. Kiss Istvánné
Mezősi Miklós, Micheller István, Dr. Szabó Emilné,
Vissy Károly, Dr. Zách Alfréd.

Készült az Országos Meteorológiai Szolgálat
sokszorosító üzemében, 1350 példányban.

Megjelenik negyedévenként.

AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT
SZAKMAI TÁJÉKOZTATÓJA



HELYI SZELEK

A Föld légkörében soha sincsen nyugalom, az atmoszférát alkotó levegőrészecskék állandó mozgásban vannak. Ha a légáramlások uralkodó sajátosságainak nagy méretű összefüggő rendszerét tekintjük, a légkör *általános cirkulációjának* képe bontakozik ki előttünk. Ennek oknyomozó tanulmányozása mind klimatológiai, mind prognosztikai szempontból a meteorológiai kutatások központi fontosságú feladata, az általános cirkuláció változásainak sikeres számítógépes modellezése az időjárás hosszú távu előrejelzéséhez adja a kulcsot kezünkbe.

Az általános légcirkuláció makrodimenzióju elemei mellett jelentkeznek azonban olyan *kisléptékű* áramlási folyamatok is, amelyek egy-egy jól körülhatárolható szűkebb földrajzi térséghez kötődnek, s bizonyos adott nagytérségű áramlási képhez kapcsolódnak. Ezeket a légáramlásokat közhasználatu szóval *helyi szeleknek* nevezzük. A helyi szelek egy-egy földrajzi tájra jellemző markáns időjárási események, amelyek bekövetkezésének előrejelzése ott gyakran fontosabb prognosztikai feladat, mint például a hőmérséklet várható csúcstértékének vagy a csapadék bekövetkezésének megadása.

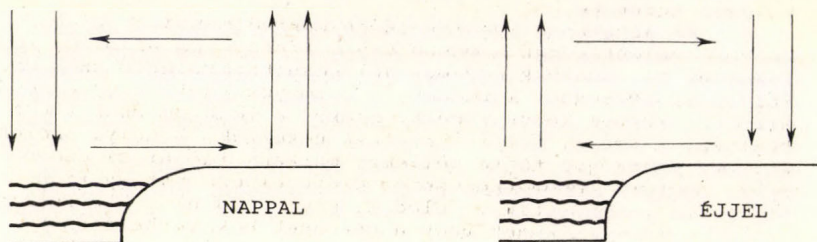
A földkerekség összes ismert helyi szelének leírása és magyarázata szakkönyvet megtöltő vállalkozás lenne, ezért következőkben csakis azokkal a helyi szelekkel kívánjuk az olvasót megismertetni, amelyek hazánkban vagy a hozzánk közeli területeken előfordulnak, és amelyek létezéséről többen személyes élményekkel is rendelkezhetnek.

A helyi szeleket az előidéző fizikai okok szerint két nagy csoportba sorolhatjuk. Az első csoportba azok a helyi szelek tartoznak, amelyeket *egymással szomszédos kü-*

lönböző hőgazdálkodású felszínek idéznek elő, míg a második csoportba azokat soroljuk, amelyek létrejötte a domborzat által kiváltott *adiabatikus hőmérsékletváltozásai folyamata*khoz kapcsolódik. Ez utóbbiakat *bukószелеk*nek is nevezik.

Lássuk e helyi szelek fizikai lényegét. Az eltérő hőgazdálkodású felszínek által kiváltott helyi szelekkel elsősorban nagyobb kiterjedésű vízfelületek partvidékén találkozunk. Ismeretes, hogy a földfelszint alkotó anyagok közül a szárazföld és a víz mutatja a legnagyobb hőkapacitásbeli különbséget. Hőkapacitáson azt a hőmennyiséget értjük, amely az adott közeg 1 cm^3 -nyi anyagának hőmérsékletét 1 C° -kal emeli. A víz hőkapacitása 1, a különböző talajoké kerekén 0,5-nek vehető. Ennek következménye, hogy ugyanakkora besugárzás mellett egy adott vastagságu talajréteg hőmérsékletemelkedése kétszer akkora, mint az ugyanolyan vastag vízrétegé, ám ugyanakkora hőleadás mellett a kétszeres hőkapacitású víz csak fele annyi hőmérsékletcsökkenést szenved, mint a szárazföld.

A víz és a szárazföld eltérő hőtani tulajdonságai miatt a szárazföld a besugárzás tulsúlyának ideje alatt /tehát nappal/ erősebben felmelegszik, míg a kisugárzás időszakában /azaz éjjel/ jobban lehül mint a víz. Ez azután sajátos légáramlási rendszert alakít ki. Nappal a melegebb szárazföld fölött a könnyebb meleg levegő a magasba emelkedik és pótlására a talajközeli szintekben megindul a hűvösebb levegő beáramlása a víz felől a szárazföld felé. Éjszaka a helyzet fordított, a víz fölött van melegebb, ekkor itt emelkedik a magasba a levegő és a szárazföld felől a vízfelszín irányába történik a talajközeli szintekben a levegőszállítás. A magasabb légrétegekben éppen ellentett a légáramlás, tehát *zárt cirkuláció* alakul ki (1. ábra).



1. ábra: Tengeri /tavi/ -parti szél modellje

Ez a tengerek és nagyobb tavak partvidékén derült időjárás esetén /a közepes és magas földrajzi szélességeken elsősorban nyáron/ tapasztalható szabályos napi szélirányváltozás a *tengeri (tavi) -parti szél* jelensége. Egyenletes, sima futású trópusi tengerpartokon fejlődik ki elsősorban, de az Adria, Fekete- és Keleti-tenger partvidékén is jól

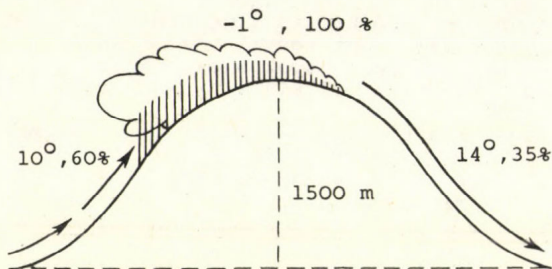
ismert jelenség, s nyári tartós anticiklonális időjárási helyzetekben Balatonunk partvidékén is kimutatható. Itt elsősorban a simább futású déli part kedvez kialakulásának. Igy például Siófokon derült nyári napokon a parti sávbán nappal az északnyugati, éjjel a délkeleti szelek nagyobb gyakorisága észlelhető.

A tengeri /tavi/ -parti szél mérsékelt erejű légmozgást eredményez, az átlagos szélesebesség nappal mintegy 2-4 m/mp, gyengébben fejlett éjszakai szakaszában ennek kb. a fele. A szélnek ezt a szabályos napi változását a halászsok jól ismerik és a vitorláshajók korszakában jól ki is használták. Esténként a parti széllel vitették ki hajóikat a nyílt tengerre és a hajnali fogás után délelőtt a tengeri szél feltámadásával futottak be ismét kikötőikbe.

Lényegében hasonló cirkulációs rendszer alakul ki a hegységek és síksági területek találkozásánál. A délies irányokba néző lejtők a besugárzás megindulásakor jobban felmelegszenek mint azonos szinten a szabad légkör, éjszaka ellenben sokkal hidegebbek. Mivel a meleg levegő felszáll, a hideg lesüllyed, nappal a lejtőkön felfelé fúj a szél, éjszaka ellenben lefelé. Ez a *hegy-völgyi szél* jelensége. Ez is csendes derült anticiklonális időjárási helyzetekben fejlődik ki, amikor a gradiens szél nem nyomja el a helyi cirkulációt. Az Alpok és a Kárpátok völgyeiben igen jellegzetes, hazánkban a Mecsek és a Budai-hegység déli-délkeleti előterében és a Mátraalján mutatható ki.

A bukószeleket aszerint, hogy megjelenési helyükre az ottaninál melegebb vagy hidegebb levegőt hoznak, két csoportba soroljuk: meleg-száraz és hideg-száraz bukószelekről beszélünk. A bukószelek oly módon jönnek létre, hogy a gradiens erő által kimozdított légrétegek egy hegyvonulat mentén emelkedni kényszerülnek, majd a hegység tulsó oldalán süllyedő mozgással folytatják útjukat. Ezen az oldalon alakul ki a bukó szél. A hegyoldalon feláramló levegő eleinte száraz adiabatikusan hül, s hőmérséklete elérvén a harmatpontot, a hegység áramlással szembeni oldalán felhőképződés és csapadékhullás következik be. A kondenzáció során felszabaduló hő mérsékli a lehülést, azért az a száraz adiabatikus gradiensnél kisebb mértékű lesz. A hegyvonulat tulsó oldalán leszálló levegőben is adiabatikus hőmérsékletemelkedés következik be, s ez most már végig a száraz adiabatikus gradiensnek megfelelő mértékű $1^{\circ}/100$ m/ lesz. Végző soron a leszálló levegő egy adott magasságu szintben melegebb és a tuloldal felépett csapadékhullás miatt szárazabb lesz, mint ugyanabban a magasságban a felzálló levegő volt (2. ábra).

Ha feláramlási oldalon hideg levegő indul meg s a leszálló oldalon meleg levegő található, a bukó szél a száraz adiabatikus felmelegedés ellenére is még mindig alacsonyabb hőmérsékletű maradhat, mint az a levegő, amelyik eredetileg ott volt. A hideg-száraz bukószeleknek két fajtája ismeretes. Az egyik a *bóna*, ez olyan tengerpartokon fejlődik ki, amelyeket a szárazföldtől hegyláncok választanak el. Az őszi és téli hónapokban a tenger a víz hőtárolódása



2. ábra: Bukószél modellje

miatt jóval melegebb, mint a szárazföld belseje. Ha a bárikus helyzet olyan, hogy egy tenger fölötti ciklon szívóhatást fejt ki a szárazföld fölötti hideg levegőre, az a hegyláncon átbukva a meleg parti területre mint hideg száraz szél érkezik, nem ritkán 10-15 fokos hőmérsékletcsökkenést idézve elő.

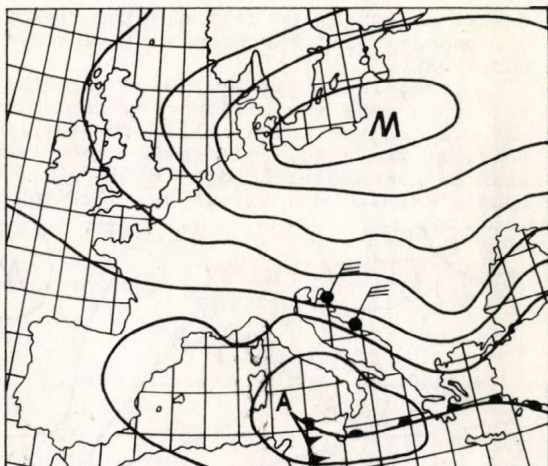
A bőra a téli félév jellegzetes bukószele, nyáron csak nagyon ritkán tapasztalható. Európában két tipikus előfordulási helye van. Az egyik az Adria északi része Trieszt-től Splitig. Különösen gyakori a Velebit hegység alatt, ottani hirheft bőrafészek Senj környéke. Másik előfordulási helye a Kaukázus alatti Fekete-tengeri partszakasz, itt Novorosszijszk környékén a leggyakoribb.

A bőra kitörésekor jellegzetes felhőzet, az ugynevezett *borapad* látható a tenger felől a hegyek tetején, míg a part és a víz fölött az ég felhőtlen. A szél hirtelen támad fel és több napon át tombol. Nem ritkák a 30-40 m/mp-es széllekkések sem észak-északkeleti irányból, amelyek több méteres hullámokat korbácsolnak a tengeren. A bőra hirtelen kitörése számos tragédiát okozott már, főként a kisebb halászhajók rettegett réme. Egy bőrahelyzet jellegzetes szinoptikus térképét a 3. ábra szemlélteti.

