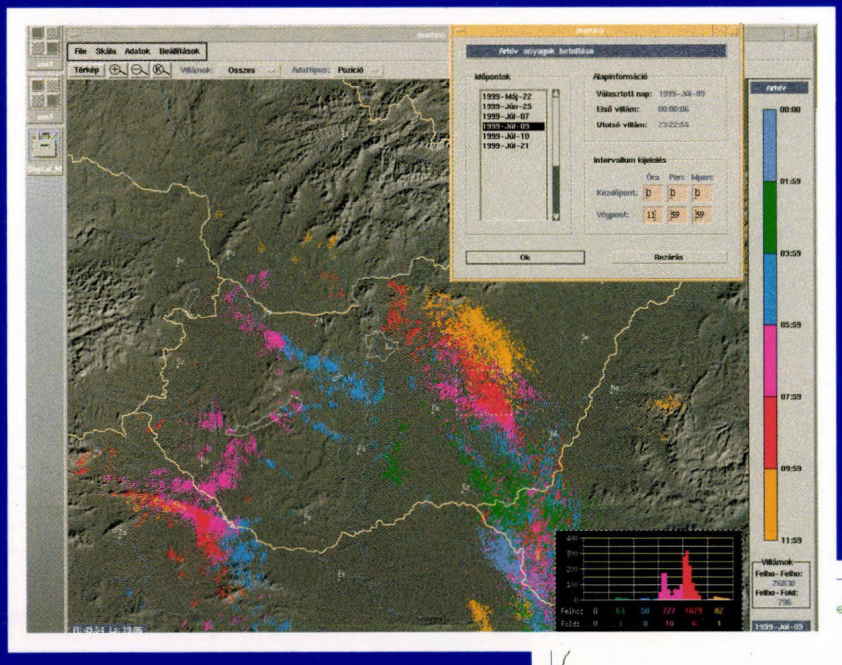
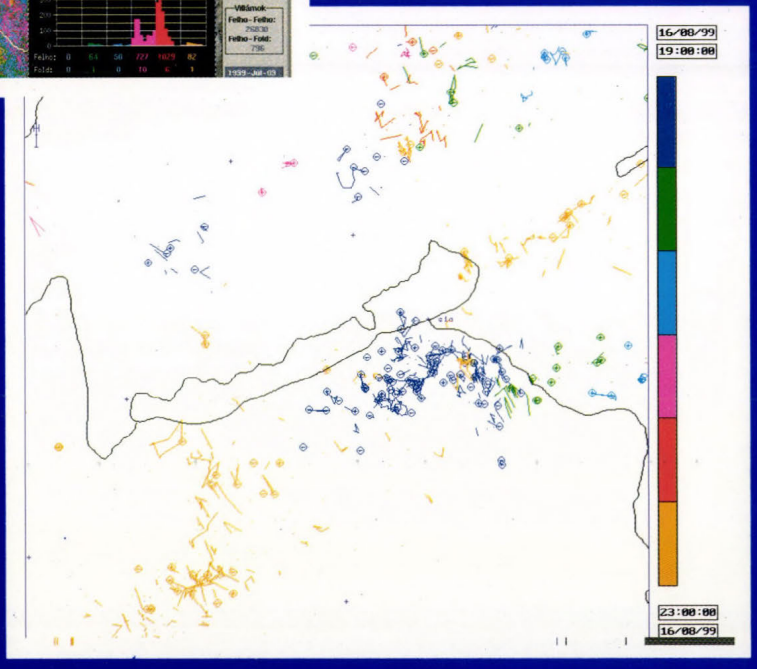
LÉGKÖR

XLV. évfolyam

2000. 1. szám





Meteorológiai Világnap 2000

Dr. Borbély János helyettes államtitkár
Schenzl Guidó-díjat ad át



dr. Ambrózy Pálnak



dr. Major Györgynek

A Pro Meterológia kitüntettjei



az első sorban ülő dr. Posza István, dr. Bőjti Béla,
dr. Horváth László, dr. Bartholy Judit

Az OMSZ egyik kitüntetett tiszteletdíjas észlelője



Dér Károlyné (Kápolnásnyék)

LÉGKÖR

AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT ÉS A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG SZAKMAI TÁJÉKOZTATÓJA

Megjelenik negyedévenként

XLV. évfolyam
1. szám

Felelős szerkesztő:
Dr. Ambrózy Pál
a szerkesztőbizottság elnöke

Szerkesztő bizottság:
Dr. Bartholy Judit
Bussay Attila
Bóna Márta
Dunay Sándor
Dr. Haszpra László
Ihász István
Mezősi Miklós
Németh Péter
Schirokné Kriston Ilona
Tóth Róbert

ISSN 0133-3666

A kiadásért felel:
Dr. Mersich iván, az OMSZ elnöke

Készült:
Az **FHM Kft.**
nyomdájában
750 példányban

Felelős vezető:
Modla Lászlóné

Évi előfizetési díja 800 Ft + Áfa

Megrendelhető:
Az OMSZ Pénzügyi Osztályán

TARTALOM

A címlapon:
felső kép:
SAFIR mérési eredmények megjelenése meteorológiai munkaállomáson
alsó kép:
Az összes villámkisülés térbeli elhelyezkedése
1999. 08.16. 19-23 UTC között.

Nováky Béla: **A lefolyás és éghajlati összefüggései** **2**
Hunkár Márta: **Meteorológiai Világnap 2000** **8**
Dr. Ambrózy Pál: **50 év a köz szolgálatában** **9**
KISLEXIKON **11**
Dr. Gyuró György: **„Üdvözlégy tarka hírnök" Meteorológiai jelenségek Shakespeare műveiben** **12**
Meteorológiai verseny Miskolcon **15**
Ihász István: **Magyarország 5 éve az Európai Középtávú Előrejelző Központ társult tagja** **16**
KISLEXIKON **18**
Unger János - Gulyás Ágnes: **A városi vízmérleg jellemzői** **19**
KISLEXIKON **23**
Rákóczi Ferenc: **Gomoly-felhők előrejelzése talajadatok alapján** **24**
H. Bóna Márta: **Public relations és az OMSZ** **25**
OLVASTUK: **Félreértelmező számítástechnikai alapszótár** **27**
Konkolyné Bihari Zita - Bussay Attila: **Az 1999-es év időjárásának rendkívüliségei** **28**
OLVASTUK: **Személyreszóló időjárásjelentés az Internetről** **30**
Bolond egy időjárás! **31**
Wantuch Ferenc: **Egy éve működik a hazai villámlás lokalizációs rendszer** **34**
OLVASTUK: **Félreértelmező számítástechnikai alapszótár** *(folyt.)* **36**
Veres Péter levele **30**
A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG HÍREI **38**
OLVASTUK: **Félreértelmező számítástechnikai alapszótár** **38**
Konkolyné Bihari Zita: **Az elmúlt ősz időjárása** **39**