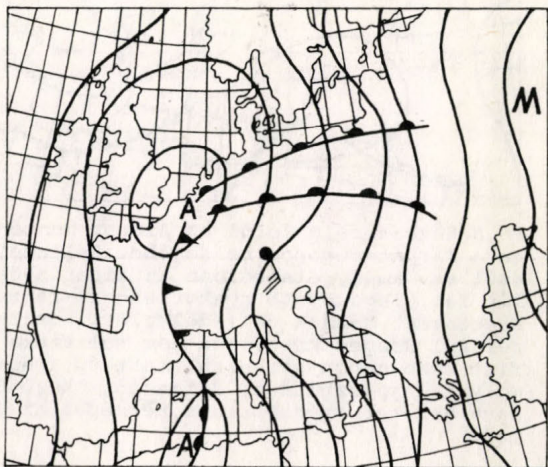
Az Erdélyi-medence keleti részén a téli és koratavaszi hónapokban kialakuló száraz hideg bukószél a *nemere*, amely az Ukrajna felől származó igen hideg levegőnek a Keleti-Kárpátokon történő átbukásából származik. A hideg levegő amugy is kevés vizgőzt tartalmaz, így a leszálló ág rendkívül száraz, a relatív nedvesség nemere alkalmával gyakran 10-15 százalékra süllyed.

A bukószelek másik csoportját a meleg-száraz jellegűek alkotják. Ezeket *fönnek* nevezik. Fön hozzánk legközelebb az Alpok térségében alakul ki, leggyakrabban délies irányítású szinoptikus helyzetben (4. ábra). A dél felől áramló egybként is meleg és bőséges vizgőztartalmu levegő átkelve az Alpok 2-3000 méteres gerincén az északi oldalon kiszáradva hirtelen erős felmelegedést hoz létre, amely főként hideg téli időjárás után okoz rendkívül erős időjárás-változást. Néhány óra leforgása alatt 20-25 fokos hőmérsékletemelkedés is felléphet erős fön alkalmával, a relatív nedvesség pedig 15-20 százalékra csökken. Ez a száraz me-

3. ábra: Bóra-
helyzet szinop-
tikus térképe



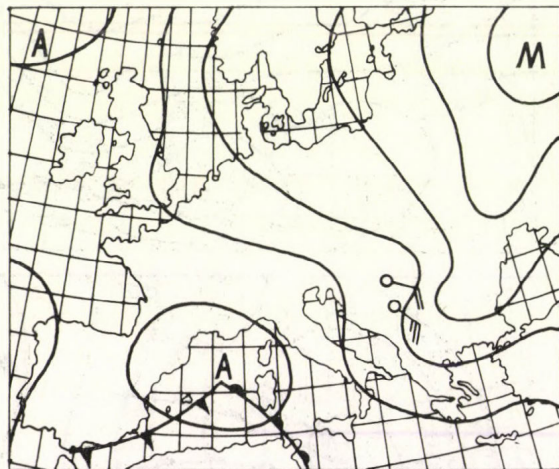
4. ábra: Alpi
főnhelyzet szin-
optikus térké-
pe



leg szél rövid idő alatt hatalmas hőtömegeket képes megolvasztani és egy igen veszedelmes jelenségeknek, a *lavina-képződésnek* elindítója. Az alpi országok prognózisszolgáltatának ezért egyik legfontosabb szezonális előrejelzése a lavinaveszélyes főn helyzetek prognosztizálása, hogy a téli sportolókat idejében figyelmeztethessék. Igazi főn hazánkban csak Sopronban az Alpok keleti peremén fordul elő, intenzitása azonban messze elmarad a jellegzetes alpi főntől és bekövetkezése ritka. Hazai hegyeink nem elég magasak ahhoz, hogy jellegzetes főnt előidéznének, bár a Bakony és az

Északi-Középhegység déli oldalán olykor kimutatható felhős-
osztatással járó kiszáradás. Ilyenkor főn-jellegű szélről
beszélünk.

Végezetül még egy helyi szelet ismertetünk, amely
szigorúan véve egyik csoportba sem sorolható, létrejötté-
nek oka orografikus áramlásmódosulás. Ez a helyi szél a
kossava, amely úgy keletkezik, hogy télen és kora tavasz-
szal sz Északkelet-Európa felől érkező hideg levegő megke-
rüli a Kárpátokat, valósággal körülfolyja a hegykoszorut



5. ábra: Kossava-
helyzet szinoptikus térképe

és a Havasalföld felől az Alduna mentén délkeletről hatol
be a Kárpát-medence belsejébe. Kellemetlenül metsző hideg
szél ez, amely elsősorban az Aldunán és a Bánát területén
lép fel, legnagyobb gyakorisággal február-április között.
Esetenként hazánk déli-délkeleti területét is eléri, így
például Szeged környékén nem túl ritka jelenség. Rendsze-
rint több napon keresztül tart és a homokterületeken ko-
moly talajpusztítást, deflációt okoz. Egy jellegzetes kos-
sava helyzet szinoptikus térképét az 5. ábrán mutatjuk
meg.

Dr. Péczely György

ÚJ MÉRÉSMÓDSZEREK A METEOROLÓGIÁBAN III.

Néhány módszer az alsótroposzféra állapotának távmérésére.

Érdekes ellentmondása a meteorológiai méréseknek és kutatásoknak, hogy éppen a talajhoz közeli alsótroposzféra jellemzőit ismerjük legkevésbé, ugyanakkor amikor pl. a 10, vagy 15 km-es talajszint fölötti magasságok légállapotáról a gyakorlat által megkívánt pontossággal és sűrűséggel állnak rendelkezésünkre adatok. A legtöbb meteorológiai mérést a 2 m-es szint, tehát közvetlenül a fejünk fölötti levegőrétegben végezték és végzik most is, de sem a talajfelszín és a 2 m-es szint közötti, sem pedig a 2 m fölötti és az alsótroposzférában lévő surlódási, vagy keveredési rétegről nem tudunk eleget.

A talajközeli réteg - amelyben a helyi körülmények, a mikroklíma befolyása igen erős - vizsgálata viszonylag egyszerűbb, mivel hozzáférhetőbb a vizsgálódó részére, nincsenek nagy távolságok, amelyeken keresztül kellene végrehajtani a mérést.

Egészen más a helyzet az alsótroposzféra vizsgálatánál. Már egy 20-30 méteres mérőtorny létesítése is komoly gondot jelent, a 100, vagy 200 méteres mérőtornyok pedig rendkívül ritkák éppen az üzemeltetésük bonyolultsága és igényessége miatt. Ennek ellenére egyes esetekben mégis meg kell oldani ezt a problémát, miután esetleg kiemelkedő anyagi értékek őrzése és fenntartása, vagy egyenesen emberi életek óvása kívánja meg a mérések végzését. Jó példa erre az esetre az atomerőművek mellé telepített meteorológiai mérőtornyok szerepe.

Minden esetben mérőtornyokkal sem lehet megfelelő megoldást találni, mert pl. repülőtereken a gépek földetérési pontja közelében nem helyezhető el 100 méteres mérőtorny, ugyanakkor a néhányszor 10, vagy 100 méterben felépő hirtelen szélhatások komoly gondot okoznak a légiközlekedés legérzékenyebb szakaszában, a fel és leszálláskor. E szélhatások közvetlen mérése mindezt ideig nem megoldott.

A környezetvédelem hasonló problémákkal küzd. Az alsó néhány 100 méteres légréteg áramlási viszonyai szabják meg a talajközeli kibocsátott légszennyező anyagok terjedését, hígulását és ülepedését.

Hasonlóan az ultrarövid és mikrohullámu távközlés is csak az alsólégkör meteorológiai állapotának megfelelő ismerete mellett tud biztonságosan üzemelni.

A kiragadott néhány példa is bizonyítja, hogy a gyakorlati igények kielégítésére a meteorológiai méréseket is fejleszteni kell, lépést kell tartani az egyre növekvő követelményekkel.

A rádiószondás légállapotméréseket repülési és általános meteorológiai célból végzik. Így természetes, hogy a felsorolt igényeket egységesen nem elégítheti ki egy olyan mérőrendszer, amely a talajszinttől 20-30 km magas-

ságig mér ugyanazon érzékelőkkel, egyetlen méréshatárral. A rádiószondák felépítése emellett általában olyan, hogy csak kb. 100 méterenként adnak egy-egy tényleges mérési értéket emelkedés közben.

Az alsótroposzféra mindekori állapotát igen erősen befolyásolja az a talajfelszín, amely fölött a levegő elhelyezkedik. Ennek megfelelően a vízszintesben is és a függőlegesen is nagy változások lehetségesek és vannak e légköri réteg mindenkori állapotában. A tengerek és óceánok fölött valamivel egyszerűbb a helyzet, egységesebb és kisebb mérvű a meteorológiai elemek változása. A talajfelszíntől függő nagy változékonyság egyben ki is zárja, hogy megfelelő sűrűségű és egyenletes területi eloszlású mérést lehessen végezni az alsótroposzféra meteorológiai állapotára. E rétegben tehát csak a kis területre, vagy levegő térfogatra érvényes és csak speciális célt kielégítő mérések végezése reális még nagyon hosszú ideig.

Az alsótroposzféra állapotának vizsgálatára már nagyon sok módszert dolgoztak ki és próbáltak ki. Ezeket a módszereket legáltalánosabban közvetlen és közvetett, vagy távmérési módszerekre oszthatjuk fel.

A *közvetlen módszereknél* a vizsgálandó térbe közvetlenül bevezetik a mérőműszert, valamilyen szállító eszköz segítségével. Ez a szállító eszköz lehet lassu emelkedésű ballon, kötött léggömb, szabadon uszó léggömb, vitorlázó repülőgép, motoros repülőgép, vagy távirányítású motoros repülőgép, helikopter, repülőgéppel vontatott műszer stb. Ezekben a repülő eszközökön megfelelő stabilitású és pontosságú mérőműszereket lehet elhelyezni. A módszerek egy hátránya van, hogy ugyanazon térbeli pontról csak nagy időközlel lehet egy-egy újabb mérési értéket nyerni. Van olyan feladat, ami ilyen repülő eszközzel nem is mérhető, mert a légkör megismerni kívánt finomszerkezetét megzavarja a repülőtest. E módszerek előnye viszont, hogy nagyobb terület, közel egyidejű vizsgálatát teszi lehetővé.

A *közvetett módszereknél* a vizsgálandó térbe semmiféle fizikai eszközt nem helyeznek el, nincsenek un. hagyományos érzékelők /hőmérő, nedvességmérő, nyomásmérő/. Jól ismert közvetett, vagy távmérő eszköz a radar, amely a kisugárzott és a céltárgyról visszavert elektromágneses hullám segítségével végez távmérést. Megfelelő hullámhossz megválasztásával pl. felhőzetet lehet mérni radarral, vagy csapadékmennyiséget, stb.

A fényhullámokat - mint igen rövid hullámhosszu elektromágneses sugarakat - is fel lehet használni távmérésre. Ismert példa a felhőmagasságmérő, vagy látástávolságmérő. Ujabbban az un. "koherens", vagy monokromatikus fényvel is kidolgoztak távmérő műszereket, ezek mint laser-es mérőrendszerek ismeretesek. Ha a laser-nél a radar elvet is felhasználják a mérésre az így kialakított műszert fényradarnak, vagy lidar-nak nevezik. Környezetvédelmi, légszennyeződésmérésre már alkalmazzák ezeket a berendezéseket.

Jelenleg egy kevésbé ismert távmérő elvet az *akusztikus*, vagy *hangszondázásos* módszert tárgyaljuk részlete-

sebben. Amennyiben a mérőrendszer aktív hangsugárzót is tartalmaz, *akusztikus radarnak* is nevezik e távmérési módszert.

A hang a levegő rezgésének következménye. A rezgések sűrűsödésekből és ritkulásokból állnak, azaz a rezgésben lévő levegőmolekulák periódikusan közelednek egymáshoz, illetve távolodnak egymástól. A hangrezgés tehát éppúgy a molekulák mozgása, mint a hő. A hőmozgásnál azonban a mozgás rendezetlen, vagy "statisztikus", míg a hangmozgásnál rendezett, törvényszerű.

A hangot mindig valamilyen hangforrás váltja ki, a hanghullámok terjedéséhez pedig hordozó közegre van szükségük. A hangforrásból a hang általában gömbfelületek mentén terjed, miközben energiája /hangereje/ egyre nagyobb térbe oszlik szét. Ha a hanghullám terjedése közben olyan felülethez ér, amelynek szerkezete eltér az addigi közeg szerkezetétől /pl. sűrűségtől/, akkor a terjedés sebessége ugrásszerűen megváltozik, a hang visszaverődik. A hangvisszaverődésnek ugyanazok a törvényszerűségei, mint a fényvisszaverődésnek. A hang terjedési sebessége az alábbi módon adható meg:

$$v = \sqrt{\frac{pK}{\rho}} c$$

ahol $K = c_p/c_v$, vagyis a levegő állandó nyomáson és állandó térfogaton vett fajhőjének hányadosa, ρ a levegő sűrűsége, p a nyomása, c pedig a levegő összenyomhatóságára vonatkozó állandó. A fenti összefüggés alapján 0°C -on és 760 Hg mm nyomásnál a hang terjedési sebessége mozdulatlan levegőben: $v = 331,36 \text{ m/sec}$. Amint látjuk a hang sebessége a levegő nyomásától és sűrűségétől függ. Mivel mindkettőt a levegő hőmérséklete befolyásolja, a hang sebessége a hőmérséklet mindenkori értékétől is függ. Állandó légnyomás mellett a levegő sűrűsége és hőmérséklete a következő módon függ össze:

$$\rho_t = \rho_0 / 1 - \alpha t$$

ahol ρ_t a levegő sűrűsége valamilyen $t^\circ \text{C}$ hőmérsékleten, ρ_0 ugyanaz 0°C hőmérsékleten, α pedig a levegőnek a hőkítágulási együtthatója. Ezek alapján kiszámítható a hangsebesség függése a hőmérséklettől. A számítás alapján

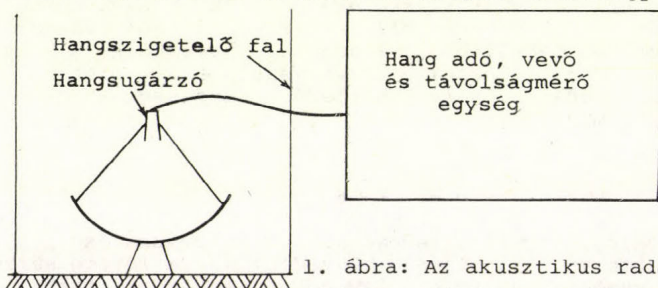
$$v_t = 331,36 + 0,6067 \cdot t \text{ m/sec.}$$

Az összefüggésből tehát látható, hogy melegebb levegőben a hang gyorsabban terjed. A hanghullámok gömbalaku terjedését a levegő függőleges rétegződése befolyásolja, torzítja. E torzítás következménye, hogy nappal a hang viz-

szintesen rövidebb távolságig hallható mint éjjel.

A hanghullámok sebességének hőmérséklettől való függését felhasználták az alsótroposzféra hőmérsékleti rétegződésének közvetett, vagy távmérésére. Egyszerűbb kivitelben a rádiószondázásnál markáns pontoknak nevezett hőmérsékleti töréspontok magasságának folyamatos regisztrálását oldották meg. E feladatra akusztikus radart használnak.

Az akusztikus radar olyan hangszugárzóból áll, amely közel párhuzamos és szűk nyalábolású hanghullámokat bocsát ki, majd a kisugárzóval mint antennával veszi a troposzféra hőmérsékleti egyenetlenségeiről visszaverődő hanghullámokat. A terjedési időből számítható a hőmérsékleti rétegződések, inverziók, turbulencia zóna, az alacsony felhők és magas ködök talajszint fölötti magassága. Az akusztikus radar vázlatát az 1. ábrán láthatjuk. A mintegy 1,2 m át-



1. ábra: Az akusztikus radar vázlata

mérőjü parabola alakú, függőleges irányban álló hangtükör fókuszában van elhelyezve az aktív hangszugárzó. A sugárzó a hang adóhoz kapcsolódik egy kapcsolón keresztül. A hang adó 1.600 Hz-es, rövid hangimpulzusokat ad a sugárzóra. Az impulzusok a hangtükör segítségével mint párhuzamos sugarak haladnak függőlegesen felfelé. Ha ez az impulzus valamilyen légköri egyenetlenséggel találkozik, megváltozik a terjedési sebessége és visszaverődik a talaj felé. Ezzel a módszerrel általában csak 1000 m talajszint fölötti magasságig lehet méréseket végezni, miután a kisugárzott hangteljesítmény a hosszú uton szétsugárzódik és csak igen kis része jut vissza ebből a magasságból a hangfelfogó "antennába". Az átkapcsoló biztosítja, hogy az egyes hangimpulzusok kisugárzása után az antennát a vevőre helyezze át és az adót mindaddig nem engedi újra üzemelni, amíg a felső méréshatárról /1000 m/ vissza nem érzékel a mérő hangjel. Ez tehát azt jelenti, hogy kerekén hat másodpercenként sugároz ki egy-egy hangimpulzust a berendezés. Természetesen 1000 m-ből csak akkor kapunk visszhangot, ha ott olyan légköri képződmény van, ami visszaveri a hangot. A berendezés éjjel-nappal üzemeltethető, tehát pl. jól követhető regisztrálóján a talajközeli inverziós réteg napi változása, a turbulencia zónák napi menete, stb. Az egész berendezés kisméretű, elektromos energia igénye mindössze 50 W. Könnyen áttelepíthető más helyre, így sokoldaluan

használható műszer. A hangradar jelenleg már kereskedelmi forgalomban kapható.

Az előzőnél jóval bonyolultabb a Stanford Egyetem és a NOAA összefogásával elkészült - és jelenleg még kísérletileg üzemelő - un. RASS /Radio Acoustic Sounding System = rádióakusztikus szondázó rendszer/ mérőrendszer.

A kidolgozott berendezés előzményeihez tartozik, hogy már 1921-ben összeállítottak olyan ultrahangos berendezést, amellyel a fényelhajlás jelenségét lehetett jelezni. Ezt a berendezést 1932-ben kezdték tényleges megfigyelésekre felhasználni. Az 1960-as évek elején dolgozták ki az elektromágneses-akusztikus /EMAC/ rendszert, amely 22 kHz-es frekvenciával dolgozott, de csak 30 m-es függőleges távolságig kaptak megbízható visszhangot. Később a hangfrekvenciát 5 kHz-re csökkentették, így már 500 m távolságról is jól felhasználható visszhangokat kaptak. A RASS rendszer elméleti alapját az US Légierők laboratóriumában dolgozták ki, majd ezt az elvet alkalmazták a gyakorlatban a Stanford egyetem kutatói az alsótroposzféra hőmérsékleti vertikális profiljának a mérésére. A teljes RASS rendszer egy akusztikus hőmérsékleti profil mérőből és egy szélmérő un. Doppler radar-együttesből áll.

Az akusztikus rendszer 70 W teljesítményt sugároz ki 240-os térszögben. A radar adó és vevőantenna elkülönítve, egymástól 50 m-re került kivitelezésre és 2x2 Yagiból áll. Az akusztikus sugárzókat a radar antennák között helyezték el. A radarantennák nyílásszöge 30°. Ezzel az antenna elrendezéssel 1 km távolságban 200 m átmérőjű levegőtér fogatot tudnak besugározni, így a mérések értékelése mezo és mikroskálájú kiértékelésre egyaránt alkalmas. A radar kisugárzott teljesítménye 5 W. Ez a kis teljesítmény a nagyon kis távolságu mérés miatt célszerű. A RASS rendszer blokk vázolata a 2. ábrán látható. A fixen telepített antenna rendszertől telefontávkábelrel lehet az értékelő központba juttatni a mérőjeleket, majd az értékelt adatokat az értékelő központ osztja el a felhasználók között.

A RASS rendszer mérésmódszere azon alapszik, hogy a hang terjedési sebessége száraz, mozdulatlan levegőben, átlagos légköri viszonyok között az előzőben már megadott összefüggéssel leírható. Megfelelő számítás útján száraz levegőre az egyenlet kifejezhető

$$v_{sz} = K_{sz} \sqrt{T}$$

formában is. A K_{sz} állandó.

A RASS mérési módszernél mérik a hang vertikális sebességét, valamint radarral a levegő függőleges sebességét is. Az egyes rétegek hőmérséklete az alábbi egyenlettel számítható ki:

$$v = W + K \sqrt{T}$$

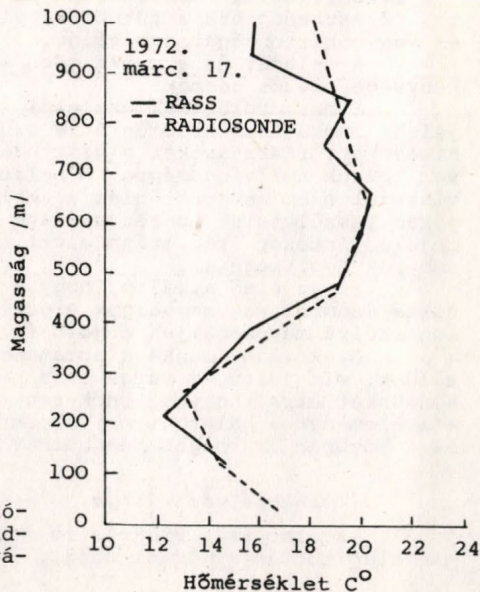
lapításának/ változtatásával. Általában 1 km-es magasságig kapnak vele megbízható eredményeket.

A méréshatárt két meteorológiai tényező befolyásolja. Elsősorban a légköri turbulencia szétszórja és ezzel defókuszálja a mérősugarat, jelentősen csökkentve ezzel a visszavert hang erősségét. Másodsorban a vízszintes szél a rá merőlegesen haladó mérőimpulzusokat oldalirányban eltolja, így a talajon lévő vevőállomáshoz képest a visszavert jelek eltolódnak, azaz nem kerülnek be a vevőantennába, illetve a vevőberendezésbe.

A RASS rendszer mérési eredményeit sok esetben összehasonlították rádiószondás méréssel. Az első ilyen mérés eredményét láthatjuk a 3. ábrán. Az ábrán a 850 m alatti szintben a két rendszer közötti maximális eltérés 1°C. A későbbi összehasonlítások ezt az eltérést valamivel kisebbnek találták.

A RASS rendszerrel összefoglalóan megállapítható, hogy ez az első olyan hőmérsékleti eloszlást távmérő műszer, amely mindenféle időjárási helyzetben, felhőzetten keresztül is, megfelelően elfogadható mérési eredményeket szolgáltat.

A műszerrel a mérés könnyen ismételhető és nem szükséges hozzá külön hitelesítő laboratórium, mint pl. a rádiószondákhoz. A berendezés akár folyamatosan is üzemeltethető, tehát nem csak napi 1 - 2 alkalommal áll rendelkezésre mérési adat. A megépített modell különböző időjárási és klíma viszonyok között is eredménnyel alkalmazható.