A lefolyás és éghajlati összefüggései

A Földön igen változatos formában megjelenő vizekben lejátszódó hidrológiai folyamatok szorosan kötődnek a légköri folyamatokhoz. A területről lefolyó vízmennyiség, a vízfolyások vízállásának és vízhozamának, a tavak vízszintjének, a talajvízszintnek időbeli változása - általában véve a vízjárás - jól követi a légkör állapotának változását, szorosan kapcsolódik az időjárás alakulásához. A vízjárás alakításában a csapadék és a hőmérséklet időbeli alakulása játssza a főszerepet. A területről lefolyó vízmennyiség a csapadék növekedésével növekszik, a hőmérséklet növekedésével - a párolgás növekedése miatt - csökken. Szélsőséges csapadékok szélsőséges lefolyást eredményeznek: a területen belvizek, a vízfolyásokban árvizek alakulnak ki. A csapadékhiány, főleg magas hőmérséklettel párosulva, a lefolyás csökkenéséhez, sőt tartós hiányához vezet, aminek következtében csökken a talajok nedvességtartalma, a talajvíz szintje, a folyókban szállított vízmennyiség, fellép a hidrológiai aszály. Hosszabb időszakot tekintve - az időjárásról az éghajlatra való áttéréshez hasonlóan - a lefolyás változásának keretei, a lefolyás karakterisztikus értékei, statisztikai értelemben állandónak tekinthetők, amennyiben feltételezzük a lefolyást kiváltó (döntően éghajlati) és alakító (térszíni) tényezők hasonló értelemben vett állandóságát. A folytonosan és folyamatosan változó lefolyás az időjárással, a lefolyás karakterisztikus értékei - mint pl. az átlagos évi lefolyás, az évi lefolyás változékonysága, az évi lefolyás éven belüli menete - az éghajlattal vannak szoros összefüggésben és oly mértékben állandók, mint amilyen mértékben maga az éghajlat. A lefolyás karakterisztikus értékeinek területi változékonyságában jól visszatükröződik az éghajlat területi változékonysága.

A tanulmány bemutatja a lefolyás legfontosabb éghajlati összefüggéseit. Ezt megelőzően tárgyalja a lefolyás észlelésének és számításának legfőbb ismereteit. A tanulmány a Meteorológiai és természetföldrajzi nyári PhD iskola keretében Balatonalmádiban megtartott előadás rövidített és módosított változata.

A lefolyás, észlelése és számítása

A lefolyást a csapadék váltja ki. A csapadék egy része a talajba szivárog és felszín alatt mozogva, rövidebb-hosszabb késleltetéssel jut el a vízfolyásokba. A csapadék más része a felszínen mozog és közvetlenül húzódik le a vízfolyások medrébe. A felszínen és a felszín alatt a mederbe jutó víz együttesen adja a mederbeli lefolyást, amelyet gyakran a felszíni lefolyás szinonimájaként emlegetnek. A vízgyűjtőben a vízhálózat felé felszínen vagy felszín alatt mozgó vizet összefogóan célszerű területi lefolyásnak nevezni, míg a már mederbe lejutott és ott tovább mozgó vizet mederbeli lefolyásnak. Dombvidéki területeken adott vízgyűjtőre vonatkozóan a területi és a mederbeli lefolyás lényegében azonos, ezért is lehet a mederbeli lefolyás mérései alapján következtetni a területi lefolyásra. Síkvidéki területen főként a felszínen lefolyó víz nem teljes egésze jut el a vízhálózatba, egy része a terep mélyebben fekvő részeiben visszamarad - ez lényegében a belvíz - és onnan párolgás révén távozik.

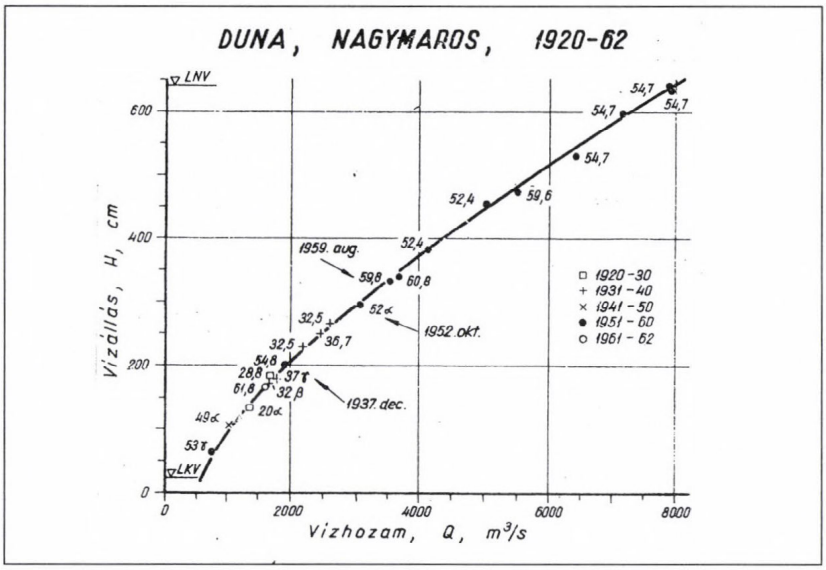
A mederbeli lefolyás két legfontosabb mennyiségi jellemzője a vízállás és a vízhozam.

A vízállások (H) mérésére alapvetően a 2 cm-es beosztású vízmérce szolgál. A vízmércéket a vízfolyások megfelelően megválasztott szelvényeiben helyezik el. A vízmércék között kiemelt jelentőségük van a törzshálózati vízmércéknek, amelyek a legjelentősebb vízfolyásokról az egész országra kiterjedően folyamatosan gyűjtik a vízállás adatait. A vízmércéken a vízállás észlelése általában naponta egyszer, árhullámok levonulása idején nagyobb sűrűséggel történik. Számos vízfolyásunkon ma már ún. rajzoló vízmérce van, ami a vízállás időbeli változását - a csapadékíró műszerhez hasonlóan - folyamatosan rögzíti.

A mederbeli lefolyás másik alapvető jellemzője, a vízhozam (Q) a meder adott vízálláshoz tartozó keresztszelvényén egységnyi idő alatt átfolyó vízmennyiség. Mértékegysége m^3/s vagy l/s. A vízhozam az átfolyási keresztszelvény (F, m^2) és a szelvényen átfolyó víz középsebesség (v, m/s) függvénye, gyakorlatilag a kettő $Q = F.v$ szorzata.

Az átfolyási keresztszelvény egyértelmű kapcsolatban van a vízállással: a vízállás (a vízszín) emelkedésével nagysága növekszik, a vízállás csökkenésével csökken. Ebből adódóan, általánosságban tekintve, a vízhozam a vízállással együtt növekszik. A vízhozam másik tényezőjének, a vízsebességnek a vízállással való kapcsolata nem ilyen egyértelmű. A vízsebesség nagysága (v, m/s) a vízállás mellett függ az adott mederteltséghez tartozó vízszín esésétől is. Ezt az összefüggést általánosan a $v = C(RI)^{1/2}$ alakú Chézy-képlet írja le. A képletben R a hidraulikus

sugár (m), ami széles medrű folyók esetében gyakorlatilag az átlagos vízmélységgel egyenlő, I a vízfelszín esése (m/m), C a meder érdességi viszonyát kifejező sebességtényező ($m^{1/2}s^{-1}$). A vízszín esése az áradás, majd apadás időtartama alatt erősen változik, egy adott szelvényben áradáskor ugyanolyan vízállásnál többnyire nagyobb, apadáskor kisebb vízszín esés alakul ki.