3. ábra: Ellenőrző rádiószondás mérés a RASS rendszer pontosságának vizsgálatához

Végül néhány adat a berendezés - relative alacsony - létesítési költségeiről. Az akusztikus rendszer a teljes mérőelektronikával együtt 5000 dollárt tett ki. Az alacsony frekvenciás és kisteljesítményű radar szintén azonos összegbe került. A berendezés automatizációs költsége állandó - betanított - személyi felügyeletet figyelembevéve további 1000 dollárt igényelt, míg a teljes automatizáció távvezérléssel 6-8000 dollárból volt megoldható.

A kifejlesztett új berendezés segítségével várhatóan új és igen hasznos eredmények nyerhetők az alsótroposzféra hőmérsékleti és szél eloszlásáról.

Dr. Simon Antal

SZAKMAI BEMUTATÓ SIÓFOKON

1976. október 1-én a Központi Előrejelző Intézet siófoki Időjárás Veszélyjelző Observatóriumának 20 éves fennállása alkalmából szakmai bemutatót tartottak Siófokon. A tájékoztató teljes anyagát munkatársaink, olvasóink számára az alábbiakban közöljük. (Szerkesztő)

Napjaink egyik gondja, a környezetvédelem, amely elsősorban az emberek életvédelmét szolgálja. A viharjelzés meteorológiai kiszolgálása is közvetlen "ember" központu, 42 esztendő óta a fürdőzők, vizenjárók, üdülők élet és vagyonbiztonságát szolgálja.

A feladat és a munka több szerv összehangolt tevékenysége, közös termék.

A meteorológusok észlelői, adatértékelői és előrejelzői munkájának eredményét a szükséges figyelmeztető felhívásokat, riasztásokat a vízrendészeti szervek segítségével hozzuk nyilvánosságra. A balatoni és a Velencei-tavi viharjelzések meteorológiai kiszolgálását a siófoki Időjárás Veszélyjelző Observatórium végzi, a Központi Előrejelző Intézet irányítása alatt és az ott dolgozó szakemberek segítségével.

Ez az első alkalom, hogy a nyilvánosság előtt kritikus szemmel megvizsgáljuk eredményeinket, hogy gondjainkon okulva megpróbáljuk a jövő feladatait jobban ellátni.

Gyakorlati munkánk során sokszázszor megkérdezték tőlünk: mit jelent a sárga és a piros jelzés? Ez késztetett bennünket arra, hogy az Önök segítségével tájékoztassuk a közvéleményt a balatoni és Velencei tavi viharjelzésről, és a jövőben szükséges teendőinkről.

A viharjelzés múltja

Az első tavi viharjelző szolgálatot Európában 1880-ban alapították a Bódeni-tónál.

A Nemzetközi Vöröskereszt Egyletnek 1930-ban, Brüsszelben megtartott kongresszusa javasolta az érdekelt államoknak, hogy a nagyobb látogatottságu tavakon szervezzenek viharjelző szolgálatokat. 1931. szeptember 5-én egy heves vihar nagy károkat okozott a balatoni vizirepülő iskola gépeiben. HILLE ALFRÉD meteorológus megállapította: "A balatoni viharok a közhiedelemmel szemben nem orozva törnek be, hanem jól követhetők az időjárási térképeken." Eredményeit 1932-ben az AVIATIKA című folyóiratban közölte. HILLE így írt: "Itt az ideje, hogy a Balaton mellett üdülők védelmét megszervezzék."

A Magyar Meteorológiai Társaság 1932. októberi ülésén indítványozta a szolgálat kialakítását. Az 1934-es esztendő döntő fordulatot hozott e kérdésben, a Magyar Vöröskereszt önkéntes Motoros testületének szakosztálya megalapította vizbőlmentő szolgálatát. A VIZISPORT 1934. VIII. évf. 5. száma már arról tudósított, hogy a megnyitás július 8-án volt. A korabeli forrásmunkák alapján ettől számíthatjuk a balatoni viharjelzést. Négy körzet volt a tó mentén, 15 riasztó állomással. Ma 34 helyen riasztanak!

HILLE ALFRÉD meteorológus 1936. november 11-én a Magyar Vöröskereszt Érdem Keresztjét kapta szervező munkájáért.

A gyakorlati munkák során azonban kiderült, hogy a helyi jellegű viharok riasztása csak a tó mellett létesítendő meteorológiai szolgálattal oldható meg.

A felszabadulás után 1948-1949-ben ZÁCH ALFRÉD meteorológus indította meg a szervezett viharjelző szolgálatot. 1956. december 31-én adták át rendeltetésének a viharjelzés jelenlegi otthonát.

Bevezető előadásunk után, tisztelettel várjuk Önöket a munkahely megtekintésére. Minden anyagunk, irattárunk, technikánk, könyvtárunk, dolgozóink az Önök rendelkezésére állnak. Szabad legyen megemlítenem FARKAS MIHÁLYNÉ technikus nevét, aki husz éve az Obszervatórium dolgozója.

Az Obszervatórium feladatai:

1. 20 éve első osztályu nemzetközi meteorológiai megfigyelő állomás működik itt, éjjel-nappal óránként végzett mérésekkel, észlelésekkel.
2. A balatoni és a velencei tavak viharjelzésének meteorológiai kiszolgálását - amely az obszervatórium főfeladata - minden évben május 1. és szeptember 30. között végezzük. A feladat ellátásához a Központi Előrejelző Intézet hírközpontján keresztül megkapjuk, Közép-Európa talaj és magassági meteorológiai méréseinek adatait telexen, fakszimilén adatok illetve térképek formájában. Az adatok, térképek tudományos elemzése után 12 órás előrejelzéseket adunk ki a Balaton térségére, szükség esetén javaslatokat teszünk a Vizrendészeti szerveknek a sárga, illet-

ve piros jelzések kiadására. Tájékoztatóinkat a Magyar Rádió is nyilvánosságra hozza. A telefonon érdeklődőknek naponta többször adunk tájékoztatót, speciális előrejelzést.

A **SÁRGA** jelzés a következőt jelenti: A Balaton, vagy a Velencei tó térségében szélvihar lehetséges. A szél erőssége 42-62 km/óra között várható.

A **PIROS** jelzés azt jelenti: A tavak térségében a szél erőssége meghaladhatja a 62 km/óra sebességet. Hirtelen kitörő vihar várható.

Ezek a kategóriák a nemzetközi előírásoknak és más szolgálatok gyakorlatainak is megfelelnek. A riasztásokat legalább három órával a vihart megelőzően kell kiadni.

A viharok időtartama alatt a jelzőrendszerek helyzetéről folyamatos tájékoztatást adunk ki, "B" táblázat.

A viharjelzések beválását a "B" táblázatunkban összegeztük.

3. Az **Obszervatórium** dolgozói a viharjelzéssel kapcsolatban módszertani kutatásokat végeznek és végeztek.

A viharjelzés hatékonysága csak egy korszerűsített jelző, riasztó rendszerrel fokozható.

A jelenlegi rakétás jelzések elavultak, kivitelezésük hosszú időt vesz igénybe, nem adnak folyamatos jelzést. A viharállapot lefuvásának kérdése sem megoldott.

Véleményünk az, hogy egy központilag vezérelhető fényjelző rendszerrel lehetne jól megoldani a tavak viharjelzését.

Tisztelettel kell ezen a helyen szólnunk a vizirendőrök, a társadalmi viharjelzők, a hajósok, a vitorlások áldozatkész munkájáról, akik a jelzőrendszer korszerűtlensége ellenére eredményesen őrködnek a tavon.

A meteorológiai előrejelzések hiánya miatt az utóbbi években a Balatonon tragédia nem fordult elő. A viharokat időben előrejeleztük.

Kedves Vendégeink!

Engedjék meg, hogy a bevezető előadásunk címének megfelelően elmondjuk: a hazai veszélyes időjárási helyzetek szervezett riasztó-jelző szolgálatának kiépítése a jövő égetően szükséges feladata.

Napjainkban általában öt kérdést tesznek fel a népgazdaság különböző területén dolgozó szakemberek az időjárással kapcsolatban:

Milyen az időjárás?

Milyen lesz az időjárás?

Milyen volt az időjárás egy korábbi időpontban?

Milyen gyakran lépnek fel az egyes veszélyes időjárási elemek? /Szélvihar, zivatar, köd, hófúvás, utak sikossága, árvizet adható helyzetek, a mező-

gazdaság számára veszélyes aszályos, vagy éppen tartós nagy csapadékot adó helyzetek stb./

Azt, hogy hogyan hatnak ezek a veszélyes időjárási események mindennapi munkánkra, a meteorológusok kutatják. A kutatások eredményeinek felhasználásával ma már szolgáltatások formájában adnak segítséget mezőgazdászoknak, vízügyi szakembernek, tervező és kivitelező mérnöknek, a különféle munkát végző munkásoknak. Ezért időszerű az országos időjárás-veszélyjelző rendszer kiépítése. A Központi Előrejelző Intézet távlati terveiben foglalkozik e kérdéssel. Amennyiben a megfelelő létszám és anyagi feltétel biztosítva van, véleményem szerint szolgálatunk alkalmas lesz a megnövekedett feladatok ellátására. A rendszer egyik alegysége lehet az Önöknek bemutatásra kerülő Obszervatórium. Ugy véljük, hogy a látogatás is elősegíti a röviden vázolt igen jelentős tervek mielőbbi megvalósulását.

Kérem, nézzük meg együtt a viharjelző egység technikáját, munkáját, módszereit. Az Önök kísézője Bartha Imre tudományos munkatárs lesz.

Kérem Önöket, úgy vigyék mondanivalóinkat a nyilvánosság elé, hogy az közös célunkat a viharjelzés hatékonyságát jól szolgálja. *Céljaink közösek, az emberek életét óvjuk!*

Kérem a témával kapcsolatos hozzászólásaikat.
Köszönöm szépen szíves figyelmüket.

Siófok, 1976. október 1.

Dr. Böjti Béla
obsz. vez.

A. TÁBLÁZAT

Adatok az Obszervatórium tevékenységi köréből.

1. Az Obszervatórium átadásától a mai napig 81.880 meteorológiai megfigyelést végeztünk el.
2. A dunántúli meteorológiai, állomásoktól 15.000 vihar-távíratot kaptunk.
3. A meteorológiai megfigyeléseink, méréseink a légkör fizikai állapotára vonatkozóan 1.374.160 információt tartalmaztak.
4. Iróműszereink a szél, a légnyomás, a hőmérséklet a relatív nedvesség értékeit 85.440 órán át regisztrálták.
5. A méréseinket 127 tudományos publikációban használták fel a kutatók.
6. A népgazdaság számára 580 bizonylatot adtunk ki.
7. Ismeretterjesztő céllal iskolák, más intézmények kb. 2000 látogatója keresett fel bennünket.

8. Könyvtárunkban az 1963-1974 viharjelzési periódusból, kutatási célokra 19.188 db Siófokon készült időjárás térképet tárolunk.
9. 26 országból, 315 külföldi szakember látogatta meg az Observatóriumot, közöttük a Meteorológiai Világszervezet főtitkára.
A legtöbb látogatónk a Szovjetunióból, az NDK-ból, az NSZK-ból és Lengyelországból volt.