1.ábra A vízhozam-görbe

A vízhozam mérése az átfolyási keresztszelvény és a vízsebességek mérésére tagolódik. A vízsebességek mérésének általánosan használt eszköze a forgószárnyas vagy forgóműves vízsebességmérő (műszer), amelynek működési elve hasonló a kanalas szélsebességmérőéhez. Mérés során a műszert úgy helyezik el a vízbe, hogy a forgószárny a víz áramlásával szemben legyen és a szárnyra rááramló víz, sebességének megfelelő intenzitással, a forgószárnyat mozgásba hozza. Mérik az egységnyi idő alatti forgásszámot, ami egyértelmű kapcsolatban van a sebességgel. A vízsebességeket a mérési keresztszelvény több pontjában mérik meg, hogy az alapján képet lehessen kapni a vízsebességek szelvény szerinti eloszlásáról. A vízsebesség mérésére szolgáló műszerek igen változatos konstrukcióját alakították ki.

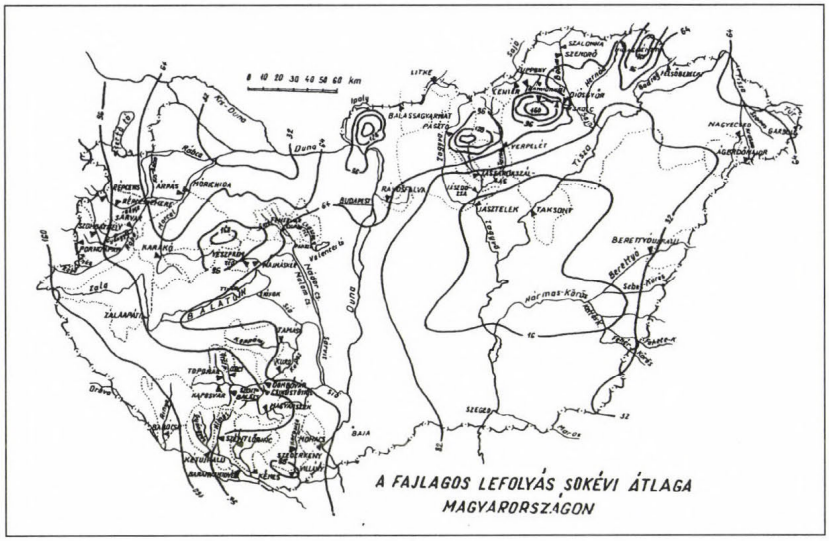
A mintegy százötven éves múltra visszatekintő vízhozammérések során a műszerek több ízben változtak, miként változott a sebesség mérőpontjainak száma és szelvény szerinti elrendezése, változott a vízhozam számítási eljárása és ez megkérdőjelezi a mért vízhozam értékek méréstechnikai értelemben vett egyöntetűségét. Ezek a problémák hasonlóak a hosszú idejű meteorológiai észleléseknek a változó méréstechnikából fakadó egyöntetűségi problémáival.

A vízállásoktól eltérően a vízhozamokat nem mérik naponta. Ezért a vízhozamok folyamatos, napi alakulásának követésére ezért, az eseti vízhozammérések és a vízhozammérésekkel egyidejűleg észlelt vízállások alapján, megszerkesztik a vízállás-vízhozam kapcsolatát leíró ún. vízhozam-görbét (Q-H görbét) (1.ábra). A kapcsolat szerkesztésére az ad lehetőséget, hogy a vízhozam és az egyidejű vízállás között meglehetősen egyértelmű és szoros kapcsolat van, illetve ez a kapcsolat további változók figyelembe vételével szorossá tehető. Elsősorban a vízszín esésének, mint harmadik változónak a vízállás-vízhozam kapcsolatba vonása növelheti a kapcsolat szorosságát. A vízhozam-görbe szerkesztésénél a téli vízhozamok esetében a jég hatását, a vegetációs időszakban a medret benövő növényzet hatását kell figyelembe venni. Mindkét esetben lényegében a meder vízszállító képességét alapvetően meghatározó mederérdesség (C, $m^{1/2}s^{-1}$) változik meg.

A vízhozam-görbe - akár a csak vízállást figyelembe vevő kétváltozós, akár több tényező hatását figyelembe vevő többváltozós vízhozam-görbe - maga is időben változik, ha változnak a mérésre kiválasztott mederszakasz tulajdonságai: elsősorban alakja, mérete. Annak érdekében, hogy a változás minél lassabb legyen, a vízhozam észlelésekre célszerű olyan mederszakaszokat kiválasztani, amelyek időben stabilak. Amennyiben ez nem biztosítható, úgy a vízhozam mérések alapján a vízhozam-görbét időről-időre újra kell szerkeszteni. A folyószabályozás következményeként az alapmeder fokozatosan mélyül, ami ahhoz vezet, hogy ugyanolyan vízhozamot a meder egyre alacsonyabb vízállásnál (vízszintnél) szállít el. Árvédelmi töltések közé szorított vízfolyásaink esetében jellemző, hogy a mederből árvizek idején kilépő víz a hullámtéren lerakja a hordalékot, feliszapolja a hullámteret és ez ahhoz vezet, hogy az ugyanolyan vízhozamok magasabb vízállásnál (vízszintnél) vonulnak le.

A vízhozam-görbe segítségével a vízállások napi vagy folyamatos idősoraiból kiindulva, a vízhozam észlelő szelvényekben előállíthatók a napi vízhozamok idősorai, amelyek a továbbiakban a lefolyás mindennemű számításának alapját jelentik. Az országos törzshálózati mérőhelyek száma jelenleg mintegy 165-170. A napi vízhozamok idősorai alapján számítható valamely célszerűen megválasztott időszakban, annak időtartama alatt az adott szelvényen átfolyó - a

szelvényhez tartozó vízgyűjtőterületről lefolyó - víz mennyisége. A vízmennyiség számítására megválasztott időszak, időtartam

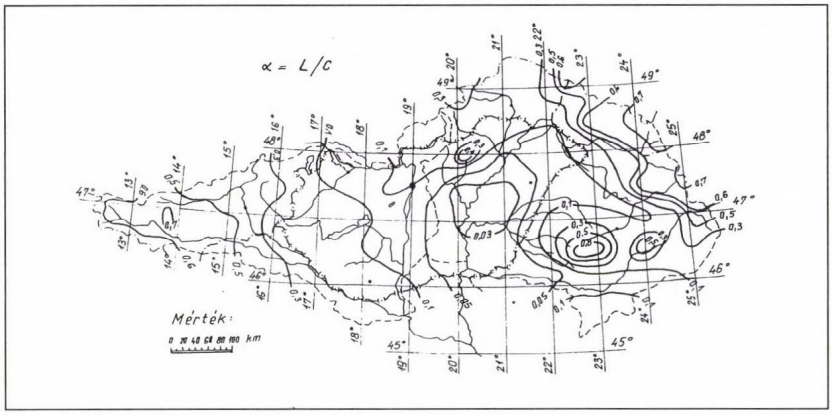


2..ábra A fajlagos lefolyás sokévi átlaga (mm)

lehet valamely naptári időszak (év, félév, évszak, hónap, esetleg rövidebb időszak) vagy maga a hidrológiai folyamat által kijelölt jellemző hidrológiai időszak, pl. az árhullámok időtartama.

A vízhozammérő szelvényekben adott időtartamra számított lefolyás kifejezhető vízmennyiségben (V, m^3), az adott időtartamra (T) vonatkozó átlagos (közepes) vízhozamban (Q=V/T, m^3/s), a vízmennyiségnek vagy a vízhozamnak a vízhozammérő szelvényhez tartozó vízgyűjtőre (A, km^2) vetítésével, vízoszlop magasságban kifejezett fajlagos lefolyásban (h=V/A, mm) vagy fajlagos vízhozamban (q=Q/A, $m^3/s.km^2$ vagy $l/s.km^2$). A vízoszlop magasságban kifejezett lefolyás előnye, hogy közvetlenül összehasonlítható az ugyancsak vízoszlop magasságban kifejezett csapadék vagy párolgás értékekkel. A lefolyás (h, mm) és a csapadék (C, mm) viszonyszáma a a=h/C a csapadék lefolyó hányadát, a lefolyási hányadot adja meg; ha a h és C az évi lefolyás és csapadék sokévi átlagos értéke, hányadosuk a lefolyási tényező, amelynek területi változékonysága jól jellemzi az éghajlat területi változékonyságát.

A vízhozam észlelő szelvények vízhozam adatsorai alapján a lefolyás különböző statisztikai jellemzői számíthatók. A statisztikai számításokat megelőzik a statisztikai vizsgálatokra alkalmas adat- vagy idősorok összeállítása. A leggyakoribb megoldás, hogy a több évet, évtizedet átfogó észlelési

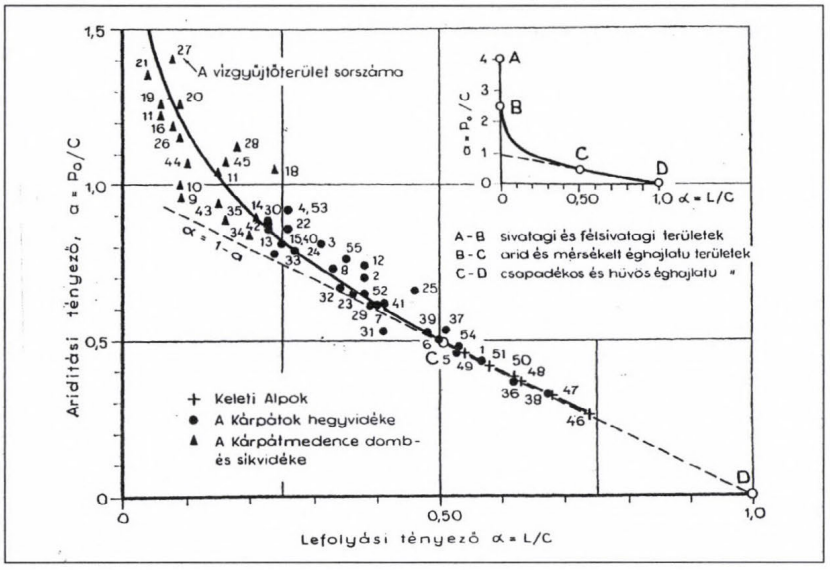


3.ábra Az átlagos évi lefolyási tényező

idő valamennyi évére kiválasztják az adott év valamilyen szempontból jellemző, esetleg már a kiválasztásnál is valamilyen számítással előállított vízhozam (esetleg vízmennyiség) értékét. Így kiválasztható az évi középvízhozam (a napi vízhozamok átlaga), az év adott jellemző szakaszának (pl. hónapnak) az adott időszak napi vízhozamaiból - hasonlóan az évihez - átlagolással nyert középvízhozama, az év vagy egy szakaszának jellemző szélső értéke: pl. az évi vagy adott havi legkisebb vagy legnagyobb vízhozam. Igényesebb vizsgálatokhoz kiválasztható adott időszakra vonatkozóan egy választott, küszöbértéknek tekinthető vízhozam feletti vízhozamú napokra számított, az adott vízhozamot meghaladó vízhozam részhez tartozó vízmennyiség. Az n évből álló észlelési időszak valamennyi évére kiválasztva valamely lefolyás jellemzőt (Q_i), előáll egy n elemű statisztikai minta, pl. az évi középvízhozamok vagy a márciusi legnagyobb vízhozamok idősora. Az adat- vagy idősor statisztikai vizsgálata a szokásos, a meteorológiai gyakorlattól nem különböző matematikai eljárással történik.

Különösen fontos és a különböző hidrológiai, vízgazdálkodási feladatokban gyakori feladat az adott vízhozam jellemző valószínűségi eloszlásának számítása, amiből adott valószínűséggel meghaladott, mértékadó vízhozam érték meghatározható. A mértékadó vízhozamok ismerete főként a vízgazdálkodási mérnöki létesítmények méretezésében fontosak A valószínűségi eloszlás vizsgálatát megelőzi az adatsorok homogenitásának ellenőrzése, amire a hidrológiai gyakorlatban leginkább a Kolmogorov-Szmirnov féle eljárás terjedt el. Amennyiben a vizsgálat

inhomogenitást mutat, a követett eljárás többnyire az, hogy a valószínűségi eloszlás vizsgálatát az adatsor homogenitást mutató



4.ábra A lefolyási tényező és az aridítási tényező kapcsolata

részével végzik el. A vízhozam-jellemző empirikus eloszlására elméletileg kezelhető, „simító" valószínűségi eloszlásfüggvényt illesztenek. Az évi középvízhozamok empirikus eloszlását többnyire normális eloszlással, a nagyvízhozamokét gyakran Gumbel eloszlással „simítják". A simuló eloszlás függvénynek az empirikus adatokra illeszkedését ugyancsak a Kolmogorov-Szmirnov próbával vagy a c^2 próbával ellenőrzik. A hidrológiai statisztika alapproblémája, hogy véges hosszúságú adatsorból, a mintából kell becsülni a végtelen elemű statisztikai sokaságot. Ezt figyelembe véve a minta alapján becsült elméletileg kezelhető valószínűségi eloszlásfüggvényt különböző szignifikancia szintű (70-98%) megbízhatósági, konfidencia intervallummal egészítik ki.