B. TÁBLÁZAT

Az 1976. évi viharjelzési idény értékelése, és összehasonlítása a 10 éves átlagokkal (1964-1973)

I. Az előrejelzések és riasztások bevalásának %-os eloszlása

	V	VI	VII	VIII	IX
10 éves átlag	86	86	87	87	88
1976	96	86	81	89	89

II. A kiadott viharjelzések értékelése órákban

	SÁRGA	PIROS
10 éves átlag	1800	800
1976	790	930

III. A javasolt riasztások száma /db/, rakétákkal

		V	VI	VII	VIII	IX
SÁRGA	10 éves átlag	5	11	8	10	6
	1976	2	8	9	9	3
PIROS	10 éves átlag	4	7	8	7	4
	1976	6	4	9	6	5

IV. Az 1976. évi viharjelzési idény riasztásainak a száma
/db/ és azok beválása %/

	V		VI		VII		VIII		IX	
	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P
db	2	6	8	4	9	9	9	6	3	5
%	100	100	75	100	89	67	100	83	100	80

Megjegyzés: S = sárga ; P = piros

125 ÉVES FENNÁLLÁSÁT ÜNNEPLI AZ OSZTRÁK METEOROLÓGIAI INTEZET

1976. november 19-én ünnepelte az Osztrák Meteorológiai Intézet /Zentralanstalt/ 125 éves fennállását. Az ünnepséget az Osztrák Tudományos Akadémia nagytermében rendezték nagyszámu hazai és külföldi szakember részvételével. Az Akadémia elnöke Prof. Herbert Hunger és a tudományos kutatás miniszterasszonya Hertha Firnberg üdvözölte a világ egyik legrégebbi meteorológiai intézetét. /Abban az időben csak Párizs, London és Szentpétervár dicsekedhetett ezzel/. A magyar szolgálat /OMSZ/ táviratilag üdvözölte ebből az alkalomból a szomszédos Osztrák Meteorológiai Intézetet, munkájához további sikereket kívánt.

Prof. Ferdinánd Steinhauser volt igazgató "Az Intézet története az alapítástól napjainkig", majd Prof. Heinz Reuter igazgató "Az intézet meteorológiai és geofizikai kutatásai Ausztriában" címmel tartottak előadást. Az ünnepségen a bécsi városi opera zenekara adott hangversenyt.

Az Osztrák-Magyar Monarchia Központi Meteorológiai Intézetét 1851. július 23-án kelt császári rendelettel alapították. 1852-ben a meteorológiai állomások száma 52 volt és ebből 11 Magyarországra esett. Az önálló magyar intézet megalakulása előtt 1870-ben 42 magyar állomás küldte adatait Bécsbe. /Ebből 27 anyaországi, 7 Erdélyi és 8 Horvátországi állomás volt/. 1851-től 1870-ig az Osztrák Császári Királyi Központi Meteorológiai Intézet évkönyvei adták közre Magyarország éghajlati adatait. Az 1870. áprilisában megalakult Magyar Meteorológiai és Földmágnességi Intézet mindenkor igen szoros jó baráti kapcsolatot tartott fenn az Osztrák Intézettel. Pl. 1871. augusztusában Jelinek igazgató Schenzk igazgató meghívására Pestre jött az intézet helyének kijelölésére, ami a Városligetre esett. Saj-

nos ez akkor nem valósult meg. Később, az elmúlt száz évben többször jártak magyar meteorológusok Bécsben és osztrákok Budapesten.

Dr. Zách Alfréd

A 14. NEMZETKÖZI ALPI METEOROLÓGIAI KONFERENCIA

Az első Nemzetközi Alpi Meteorológiai Konferencia megrendezésére 1950-ben Milánóban került sor. A konferenciák sora ezután kétévenként követi egymást hat ország részvételével /Ausztria, Franciaország, Jugoszlávia, Német Szövetségi Köztársaság, Olaszország és Svájc/. Eddig Ausztria, Németország és Olaszország háromszor, a többiek kétszer adtak otthont a tanácskozásnak.

A 14. Nemzetközi Alpi Meteorológiai Konferencia hagyományos keretek között került megrendezésre Ausztriában, Salzburg tartományban az Alpok egyik igen bájos kis üdülőhelyén, a Rauris-patak völgyében fekvő Raurisban, a 3.100 m magas Sonnblick csucsának árnyékában. Hogy miért éppen ott? Mert a Sonnblick obszervatórium az Alpok egyik legmagasabb és legrégebbi magashegyi meteorológiai állomása most ünnepelte 90 éves fennállását. A rendező országokon kívül részt vettek szakemberek Belgiumból, Svédországból, az Egyesült Államokból, Romániából, Lengyelországból, Csehszlovákiából és Magyarországból. A részt vevők száma meghaladta a 300-at. A kis alpi falu négy napig a meteorológusoké volt, ahol a lakosság igen barátságosan fogadta őket.

Az ünnepélyes megnyitón a konferencia szervező bizottságának elnöke üdvözölte a megjelenteket. Több mint 100 előadás hangzott el. Ezek 10 főtema körül csoportosultak; új megfigyelési módszerek, klíma és sugárzási viszonyok, hidrometeorológia, alpi szinoptika, csapadék és glaciológia, elméleti meteorológia, szél, bioklíma, hőmérséklet és magashegyi meteorológia. Az előadások két szekcióban zajlottak három napon keresztül.

Általában rövid, összefoglaló előadások hangzottak el. Szó esett a legkorszerűbb észlelési módszerekről. Leszűrődött az a tapasztalat, hogy nem lehet az emberi megfigyeléseket nélkülözni, sőt a magashegyi automata műszerek állandó ellenőrzésre szorulnak. Érdekes előadást tartott Th. Gutermann /Zürich/ aki elmondotta, hogy az "ANETZ" program keretében 1979-ig egy 60 automata állomásból álló hálózat épül Svájcban, ahol egy kisebb számítógép telefon vonalakon keresztül kapja az információkat 10 percenként és ezeket azonnal feldolgozza. Nem csak műszeres megfigyelések kerülhetnek a hálózatba, így teljes szinoptikus megfigyelések állnak majd rendelkezésre. Különleges

sugárzás és zuzmara védelemmel ellátott termistorokat alkalmaztak.

Több előadó hangoztatta, hogy az Alpok a nagyméretű - makro - légköri folyamatokban igen kis szerepet játszik, de mezo- és mikro-méreteken óriási a jelentősége. Az előadások azt bizonyították, hogy a hegyi obszervatóriumok egy újabb reneszánszukat élik. Az Alpok hatása hazánk időjárásának alakulására olykor döntő, éppen ezért érdeklődéssel kísértük az elhangzottakat. Béll Béla akadémikus is előadást tartott a középhegységek áramlástmódosító hatásáról.

Külön említést érdemel a befejező, összefoglaló előadás, melyet Prof. Dr. Schüepp a zürichi intézet igazgatója tartott, aki meghívta a következő, 1978-ban rendezendő Alpi konferenciára a részt vevőket, Svájcba. Bevezetőben a közelgő 1979-ben induló GARP programról mint óriási méretű nemzetközi együttműködésről tett említést. Ennek egyik célja a meglévő észlelőhálózat lényeges javítása, kiemelve ebben a mesterségeshold hálózatot, ebben az európai METEOSAT tervet. Hangoztatta, hogy egyelőre nem tudjuk, hogy a numerikusan kiszámított időjárási térképek hibái a mérőállomások pontatlanságából vagy a modell megbízhatatlanságából erednek. Szó esett az Alpok surlódási hatásáról, amiről még mindig bizonytalanok ismereteink. Az automatizálás a talajmenti állomások adatainak beérkezését meggyorsítja, de a nagyméretű légköri hatásokra vonatkozólag nem jelentenek előrehaladást. A számítógépek a jövőben mind jobban az előrejelző meteorológus segédeszközévé kell, hogy váljanak. Tisztában kell lennünk, hogy a technika fejlődése nem hoz költségmegtakarítást, sőt jelentős költségtöbbletet. A megfigyelésre fordított idő csökken, de ennek ellenében a műszaki felszerelés erős növekedése szükséges, ami szakembereket igényel. Szó esett, hogy az Alpok térségében több magassági felszállásra volna szükség. Reméli, hogy ez a kívánság a GARP keretében javulni fog. E kísérletektől várható, hogy milyen mértékű a hegységek feletti áramlások módosulása. Sajnálatos, hogy egy össz-Alpi szinoptikus fel dolgozás - mint azt az előző konferenciákon tervbe vették - nem valósult meg.

A numerikus előrejelzéseknek a műholdas meteorológiával együtt biztos jövője van, de nem szabad túl nagy reményeket táplálnunk gyors előrehaladásra. Ezen a területen igen szoros nemzetközi együttműködésre van szükség, amit több előadás hangoztatott.

Az észlelőhálózaton, a magaslégtéri és műhold méréseken, a numerikus előrejelzéseken kívül a jövő fejlődés szempontjából fontosnak tartja az *időjárás-éghajlat* bevezetését, amit néhány éve többen hangoztattak, így Jugoszláviából Cadez, Ausztriából Lauscher és Fliri, az NSZK-ból Schirmer. Az Alpok és Közép-Európa térségének időjárás-éghajlatán már dolgoznak az említett kutatók Schüepp professzorral együtt. Felmerült egy Alpi meteorológiai intézet gondolata is. Említésre méltó, hogy Schüepp professzor előadásában foglalkozott a televíziós előrejelzések-

kel, hangoztatva, hogy sokkal tökéletesebb volna, ha a numerikusan kapott időjárási térképek a magassági térképekkel volnának kiegészítve. Így ugyanis a nagyközönség számára sokkal világosabb képet nyújtanának. Röviden beszámolt az 1976. júniusában Interlakenben megrendezett amerikai és svájci Meteorológiai Társaságok közösen rendezett szimpoziúmáról, ahol a klimatológiai és biometeorológiai kérdések voltak napirenden. Kiemelte, hogy nagy hangsúlyt kapott az a kérdés, hogy az óriási technikai fejlődés és lehetőségek mellett nem szabad megfeledkezni az emberről, az állat- és növényvilágról.

A rendkívül értékes, magas színvonalu előadások gondokat, reményeket, kívánságokat és problémákat is felvetettek.

Megbecsülésünket jelentette, hogy az első és utolsó üléseken magyar képviselőt választottak az elnökségbe. Említésre méltó esemény volt, hogy e napokban három igen erős földrengés rázta meg az Alpok térségét, ami Raurisban is érezhető volt.

A 14. Nemzetközi Alpi Meteorológiai Konferencia "Heimatabend"-del fejeződött be, majd másnap sor került a "Sonnblick-Observatórium" 90 éves fennállásának megünneplésére.

Dr. Zách Alfréd

HEVES ŐSZI ZIVATAR SOPRON KÖRNYÉKÉN

Szeptember utolsó napjaiban - ha jóval kisebb gyakorisággal is, mint nyáron - általában még elő szokott fordulni zivatar az országban. Cikkünket valójában nem a zivatar ténye, hanem az azt kísérő, jelentős károkat okozó szélvihar - amelyet Bausz Gyula röjtökmuzsaji lakos irt le október 10-én keltezett levelében - inspirálta. Ehhez hasonló hevességu viharok nemcsak szeptemberben, hanem éves viszonylatban is meglehetősen ritkán fordulnak elő.

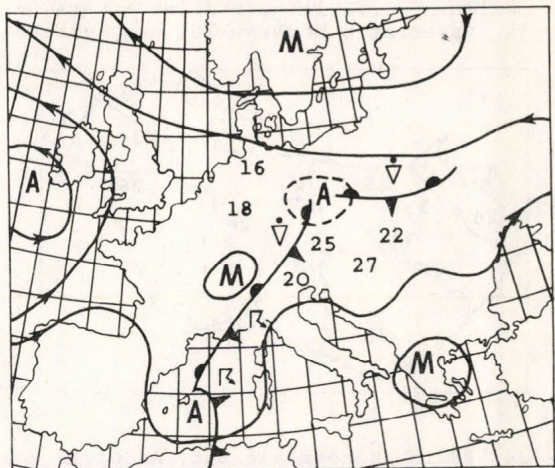
Ez a rendkívüliség, szokatlanság ad aktualitást annak, hogy kissé részletesebben elemezzük az akkori időjárási helyzetet, illetve hogy a szóbanforgó jelenségre magyarázatot adjunk.

Röviden a következő történet: szeptember 29-én a kora esti órákban Sopron felől heves forgószéllel, felhőszakadással és jégesővel kísért zivatar érte el Rőjtökmuzsaj térségét. A forgószél rövid idő alatt több ház tetejét elvitte, fákat csavart ki tövestől, a temetőben pedig sírköveket döntött le. Ebben az időben a Dunántul északnyugati részén máshol is előfordultak zivatarok.

A zivatarokat kiváltó szinoptikus helyzetet az 1. ábra mutatja. Ezen jól látható, hogy az Alpok keleti ol-

dalán egy sekély, ún. peremciklon helyezkedik el, amelyet - figyelembe véve az előzményeket - a Kárpát-medence fölé délről beáramló igen meleg szubtrópusi, valamint a nyugat felől beszivárgó hűvös levegő keveredése hozott létre. Az

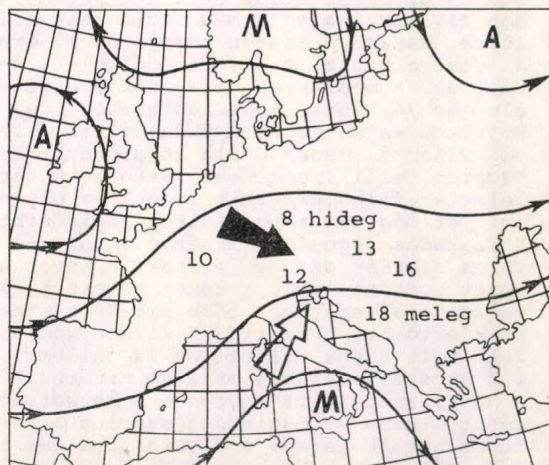
1. ábra Időjárási helyzetet a tálajon 1976. IX. 29. 12 GMT



▲ a hideg és a meleg levegő választóvonal /front/ ▽ zápor, ☐ zivatar

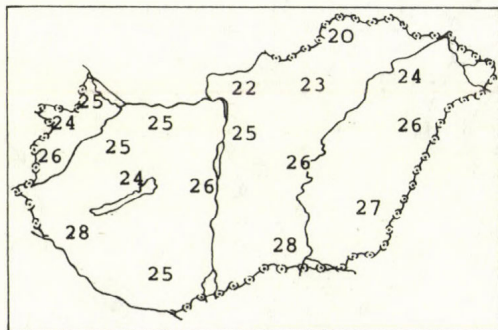
éles hőmérsékleti kontraszt a térképen is jól látható; a ciklon meleg és hideg szektora között a tálajon több fokos hőmérsékletkülönbség van. Még szembe-

2. ábra. Áramlási vonalak és hőmérsékleteloszlás a 850 mb AT szintjében 1976 IX. 29. 12 GMT



hideg áramlás → meleg áramlás ⇨

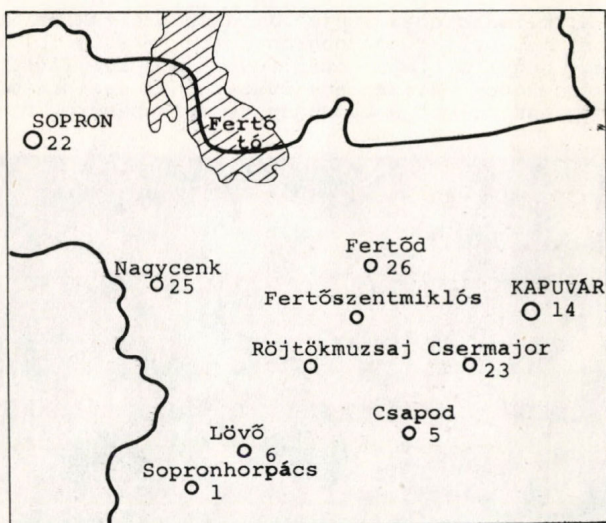
tűnőbb ez a különbség a 850 mb-os abszolút topográfia térképen. A Kárpát-medence fölötti nyári - 13-16 fokos - hőmérsékleti értékek egyértelműen bizonyítják a szubtrópusi eredetű levegő jelenlétét. /2. sz. ábra/ Az ehhez tartozó maximumhőmérséklet-eloszlást a talajon a 3. sz. ábra mutatja. Eszerint a hőmérséklet csúcstétele a Dunántúlon aznap



3. ábra. Legmagasabb hőmérséklet 1976. szeptember 29.

24, 28 fok között alakult. Az olyan esetekben, amikor ennyire meleg, nedves levegő helyezkedik el az alsó 1-2 km-es magasságig, már néhány fokos lehülés is elegendő a magasabb szinteken ahhoz, hogy heves feláramlás alakulhasson ki. Ennek feltételei éppen az említett térségben voltak a legkedvezőbbek.

Ezek után rátérünk a zivatarzóna kialakulására és vonulására. 1976. szeptember 29-én a késő délutáni órákban az előbbieket során említett peremciklon meleg szektorában zivatarzóna vagy más néven instabilitási vonal jött létre. Hatására Sopron környékén 17 óra körül kialakult az első zivatar. A zivatar délkelet, kelet felé helyeződött át. A beérkezett csapadékjelentések és a radarkép alapján /4. ábra/ megállapítható, hogy a zivatargócok Rőjtökmuzsajon és környékén voltak a legerősebbek. A heves viharról Bausz Gyula levelében a következőket írja: "Sopron felől szeptember 29-én este háromnegyed 6-kor félelmetes felhő érkezett fölénk és olyan erejű forgószél, amelyet még nem tapasztalt a legidősebb ember sem. A felhőszakadás jégesővel kísérve vonult és az esőcseppek vöröses szürkés színűek voltak. A heves szél több ház tetjét bontotta meg, a fákat tövestől és derékban kitorpte, valamint a temetőben több sírkövet döntött le. Károkat csak sávokban okozott". A zivatargóc hevességére az előbb felsorolt károkat mellett az is jellemző, hogy a zivatárokat és szélviharokat majdnem mindenütt jégeső is kísérte. A heves szélvihart egyrészt a meteorológiai tényezők, másrészt minden valószínűség szerint a térszíni formák együttesen hozták létre. A zivatarzóna nem helyeződött át to-



4. ábra. 1976. szeptember 29-én, 17⁰⁰-19³⁰-ig a csapadék-mennyiség mm-ben

vább délkelet felé, hanem a késő esti órákban az ország északnyugati részén feloszlott.

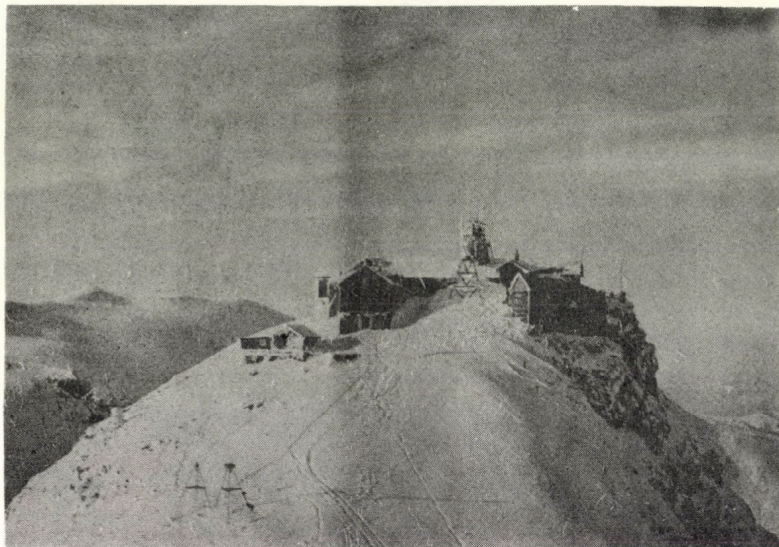
Rábai Attila - Vadkerti Ferenc

90 ÉVES A SONNBlick - OBSZERVATÓRIUM

1976. szeptember 18-án a 14. Nemzetközi Alpi Meteorológiai Kongresszus keretében ünnepelték a Sonnblick-Obzervatórium 90 éves fennállását. Az ünnepség Raurisban a Sonnblick tővében 300 fő részvételével - ahol mi magyarok is részt vettünk - zajlott le.

A Sonnblick-Obzervatórium egészen különleges meteorológiai megfigyelő és kutató állomás Európában, sőt az egész világon. Ezért is foglalkozunk vele kissé részletesebben. Az obzervatórium 3.106 m magasan az örök hó és jég világában dacol az irtózatosszélviharokkal. Az ott dolgozó technikusok és kutatók igen nehéz körülmények között végzik munkájukat. Sajnos a kilenc évtized alatt többen életüket áldozták az örök hó és jég világában. Kilenc évtizedes hiánytalan korszerű megfigyelési anyag a szakemberek előtt világviszonylatban is elismert.

A "klimatológia atyja" J. Hann professzor 1873-ban egy bécsi meteorológiai kongresszuson vetette fel a gondolatot egy hegyi állomás létesítésére a felső légrétegek kutatása érdekében. Hiszen egy évszázaddal ezelőtt még más lehetőség nem állott a tudomány rendelkezésére. Az obszer-



vatórium helyének kijelölése és megvalósítása ROJACHER IGNÁC raurisi aranybánya tulajdonos merész terve volt. Ő javasolta hogy a Hoher - Sonnblick csucsa a legalkalmasabb hely meteorológiai megfigyelések számára. Az ő lelkesedése tette lehetővé ezt a nagyon nehéz vállalkozást. A környék lakói nem hitték, hogy ember egyáltalán kibírja ezt a magashegyi klímát; a nagy hideget, a viharos szeleket és a vízhiányt.

Nem szabad elfelejteni, hogy milyen zord és mostoha viszonyok uralkodnak az esztendő nagy részén az Alpoknak 3.000 m fölé emelkedő csucsain, így a Sonnblicken is. Az átlagos évi középhőmérséklet -7 fok. Január és február középhőmérséklete -14 fok. Gyakran süllyed a hőmérő higanyszála a -30 fok alá, sőt -35 fok is előfordul viharos széllel. Mindössze július és augusztus havi középhőmérséklete pozitív; 1 fok. A többi hónapban -5 és -9 fok között váltakozik a középhőmérséklet. /összehasonlításképpen: az 1000 m magas Kékestetőn az évi középhőmérséklet 6 fok és csak három hónap középhőmérséklete negatív és az is csak -4 fok. A 2.600 m magas Lomnici-csucs évi középhőmérséklete -3 fok és hat hónap negatív, január is csak -9 fok. /135 teljesen

borult nap fordul elő és mindössze 45 derült nap. Az évi átlagos csapadék 2000 mm körüli, 177 havas nappal. Havonta 10-12 viharos nap fordul elő.

1886 nyár elején indult meg az obszervatórium építése igen nehéz körülmények között és mégis már az év szeptember 2-án a tél beköszöntése előtt felavatták. Azóta az ott dolgozók dacolnak az időjárás viszontagságaival. Kezdetről fogva dolgozó szoba biztosított a kutatók számára, ma már igen kényelmesen berendezve. Kolm-Saigurnnal és Rauris községekkel telefon összeköttetés létesült. A tüzelő, élelmiszer, víz és egyéb anyag felszállítása óriási erőfeszítésbe kerül. Időnként a fenntartása az obszervatóriumnak anyagi nehézségekbe ütközött. 1892-ben "Sonnblick-Egyesület" alakult, mely biztosította fenntartását. Az alapító tagok között hét magyar is volt. A múlt század nagy meteorológusai közül igen sokan megfordultak az obszervatórium fala között, többen magyarok is. Sok turista és alpinista keres olykor menedéket falai között. Az 50 éves jubileum alkalmával a raurisi posta épület falán emléktáblát helyeztek el Rojacher Ignác emlékére, kinek sirja a raurisi temetőben van.