A vízhozamok, a lefolyás értékének észlelési adatokon alapuló számítására és statisztikai jellemzésére csupán a vízfolyások észlelésbe bevont szelvényeiben van mód. Vízhozam adatokra, illetve a vízhozamból számított lefolyás adatokra az észlelt vízfolyás más szelvényeiben is szükség lehet, hasonlóképpen ilyen adatokra szükség van az észleléssel fel nem tárt vízfolyásokon is. Az előbbi esetben - azaz, amikor legalább egy szelvényben észlelési adatok állnak rendelkezésünkre - közelítő megoldást jelent a hidrológiai hossz-szelvény szerkesztése. (A hidrológiai hossz-szelvény adott hidrológiai jellemző, pl. az évi középvízhozam, évi legnagyobb vízhozam stb. vízfolyásnak a forrástól a torkolatig haladó irányában történő változása, illetve ennek ábrázolása.) Ennek legegyszerűbb megoldása, ha az észlelési szelvényre számított értéket a vízfolyás más szelvényeire a vízgyűjtőterületnek a vízfolyás hosszával változó nagysága arányában terjesztik ki. Ez a megoldás inkább kisebb vízfolyásokra alkalmazható, amikor a vízgyűjtő a lefolyást alakító tényezők tekintetében - beleértve a meteorológia viszonyokat - közel homogénnek tekinthető. Változatos éghajlati és térszíni adottságok esetében célravezetőbb eljárás az észlelési állomások adataiból számított jellemző lefolyás értékek és a vízgyűjtő paraméterek között tapasztalati összefüggések, képletek, nomogramok előállítása és használata, esetenkénti térképezése, amelyek lehetőséget nyújtanak a hidrológiailag nem vagy nem kellőképpen észlelt helyek adatainak pótlására, a lefolyás értékek parametrizálására.

A parametrizált lefolyás értékek legismertebb hazai példája a sokévi fajlagos középvízhozam elsőként Lászlóffy által megszerkesztett, majd a későbbiekben többször pontosított térképe (2.ábra).

A hazai lefolyás legfőbb éghajlati törvényszerűségei

A lefolyás egyik legfontosabb jellemzője az átlagos évi lefolyás, illetve ennek egységnyi vízgyűjtő területre vetített fajlagos értéke. Az átlagos évi fajlagos lefolyás jelentős területi változékonyságot mutat, aminek a legfőbb oka az éghajlat területi változékonysága. Az átlagos évi fajlagos lefolyás területi változékonysága fő vonásában követi a csapadék területi eloszlását, és - mivel ez utóbbi a domborzattal szoros összefüggésben van - a domborzatot is, ennek megfelelően a hegyvidéki peremterületekről a síkvidéki területek felé csökken (2.ábra). A fajlagos lefolyás ilyen irányú csökkenésben az is szerepet játszik, hogy a hegyvidéki területekről a síkvidék felé haladva a hőmérséklet és vele összefüggésben a párolgás növekszik, azaz a csapadék (és a domborzat átlagos magasságának) csökkenésével együtt a csapadék lefolyást adó hányada, a lefolyási tényező is csökken (3.ábra). A lefolyási tényező szoros kapcsolatban van az éghajlatot a természetes vízellátottság szempontjából jól jellemző ariditási tényezővel (4.ábra). Az ariditási tényező a potenciális párolgás és a csapadék évi átlagos értékeinek hányadosa. A területi lefolyás területi változékonyságát az éghajlat mellett számottevően, a síkvidéki területek felé haladva növekvő, esetenként

az éghajlatét is meghaladó mértékben befolyásolják a térszín adottságai, mindenekelőtt a talaj térben többnyire mozaikszerűen változó típusa. A vízgyűjtők területi lefolyása (L) sokévi átlagban egyensúlyban van a csapadékkal (C) és a vízgyűjtő térszínéről elpárolgó víz mennyiségével (P), azaz évi átlagban felírható a

$$C = L + P$$

vízháztartási egyenlet. Néhány hazai vízgyűjtő vízháztartási mérlegét a 1.táblázat foglalja össze.

Az egyes évek lefolyása jelentős, de vízfolyásonként eltérő mértékben ingadozik az átlagos körül: a legkisebb évi lefolyás az átlagnak 15-75%-a, a legnagyobbé az átlag 150-370%-a, az évi lefolyás szélső értékei közötti arány pedig eléri az 1:10-1:15 értéket. Az ingadozás mértékét a szórás és az átlag hányadosaként értelmezett változékonysági (variációs) tényező (C_v) méri. Az évi lefolyás ingadozása szorosan összefügg az évi csapadék, kisebb mértékben az évi középhőmérséklet ingadozásával: a kiegyenlítettebb éghajlatú dunántúli vízfolyásokon az évi lefolyás ingadozása is kisebb mértékű. Az évi lefolyás inga-dozására számottevő hatással van a vízgyűjtő kiterjedése (növekedésével az évi ingadozás csökken) és a vízgyűjtő térszíni adottsága.

Az évi lefolyás éven belüli menete ugyancsak jól visszatükrözi az éghajlati adottságokat, éghajlatunk évszakosságát. A lefolyás éven belüli menetét a következők jellemzik.

A legnagyobb havi lefolyás a télvégi-tavaszelejei hónapokra esik: a télen felhalmozódott hó ebben az időszakban olvad el és húzódik le a vízfolyásokba. Vízfolyásaink többségénél a legnagyobb havi lefolyás márciusban van, februári maximum a Dunántúl déli felének vízfolyásaira, és a síkvidéki területekre jellemző. Azokon a vízfolyásainkon (Tisza, Maros, Bodrog, Szamos, Hernád), amelyek felső vízgyűjtője felnyúlik a magasabb hegységekig, az olvadás a hóhatár fokozatos emelkedésével együtt elhúzódik és a legnagyobb havi lefolyás áprilisban van. Egyes, főleg észak-dunántúli vízfolyásainkon (Rába) észrevehető egy második maximum júniusban, ami összefügg a júniusi nagyobb csapadékokkal.

A télvégi-tavaszelejei maximumot követően a havi lefolyás fokozatosan csökken egészen a nyárvégi-őszeleji hónapokig, és a legkisebb értékét általában szeptemberben éri el. A Tiszán és mellékfolyóin gyakran már július-szeptemberben, a nyugati országrészen csak szeptember-októberben jelentkezik a legkisebb havi lefolyás.

A Duna különleges helyzetben van minden más vízfolyásunkkal szemben. A folyó több ezer méter magasságig felnyúló hegyvidéki részén az olvadás hosszantartó elhúzódása folyamatos táplálást biztosít a folyó számára. Az olvadásból eredő táplálás találkozik a júniusi csapadékokkal és ezért a Duna esetében a legnagyobb havi lefolyás értéke júniusban, sőt júliusban jelentkezik, a kisvízi időszak viszont novemberre tolódik.

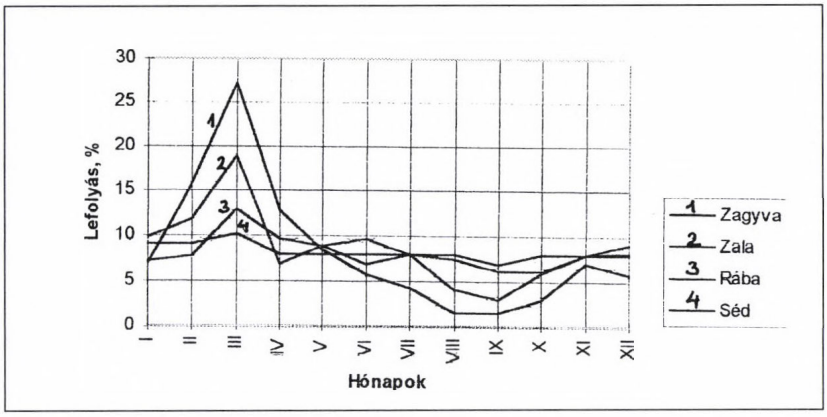
A lefolyás évi menetében vízfolyásaink között - éghajlati okokra visszavezethetően - lényeges különbség nincs (5.ábra). Számottevőbb eltéréseket eredményeznek a vízjárásban a vízgyűjtő eltérő térszíni adottságai. A vastag kavicstakaróval vagy durvaszemű homokkal fedett vízgyűjtőkben a tavaszi olvadáskor keletkező hólé és a csapadék a felszín alá szivárog, ami csökkenti ebben az időszakban a felszíni lefolyást. Ugyanakkor a

1.táblázat Az évi átlagos vízmérlegek néhány hazai vízgyűjtőben

Vízfolyás	Szelvény	A, km^2	C, mm	L, mm	P, mm	a=L/C	Po, mm	a=Po/C
Rába	torkolat	10114	772	155	617	0,20	670	0,78
Zala	torkolat	2622	755	115	640	0,15	710	0,94
Kapos	torkolat	3242	683	70	613	0,10	730	1,07
Ipoly	torkolat	5118	672	157	515	0,23	620	0,92
Tisza	Tiszabecs	9710	1073	613	460	0,57	470	0,44
Tisza	Szeged	138400	709	185	524	0,26	655	0,92
Szamos	torkolat	15890	756	240	516	0,32	550	0,73
Kraszna	torkolat	3142	680	60	620	0,09	680	1,00
Bodrog	torkolat	13580	761	290	471	0,38	560	0,74
Sajó	Felsőzsolca	6440	693	155	538	0,22	595	0,86
Hernád	torkolat	5436	695	175	520	0,25	560	0,81
Zagyva	torkolat	5677	565	53	512	0,09	710	1,26
Fehér-Körös	torkolat	4275	725	190	535	0,26	620	0,86
Fekete-Körös	torkolat	4729	795	212	583	0,27	630	0,79
Sebes-Körös	torkolat	2476	793	365	428	0,46	520	0,66
Berettyó	torkolat	5812	620	55	565	0,09	755	1,15
Hármas-Körös	torkolat	27537	653	120	533	0,18	740	1,13
Maros	torkolat	30330	707	160	547	0,23	620	0,88

A - vízgyűjtő, C - átlagos évi csapadék, L - átlagos évi lefolyás, Po és P - átlagos évi potenciális és tényleges párolgás, a - lefolyási tényező, a - ariditási tényező

felszín alá jutott víz lassabb mozgással a tavaszi-nyári, sőt őszi hónapokban szivárog ki a mederbe és növeli így a vízfolyások vízszállítását. Hasonló tározóhatás mutatnyire megelőzik a Tiszáét, a Bodrog egy időben árad a Tiszával, míg a Szamos áradása követi a Tiszáét. Éghajlatunk évszakosságával összefüggésben a Kárpát-



5.ábra Az átlagos évi lefolyás éven belüli menete

kozik a karsztokkal fedett vízgyűjtőkben is. A kevésbé vízáteresztő és víztartó kőzetekkel fedett vízgyűjtőinkben a tavaszi lefolyás nagy része felszínen lefolyik a mederbe, itt kisebb vagy szinte teljesen hiányzik a felszín alatti tározóterek kiegyenlítő hatása.

Vízfolyásainkon árvizeket hóolvadás és esőzés egyaránt kiválthat. A rövid idejű záporok inkább csak a kisebb folyókon váltanak ki nagyobb áradást, nagyobb vízgyűjtőkön jelentékenyebb áradást a huzamos ideig tartó esőzés vagy tartós hóolvadás - s különösen az esőzéssel párosuló hóolvadás - idézhet elő. Hóolvadásból eredő esőzésekkel kísért áradások jellemzően márciusban, a Tisza középső és alsó szakaszán áprilisban, a Dunán május-júniusban fordulnak elő. Korai tavaszodás esetén már februárban is jelentkezhetnek áradások. Esőzésből - az időjárás szeszélye szerint - bármely hónapban keletkezhet árvíz. A Duna és a Tisza árhullámai általában nem esnek egybe. A Tisza vízrendszerében a tavaszi hóolvadás a Körös vízgyűjtőjében jelentkezik először, ezért - továbbá mert a levonulási útjuk is rövidebb - a Körösök árvizei megelőzik a tiszai árvizeket. A Sajó és a Maros árvizei is többmedence vízgyűjtőinek éves vízháztartásában két ciklus: a téli felhalmozódási és a nyári fogyasztási ciklus különíthető el. A felhalmozódási ciklusban a csapadéknak csak kisebb része távozik el az adott időszakban a vízgyűjtőről párolgás vagy lefolyás formájában, a különbözet (az éghajlati vízfölösleg) a vízgyűjtőben, főként a felszín alatt, a talajban felhalmozódik, tározódik. A felhalmozódási ciklus kezdete a domborzattal és az éghajlattal összefüggésben meglehetősen szabályos elrendeződést mutatnak a Kárpát-medencében: magasabb hegységekben már augusztus elején elkezdődik, míg a síkvidéki területeken csupán szeptember elején-közepén. A felhalmozódás nagyjából a tél végéig, tavasz elejéig tart. Talajaink ekkor a legtelítettebbek, ami síkvidéki területeinken kedvező feltételeket biztosít a belvizek kialakulásához. A hegy- és dombvidéki területeken hó formájában felhalmozódott vízkészlet potenciális árvízveszélyt jelent. A fogyasztási ciklusban a párolgás a vízgyűjtőben az előző ciklusban felhalmozódott nedvességet (is) fogyasztja. Ennek következtében csökken a talajok nedvességtartalma, szélsőségesen akár aszályok is kialakulhatnak. A fogyasztási ciklus elején a hó olvadása áradásokat vált ki, az áradások egyúttal elfogyasztják az előző ciklusban hó formájában felhalmozódott vízmennyiséget. A hó olvadásából eredő vízutánpótlás folyamatos csökkenésével, majd megszűnésével a felszíni lefolyás csökken és mivel az eső formájában lehulló csapadék egyre nagyobb arányban elpárolog, a fogyasztási ciklus előrehaladtával csökken a felszínen lefolyó vízmennyiség, a vízfolyásokat egyre nagyobb arányban a felszín alatti, késleltetett lefolyás táplálja.

A lefolyás a tér és az idő minden léptékében követi a légköri állapotot. Vízgazdálkodásunk feladatai jórészt épp az időjárás, az éghajlat változékonyságából fakadnak és arra irányulnak, hogy az éghajlat kedvezőtlen hatásait a vízgazdálkodás eszközeivel mérsékelje: a csapadékos időkben jelentkező árés belvizektől a használatba vett területeket mentesítse, csapadékhiányos időkben elősegítse a területek elsősorban mezőgazdasági hasznosítását a vízpótlás lehetőségeinek megteremtésével. Ezért fontos a vízgazdálkodás számára, miként alakul hazánk és a hazai vízfolysok és mellékfolyóik forrásvidékének: a Kárpát- és Dunamedence egészének éghajlata a jövőben. Az éghajlati változások számottevő hatással lehetnek a vízgazdálkodás feladataira, a vízgazdálkodási feladatok megoldásaira. E feladatok megoldásában a meteorológia és a vízgazdálkodás közötti szakmai együttműködés, a két terület tudományának kölcsönös ismerete és megértése alapvető segítség lehet.