90 esztendő nagy idő és ez alatt végzett megszakítás nélküli nagyarányú észlelési és kutató munkára bizonybúszkák lehetnek a meteorológusok.

Az obszervatórium kiemelkedő tudományos jelentősége, hogy a hóhatár felett egyetlen állomás, mely közel évszázados homogén sorokkal rendelkezik. Mindez különösen alkalmas klímaingadozások vizsgálatára, hiszen a környezet nem szennyezett és változatlan. Folyik a gleccserek mozgásának és energiaháztartásának vizsgálata. Rendkívül kiterjedt sugárzásméréseket végeznek. Jól felszerelt laboratóriumok állnak rendelkezésre felhőfizikai, lélegektromos és optikai vizsgálatokra. Alkalom nyílik rádiószonda mérések ellenőrzésére. Vizsgálják a zuzmaraképződést és a termik képződést a szikla talajon. Végül és nem utolsósorban a szinoptikus szolgálatnak rendkívül nagy segítséget nyújtanak az észlelések. Számos dolgozat jelent már meg az ott folyó kutatásokról. Ausztriában 1974-ben 35, majd 1975-ben 65 kisebb-nagyobb tanulmány látott napvilágot. A mérési eredményeket a klimatológián, szinoptikán kívül a dinamikus meteorológia is hasznosítja. Ma már nem csak az obszervatóriumban a csucson folyik az észlelés, hanem egy hálózatot szerveztek a csapadék, a hóviszonyok és jégárak megfigyelésére. 50 éve folyik a Sonnblick-gleccser megfigyelése és kutatása, ami rendkívül nagy jelentőségű.

1976. szeptember 18-án délelőtt meglehetősen zord időjárási körülmények között kezdődött a 90 éves évforduló ünneplése Rauris főterén. Igen tanulságos történelmi felvonulást rendeztek, bemutatva a község és környék aranybányászatának történetét, az építkezést az akkori népszokásokkal tarkítva. Megkoszorúzták a temetőben Rojacher Ignác sírját, majd istentisztelet volt és szabadtéri hangverseny adott a raurisi fuvózenekar. Délután ünnepi ülés és hang-



verseny volt a helyi igen modern szép iskola tornatermében. Az ünnepi beszédet Prof. Dr. Steinhauser tartotta az obszervatórium multjáról, jelenéről és jövő terveiről. Üdvözölték a 90 éves obszervatóriumot a Sonnblick-Egyesület elnöke, a Meteorológiai és Geodynamikai Intézet, Salzburg tartományfőnöke, Rauris polgármestere, a Marx-Plank Társaság, az Osztrák Tudományos Akadémia és végül Dr. Erich Süssenberger a Német Szövetségi Köztársaság Meteorológiai Szolgálatának elnöke a jelenlévő szolgálatok és intézetek nevében. A Salzburgi Mozarteum tagjaiból alakult kvartet Alois Aigner vezetésével hangversenyt adott. Az ünnepség a Salzburgi nemzeti himnusszal ért véget. Este Salzburg-tartomány minisztere nagyszabású fogadást adott Raurishofban. Másnap 19-én került volna sor az obszervatórium megtekintésére, de sajnos ezt a zord időjárás megakadályozta; mértelen hó hullott előző nap és óriási szélvihar tombolt a csucson.

Dr. Zách Alfréd

ÉSZLELŐINK IRJÁK...

1976. július 1-től 1976. szeptember 30-ig mindössze 146 db rendkívüli jelentés érkezett az Intézetbe. Ez a mennyiség több is lehetne. Sajnos, az a tapasztalat, hogy az állomások nem mindig jelentik be a nagy csapadékokat. Ezt bizonyítja pl. az a tény, hogy az 50 mm-es vagy annál nagyobb napi csapadékokról beküldött rendkívüli jelentések júliusban 40, augusztusban 50, szeptemberben pedig csak 25 %-át tették ki az összes ilyen esetnek, holott a csapadékmérő állomások részére kiadott "Utmutatás" szerint már a 30 mm-t meghaladó napi csapadékot is külön levezetőlapon be kell jelenteni.

Ezek után lássunk néhány rendkívüli jelentést idő- és nagyságrend szerinti csoportosításban.

A juliusi jelentések főként az 5-i, valamint a 20-28-a közötti időszak időjárás okozta elemi csapásairól és nagy csapadékaikról számoltak be. 5-én Dánstentmiklóson a kora délutáni órákban 69,5 mm csapadék hullott, amely szélviharral és jéggel járt együtt. Nagykállón Szabó Ambrus jelentése szerint szintén itéletidő pusztított. "A borzalmas vihar fákat csavart ki és háztetőket rombolt szét. A jég földig verte a terményt. A jeget a vihar elvonulta után lapátolni lehetett az utcán." 20-án Felsőszölnök 50,0, 21-én Mátranovák 68,7, Csörnyeföld 55,0, Szőlád 51,5 és Berzence 51,0 mm csapadékot jelentett. Utóbbi helyen az eső és a szél a kukoricavetések 80 %-át ledöntötte. 22-én Ecsegen 54,0 mm csapadék volt. 23-án Nagytőkén 56,9, Rákoscsabán 53,6, Máriabesnyőn pedig 51,6 mm csapadék hullott. 24-én Ecsegen Csonka Józsefné 80,2 mm csapadékot mért, ahol a hónap folyamán immár másodszor fordult elő, hogy a napi csapadék 50 mm felett volt! 26-án Pusztá Sándorné Csanádpalotáról a következőket jelentette: "18 órától 19 óráig verébotjás nagyságu jég esett, miközben orkánszerű szél fujt, amely ablakokat és fákat tört. A jég elborította a földet, dörgött, villámlott és 100,0 mm csapadék hullott. Minden tönkrement, óriási a kár." Ezen a napon Tarnaleleszen 50,4, Székesfehérvárott 50,2 mm csapadék volt. Utóbbi helyen - Makói László leírása szerint - "17 óra 40 perc és 17 óra 45 perc között 12 CO-os hőmérsékletcsökkenés következett be, majd 10-16 mm átmérőjű jég esett." Radványi Józsefné jelentésében viszont arról olvashatunk, hogy 26-án éjjel a villámcsapás felgyújtotta a Mágocsi TSZ egyik szénakazlát, amely napokig izzott. 28-án Rubányi Edéné hidegkúti észlelő a következőket írta: "12 óra 30 perctől 15 óráig hatalmas vihar tombolt. A lehullott csapadék mennyisége 92,0 mm volt. A község 210 éves templomának tetőzete villámcsapás következtében teljesen leégett. A tüzet a veszprémi tűzoltók oltották el."

Augusztus 21-én özv. Barthus Lászlóné Balatonszemesen 52,3 mm csapadékot mért, míg Szívós József Komádiból azt jelentette, hogy egy embert kórházba szállítottak a mentők, mert villámcsapás érte. 31-én Gyömörén /Katona Mária/ 91,2, Lovászpatonán /Némethné/ 56,0 mm csapadék volt.

A szeptemberi rendkívüli jelentések közül 4-én Sáp 53,0 mm csapadékot jelentett. 14-én éjjel Sióagárdon villámcsapás miatt súlyos kár keletkezett egy lakóépületben - írta Kutak Ferencné. 15-én Gyulán Szőke László 57,2 mm csapadékot mért, míg Papp Ferenc abodi észlelő szélviharról küldött értesítést, amely fákat csavart ki a földből és több épületet megrongált. 30-án Hegedüs Károly Szentlélekről jelentette, hogy délután 50,0 mm csapadék volt.

Végezetül megemlítem, hogy az 50 mm-nél kisebb csapadékmennyiségekről szóló rendkívüli jelentések száma júliusban 57, augusztusban 14, szeptemberben 49 volt.

Váradai Ferenc

MAGYARORSZÁG IDŐJÁRÁSA 1976. AUGUSZTUS, SZEPTEMBER ÉS OKTÓBER HAVÁBAN

Az ország területén augusztusban az évszakhoz képest száraz és napfényben szegény, valamint az átlagosnál hűvösebb időjárás uralkodott. A besugárzás havi összege Budapesten 10731 gcal/cm^2 volt, ami a sokévi átlagnál 1469 gcal/cm^2 -rel kevesebb. A napfénytartam havi összegében az ország területén /25-80 órás/ hiány mutatkozott. A napfénytartam a sokévi átlag 70-90 %-a volt. A legtöbb napsütést /264 óra/ Kisvárdán és Sárospatakon, a legkevesebbet /183 óra/ Szentgotthárdon mérték.

A havi középhőmérséklet az ország területén - a hegyvidéki állomások kivételével - 15.0 és 19.0° , az anomália pedig -2.1 és -3.5° között váltakozott. 6-án Budapesten 10.6° -ot mértek; a rendszeres meteorológiai megfigyelések kezdete /1871/ óta ezen a napon ilyen alacsony hőmérséklet még nem fordult elő. A havi abszolút maximumot / 31.2° / 29-én Izsákon, a havi abszolút minimumot / 3.0° / 23-án Borsodnádason mérték.

A csapadék havi összege 10-135 mm között váltakozott, ami a sokévi átlag 15-190 %-a. A lehullott csapadék mennyisége az ország területének több mint 95 %-án átlag alatt volt. A legszárazabb terület /15 mm alatti csapadékkal/ a Középső-Nyírség volt, ahol a havi csapadékösszeg az átlag negyedét sem érte el; ugyanakkor a Mátrában és az ország délkeleti részén az átlag másfélszeresénél több csapadék hullott. A legtöbb csapadékot /135.4 mm/ Galyatetőn, a legkevesebbet /9.5 mm/ Nyíregyházán mérték. A 24 óra alatt lehullott maximális csapadékot /91.2 mm/ 31-én Gyömöre jelentette.

A legerősebb szellőkést, 22.2 m/sec-ot, 1-én Budapesten regisztrálták. Budapesten az átlagos szélsébség 2.3 m/sec volt, ami megegyezik a sokévi átlaggal.

*

Az ország területén szeptemberben az évszakhoz képest rendkívül csapadékos és napfényben szegény, valamint az átlagosnál hűvösebb időjárás uralkodott. A besugárzás havi összege Budapesten 5594 gcal/cm^2 volt, ami a sokévi átlagnál 3006 gcal/cm^2 -rel kevesebb. A napfénytartam havi összegében az ország területén /60-100 órás/ hiány mutatkozott. A napfénytartam a sokévi átlag 50-70 %-a volt. A legtöbb napsütést /154 óra/ Szegeden, a legkevesebbet /93 óra/ Vámosmikolán mérték.

A havi középhőmérséklet - a hegyvidéki állomások kivételével - 12.0 és 16.0° , az anomália pedig -0.9 és -2.3° között váltakozott. A havi abszolút maximumot / 31.2° / 14-én Izsákon, a havi abszolút minimumot / 1.1° / 27-én Királyréten mérték.

A csapadék havi összege 40-205 mm között váltakozott, ami a sokévi átlag 75-415 %-a. A lehullott csapadék mennyisége az ország területének több mint 95 %-án átlag felett volt, 55-60 %-án pedig meghaladta az átlag kétszeresét, sőt 15-20 %-án az átlag háromszorosát is. A legszárazabb területek /50 mm alatti csapadékkal/ Vas megye nyugati részén és a Maros vidékén voltak; ezeken a helyeken a havi csapadékösszegek az átlag alatt maradtak. A havi maximumot /206.9 mm/ és a 24 óra alatt lehullott legtöbb csapadékot /16-án 70.4 mm/ Nagykovácsi jelentette. A legkisebb havi csapadékmennyiséget /37.9 mm/ Szobathelyen mérték.

A legerősebb szélöklést, 25.2 m/sec-ot, 18-án Siófokon regisztrálták. Budapesten az átlagos szélesebbég 2.5 m/sec volt, ami a sokévi átlagnál 0.4 m/sec-mal több.

*

Az ország területén októberben az évszakhoz képest napfényben szegény és az átlagosnál enyhébb időjárás uralkodott. A besugárzás havi összege Budapesten 2993 gcal/cm² volt, ami a sokévi átlagnál 2107 gcal/cm²-rel kevesebb. A napfénytartam havi összegében az ország területén /10-60 órás/ hiány mutatkozott. A napfénytartam a sokévi átlag 55-95 %-a volt. A legtöbb napsütést /143 óra/ Baján és Kecskeméten, a legkevesebbet /72 óra/ Miskolcon mérték.

A havi középhőmérséklet a síkvidéki állomásokon 10.0 és 13.0°, az anomália 0.0 és +1.3° között váltakozott. Budapesten 12-én 25.2°-ot mértek; a rendszeres meteorológiai megfigyelések kezdete /1871/ óta ezen a napon ilyen magas hőmérséklet még nem fordult elő. A havi abszolút maximumot /29.8°/ 3-án Turkevén, a havi abszolút minimumot /-4.4°/ 28-án Tiszabecsen mérték.

A csapadék havi összege 25-135 mm között váltakozott, ami a sokévi átlag 45-200 %-a. A lehullott csapadék mennyisége az ország területének 65-70 %-án az átlag alatt maradt. A legszárazabb terület /25 mm alatti csapadékkal/ a Győr-Komáromi-síkság volt, ahol a havi csapadékösszeg az átlag felét sem érte el. A legtöbb csapadékot /136.9 mm/ Kékestetőn, a legkevesebbet /23.3 mm/ Bábólnán mérték. A 24 óra alatt lehullott maximális csapadékot /51.3 mm/ 5-én Kölesd jelentette.

A legerősebb szélöklést, 29.0 m/sec-ot, 30-án Kékestetőn regisztrálták. Budapesten az átlagos szélesebbég 1.8 m/sec volt, ami a sokévi átlagnál 0.1 m/sec-mal kevesebb.

Micheller István - Váradi Ferenc

1 9 7 6. AUGUSZTUS

IDŐJÁRÁSI ADATOK

Állomások	Hőmérséklet °C						Csapadék				Napsütés			
	Havi közép	Eltérés az átlagtól	Absz. max.	Nap	Absz. min.	Nap	Hőségnapok száma max. $\geq 30^{\circ}$	Nyári napok száma max. $\geq 25^{\circ}$	Összeg mm	Eltérés az átlagtól	Napok száma ≥ 0.1 mm	R-os napok száma	Összeg óra	Eltérés az átlagtól
Sopron	16.8	-2.1	26.7	29.	8.8	23.	0	4	66	-8	14	8	205	-56
Keszthely	17.4	-3.0	26.9	29.	8.0	7.	0	7	33	-38	10	5	219	-60
Szentgotthárd	15.7	-3.0	26.4	29.	5.5	6.	0	3	53	-35	14	7	183	-65
Pécs	17.7	-2.9	27.4	29.	9.2	6.	0	6	59	+3	13	5	228	-61
Budapest KLF	17.9	-2.8	27.0	28.	10.0	3.	0	6	39	-11	12	9	237	-47
Baja	18.0	-3.2	28.4	29.	9.2	23.	0	10	36	-10	12	5	223	-68
Szolnok	18.1	-2.9	29.4	29.	8.2	23.	0	21	20	-23	8	5	232	-51
Miskolc	16.8	-3.1	28.4	29.	5.6	24.	0	10	38	-28	9	5	232	-28
Nyiregyháza	17.6	-2.6	28.0	29.	6.8	24.	0	17	10	-62	7	4	255	-25
Debrecen	17.5	-3.3	27.8	30.	6.5	24.	0	10	41	-20	8	6	246	-33
Békéscsaba	17.3	-3.5	27.4	29.	7.8	25.	0	8	60	+14	11	7	234	-46
Kékestető	12.1	-2.8	20.2	30.	5.5	23.	0	0	97	+13	15	9	197	-70

1 9 7 6. SZEPTEMBER

Sopron	13.8	-1.6	25.1	13.	6.8	12.	0	1	140	+90	13	2	118	-75
Keszthely	14.5	-2.3	26.4	29.	5.2	8.	0	3	93	+36	13	3	116	-96
Szentgotthárd	13.4	-1.6	25.5	29.	3.3	24.	0	2	69	+2	14	2	117	-69
Pécs	15.0	-2.2	26.2	13.	6.0	6.	0	3	69	+18	14	4	144	-66
Budapest KLF	14.7	-2.1	28.6	14.	5.4	27.	0	2	111	+78	16	5	122	-90
Baja	15.3	-2.0	29.0	14.	6.6	6.	0	4	65	+21	13	3	146	-78
Szolnok	15.2	-1.6	30.6	14.	4.7	27.	1	6	69	+35	14	5	146	-74
Miskolc	14.4	-1.3	27.8	14.	3.0	27.	0	3	117	+78	18	6	119	-80
Nyiregyháza	15.0	-1.0	28.2	14.	4.0	27.	0	3	93	+56	16	4	133	-87
Debrecen	15.1	-1.7	28.3	14.	4.0	27.	0	3	122	+83	11	6	152	-62
Békéscsaba	15.1	-1.5	29.2	14.	3.8	27.	0	5	85	+46	13	7	150	-62
Kékestető	9.8	-1.6	20.8	14.	3.3	26.	0	0	143	+88	14	7	121	-87

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

1 9 7 6. OKTÓBER

Sopron	10.4	+0.8	23.8	12.	-1.3	28.	1	0	45	-15	8	0	110	-15
Keszthely	11.2	+0.9	26.7	3.	-0.6	27.	3	2	50	-8	11	1	113	-29
Szentgotthárd	10.2	+0.7	24.9	8.	-2.1	23.	3	0	46	-24	13	1	98	-26
Pécs	11.2	0.0	27.6	3.	-1.3	27.	4	1	61	-3	11	2	142	-8
Budapest KLF	11.2	+0.3	25.7	3.	0.1	27.	0	1	78	+23	10	3	94	-55
Baja	11.4	+0.3	29.7	3.	-1.4	22.	4	3	64	+7	11	1	143	-15
Szolnok	11.5	+0.9	28.3	3.	-2.0	27.	5	3	43	-1	8	2	118	-37
Miskolc	10.0	+0.7	24.0	3.	-3.0	31.	8	0	68	+19	11	0	72	-60
Nyiregyháza	10.4	+0.6	25.4	3.	-3.4	25.	7	1	45	-5	7	1	101	-58
Debrecen	11.1	+0.3	26.2	3.	-2.2	21.	7	2	32	-15	8	0	111	-39
Békéscsaba	11.8	+1.2	27.9	3.	-2.9	27.	6	3	41	-7	10	0	139	-12
Kékestető	7.8	+1.8	19.0	10.	-1.9	24.	5	0	137	+64	12	2	138	-18

ÖSSZEVONT TARTALOMJEGYZÉK

	Oldal
1976. 1. szám.	
Dr. Czelnai Rudolf: Két évtized.....	1
Dr. Béll Béla: Az Akadémia a meteorológia bölcsőjénél.....	3
Dr. Simon Antal: Új mérési módszerek a meteorológiában I. Az OMEGA rendszerű rádiószonda.....	8
Dr. Tóth Pál: Rajkay Ödön nyugalomba vonult.....	13
Dr. Simon Antal: A Magyar Meteorológiai Társaság fennállásának 50. évfordulója alkalmából meghirdetett ifjúsági szakirodalmi pályázat eredménye.....	14
Vásárhelyi István: Decemberi eljegesedés a Bükkben.....	17
Dr. Tóth Pál: Elhunyt Nagy Szabolcs meteorológiai főtechnikus.....	19
Szalma Jánosné: Rendkívüliségek Magyarország időjárásában 1975-ben.....	19
Micheller István és Váradi Ferenc: Magyarország időjárása 1975. november, december és 1976. január havában. Magyarország időjárása 1975-ben.....	22
1976. 2. szám.	
Dr. Antal Emánuel: Meteorológiai Világnap - 1976: Meteorológia és világelemzés.....	25
Dévényi Dezső: TESCO tanulmányuton Leningrádban	30
Dr. Simon Antal: Új mérési módszerek a meteorológiában II.....	33
Metzger Béla: A Balatoni Uttörőváros Meteorológus Őrse jelenti.....	40
Kollárné, Burányi Edit - Völker József: Radarszemközt a zivatarral.....	42
Kerényi Nárcisz - Vadkerti Ferenc: Érdekességek az elmúlt télről.....	47
Dr. Böjti Béla: ifj. Mátyás Dezső 1945-1976.....	51
Váradi Ferenc: Észlelőink írják.....	51
Metzger Béla: Észlelőváltozások.....	52
Micheller István - Váradi Ferenc: Magyarország időjárása 1976. február, március és április havában.....	54

ÖSSZEVONT TARTALOMJEGYZÉK

Oldal

1976. 3. szám.

Varga Miklós: Új típusú rádiószonda Szolgálatunknál..	57
Dunay Sándor: Az idej aszály.....	59
Posza István: Az öntözövizigény térbeli és időbeli változékonysága a meteorológiai elemek függvényében.....	67
Kerényi Nárcisz - Vadkerti Ferenc: Medárd nem hozta meg az esőt.....	71
Dr. Zách Alfréd: Dr. Hille Alfréd 85 éves.....	75
Váradi Ferenc: Észlelőink írják.....	77

1976. 4. szám.

Dr. Péczely György: Helyi szelek.....	81
Dr. Simon Antal: Új mérés módszerek a Meteorológiában III.	87
Dr. Böjti Béla: Szakmai bemutató Siófokon.....	94
Dr. Zách Alfréd: 125 éves fennállását ünnepli az Oszt-rák Meteorológiai Intézet.....	99
Dr. Zách Alfréd: A 14. Nemzetközi Alpi meteorológiai konferencia.....	100
Rábai Attila - Vadkerti Ferenc: Heves őszi zivatar Sopron környékén.....	102
Dr. Zách Alfréd: 90 éves a Sonnblick-obszervatórium..	105
Váradi Ferenc: Észlelőink írják.....	108
Micheller István - Váradi Ferenc: Magyarország időjárása 1976. augusztus, szeptember és október havában.....	110
Összevont tartalomjegyzék.....	113

1977

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

AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT

VALAMENNYI DOLGOZÓJÁNAK

BOLDOG

ÉS

EREDMÉNYEKBEK GAZDAG

ÚJESZTENDŐT

KIVÁN

A LÉGKÖR SZERKESZTŐSÉGE

1874

Dear Mother
I received your letter of the 10th and was
glad to hear from you. I am well and
hope these few lines will find you the same.
I have not much news to write at present.
The weather here is very warm now.
I must close for this time. Write soon.
Your affectionate son,
John Smith

Dear Mother
I received your letter of the 15th and was
glad to hear from you. I am well and
hope these few lines will find you the same.
I have not much news to write at present.
The weather here is very warm now.
I must close for this time. Write soon.
Your affectionate son,
John Smith