Nováky Béla,
tanszékvezető egyetemi docens,
GATE Vízgazdálkodási és
Meliorációs Tanszék

METEOROLÓGIAI VILÁGNAP 2000

Az idén a Meteorológiai Világszervezet (WMO) fennállásának 50. évfordulóját ünnepelte. A Meteorológiai Világnaphoz kapcsolódó ünnepségek szerte a világon ezen kerek évforduló jegyében zajlottak. A WMO elődje, a Nemzetközi Meteorológiai Szervezet (IMO) ugyan már 1873-ban megalakult, de ez nem kormányközi szerevezet volt, hanem inkább „tudós társaság". 1950 március 23-án alakult át az IMO olyan nemzetközi szervezetté, melyben immáron az egyes országok kormányszinten képviseltetik magukat. Ezt a napot a meteorológus társadalom azóta ünnepnapként éli meg. Így történt ez az idén is, amikor ezen a napon az Országos Meteorológiai Szolgálatnál sor került a világnapi ünnepség megrendezésére. A WMO ajánlására az idén kiemelt téma volt: „50 év a köz szolgálatában".

Az ünnepség Dr. Mersich Ivánnak, az OMSZ elnökének köszöntő szavaival kezdődött. Az elnök beszédében hangsúlyozta, hogy a nemzeti meteorológiai szolgálatok kiemelt feladata az élet és vagyonvédelem érdekében végzett meteorológiai megfigyelések és szolgáltatások, a nagyközönség számára készített általános időjárási előrejelzések és a speciális igényeket is kielégítő, a gazdaság hatékony működéséhez jelentős mértékben hozzájáruló prognózisok készítése.

A bevezető gondolatok után a Környezetvédelmi Minisztériumot képviselő Dr. Borbély János helyettes államtitkár úr mondott beszédet, melyben méltatta a meteorológus szakma nemzetközi összefogását, mely nem utolsósorban a WMO erőteljes szervező és támogató tevékenységének eredménye.

Az államtitkár helyettes úr beszéde után került sor a miniszteri kitüntetések átadására. Schenzl Guido Díjban részesült Dr. Ambrózy Pál nyugalmazott igazgató, a Magyar Meteorológiai Társaság elnöke, a Légkör című folyóirat főszerkesztője kiemelkedő szakmai szervezői, vezetői, kutatói és oktatói tevékenységéért. Ugyancsak Schenzl Guido Díjat kapott Dr. Major György akadémikus az Országos Meteorológiai Szolgálat Műholdas Kutatólaboratóriumának vezetője, a Föld és Magyarország energiamérlegének nemzetközi szinten elismert kutatásaiért, a hazai műholdas meteorológiai vizsgálatok megszervezéséért, irányításáért, iskolateremtő vezetői tevékenységéért.

A Környezetvédelmi Miniszter Pro Meteorlogia Emlékplakettet adományozott Dr. Bartholy Juditnak, Az Eötvös Loránd Tudományegyetem Meteorológiai Tanszék vezetőjének, a statisztikus klimatológia terén elért tudományos eredményeiért, kiváló tudományszervezői és népszerűsítő, valamint oktatói tevékenységéért. Pro Meteorologia Emlékplakettet kapott Dr. Böjti Béla, az Országos Meteorológiai Szolgálat nyugalmazott osztályvezetője, a balatoni viharjelzés terén hosszú időn át végzett kiváló szervezői és tudományos tevékenységéért. Pro Meteorológia Emlékplakettel ismerte el a Környezetvédelmi Miniszter Dr. Horváth László, az OMSZ főtanácsosának a levegőkémiai kutatások terén elért nemzetközi szinten is elismert kutatói tevékenységét és a posztgraduális meteorológiai képzésben végzett utánpótlás-nevelő munkáját. Pro Meteorologia Emlékplakettet kapott Dr. Posza István, az OMSZ nyugalmazott főtanácsosa, a Szarvasi Agrometeorológiai Obszervatórium vezetője, tiszteletbeli főiskolai docens, kiemelkedő tudományos és oktatói tevékenységéért. Az OMSZ elnöke dr. Mersich Iván is gratulált a kitüntetteknek és átadta az OMSZ ajándékát, egy-egy rézkarcot.

A miniszteri kitüntetések átadása után a hagyományokhoz híven az Országos Meteorológiai Szolgálat elnöke elismerő oklevélben és pénzjutalomban részesített négy társadalmi észlelőt, akik már hosszú évtizedek óta végeznek lelkiismeretes, odaadó megfigyeléseket. Elismerő oklevélben részesült Dér Károlyné Kápolnásnyékről, Szilágyi Sándor Kiskőrösről, Németh Jenő Vasegerszegről és Nagy István Sopronhorpácsról. Köszönjük e lelkes és lelkiismeretes észlelőinknek azt a munkát, mely nélkül az Országos Meteorológiai Szolgálat tekintélyes adatbázisa bizony nem lenne feltölthető megbízható meteorológiai adatokkal. Az idén nem csak a hosszú évtizedeken át végzett lelkiismeretes munka részesült elismerésben, hanem „társadalmi észlelőként" Mészáros János, a kunszentmártoni Városi Televízió opratőre is elismerésben részesült az 1997 november 11-i tornádóról készített videofilmjéért.

A kitüntetések átadása után szakmai előadásra került sor, melyet Dr. Ambrózy Pál tartott, az aktuális témának megfelelően „ 50 év a köz szolgálatában" címmel.

Az ünnepség után az OMSz elnöke, Dr. Mersich Iván fogadást adott a kitüntettek tiszteletére.

Hunkár Márta

(A világnappal kapcsolatos a 15. oldalon található kis hírünk is.)

50 ÉV A KÖZ SZOLGÁLATÁBAN

Amikor megkaptam a felkérést a mai világnapi előadás megtartására, a téma és a cím már adott volt. A témát a WMO Végrehajtó Tanácsa általában két évvel korábban kijelöli, tehát a mostani már 1998 májusában napvilágot látott. A cím magyar fordítása, vagy inkább megfelelője persze jóval később született meg. Némi magyarázatot igényel azonban a mostani cím. Az egyik a benne szereplő "köz" szócska. Általában ez szóösszetételekben, előtagként szerepel, mint pl. közgyűlés, közvélemény, közérzet. Az értelmező szótár szerint azonban létezik főnévi alakja is, bár nem túl gyakran használják. Mégis, célszerű volt ennél megmaradni, hiszen helyette sem a közönség, sem a közösség szó nem lett volna eléggé kifejező, de még a közszolgálat sem.



A WMO székháza 1950-1960 között

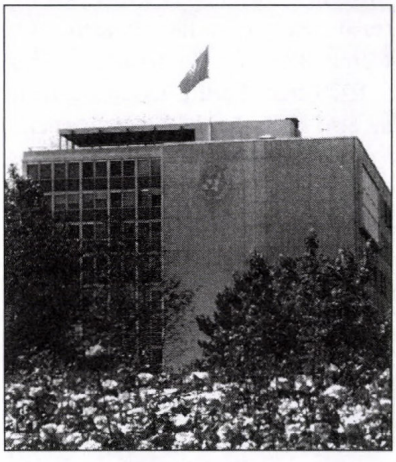
A másik magyarázat az 50 évre vonatkozik. Ma 50 éve, 1950 március 23-án jött létre az ENSZ szakosított intézményeként a Meteorológiai Világszervezet, a WMO. Előzményei azonban egészen 1873-ig nyúlnak vissza, amikor előfutárja "Nemzetközi Meteorológiai Szervezet" (IMO) néven alakult meg, de ez még nem kormányközi szervezet volt, hanem egyfajta Igazgatói Konferencia, de állandó titkársággal.

Egyik szervezet sem volt öncélú intézmény, mindkettőt a szükség hozta létre. A múlt század második felében az egyre intenzívebben fejlődő kereskedelmi tengerhajózás igényelte az egységes elvek szerint vezetett hajónaplókat, bennük számos meteorológiai feljegyzést, azok begyűjtését, kiértékelését. 1853-ban Brüsszelben volt az első mai értelemben vett nemzetközi meteorológiai értekezlet, melyen ezek az igények felmerültek, de az IMO megszületésére még 20 évet kellett várni. Ez a szervezet hosszú időn keresztül becsülettel teljesítette feladatait, de a II. világháború, amikor a meteorológiai adatok is hadititokká váltak, lehetetlenné tette működését. A háború befejeződése után nem sokkal, 1947-ben az ujjáéledő IMO döntött a WMO létrehozásáról, ami 1950-ben be is teljesedett.

A WMO-val szembeni elvárások még szélesebb körűek voltak, mint az IMO-nál. Rohamos fejlődésnek indult ugyanis a nemzetközi polgári légiforgalom, amelyhez a korábbinál is bővebb, gyorsabb, egységesebb adatcserére volt szükség.

A kezdetektől eltelt fél évszázad alatt számos új kihívásnak tett eleget a WMO. Egyaránt voltak köztük belső kezdeményezések és külső ösztönzésre, kívánalomra induló programok, de mindegyikükről bátran elmondhatjuk, nem öncélú tevékenységek voltak, hanem valóságos, mindennapi igényeket elégítettek ki. Ezeknek mozgatórugói lehettek ismétlődő természeti csapások (pusztító trópusi ciklonok, elsivatagosodás, stb.) de ugyanilyen ösztönző volt az új technikai eszközök megjelenése: a radar, a számítógépek, a meteorológiai mesterséges holdak, hogy csak a legfontosabbakat említsem. És ide sorolhatók olyan kutatási eredmények, mint az ózonlebomlás kimutatása, vagy az El Niño sajátosságainak felderítése.

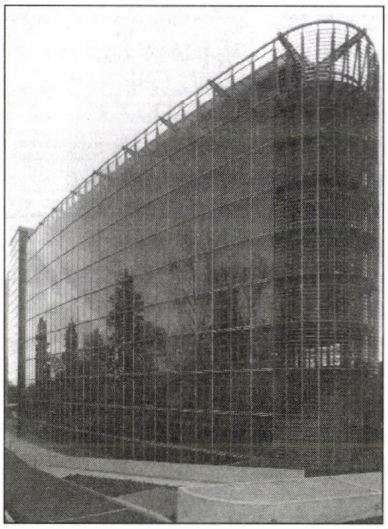
Történelmi sorrendben most csak néhányat sorolnék fel az 50 év alatt született WMO programok közül:



1960-tól 1999-ig

1963-ban létrejött az Időjárási Világszolgálat, ismertebb nevén a WWW (World Weather Watch,

amely nem keverendő össze a sokkal később keletkezett internetes www-vel), egységes rendszerbe összefogva a globális megfi-



... és jelenleg

gyelő, távközlő és adatfeldolgozó tevékenységet.

1972-ben nyitott a WMO az operatív hidrológia felé, amely azóta számos, vízzel kapcsolatos program indulásához vezetett.

1974-ben indult a nagyszabású GARP (Global Atmospheric Research Program) kutatóprogram számos rész-expedícióval, méreteiben messze túlszárnyalva a korábbi évtizedek hasonló kezdeményezéseit (első és második Poláris Év, Nemzetközi Geofizikai Év).

1979-ben került megrendezésre az első Éghajlati Világkonferencia.

1985-ben megszületett az ózonréteg védelmét célzó Bécsi Egyezmény.

1988-ban létesült a UNEP-pel karöltve az Éghajlatváltozási Kormányközi Testület (IPCC), amely azóta is intenzíven dolgozik és időről-időre jelentéseket készít a globális éghajlat állapotáról.

1989-ben döntés született a Global Atmospheric Watch létrehozásáról, melynek célja a légkör kémiai összetételének monitorozása.

1992-ben zajlott le az ENSZ Környezetvédelmi Konferenciája, melyben alapvető szerepet játszott a WMO.

1997-ben az egész világ tudományos közvéleményét lázba hozta, de a nagyközönség figyelmét is felkeltette a különösen intenzív El Niño jelenség, ami újabb mérések és kutatások végzésére ösztönözte az érdekelt nemzetközi szervezeteket.

E nagy vállalkozások mögött persze komoly infrastruktúrára is szükség van, noha a WMO a programok jelentős részében csak a koordináló szerepet játssza, nem pedig maga végzi a méréseket vagy a kutatómunkát. A kezdeti néhány tucatnyi hivatalnok ha szűken is, de elfért a WMO első, ideiglenes székházában (1. kép). Erre az épületre aligha emlékszik bárki is jelenlévők közül. Sokkal többen jártak az 1960-ban felavatott székházban (2.kép), amely egészen a múlt évig adott otthont a Világszervezetnek. Az alig egy éve felavatott modern épületet (3. kép) még kevesen láthatták, de fiatal meteorológusaink közül bizonyára sokan meg fognak fordulni benne.

Magyarok a WMO-ban

Érdemes arról is szót ejteni mit nyújtottak hazai szakembereoink az elmúlt évtizedekben a WMO-nak, vagy az általa szervezett nemzetközi expedícióknak, kutatási programoknak. Hosszú éveken át a WMO falai között dolgozott Czelnai Rudolf (mint főtitkárhelyettes), még tovább Tölgyesi István, rövidebb ideig Lépp Ildikó.

A WMO Európai Regionális Asszociációjának elnöke volt Czelnai Rudolf, és néhány hete elnöke lett Mersich Iván. A Hidrológiai Bizottság elnöki tisztét 8 éven keresztül Starosolszky Ödön töltötte be. Szakértőként vagy expedíciós tagként dolgozott Mezősi Miklós, Czelnai Rudolf, Götz Gusztáv, Maller Aranka, Simon Antal, Antal Emánuel.

Itt kell említést tennünk arról, hogy az OMSZ 1979 óta éves vagy



TELEFON. 1897.

Minden szenzációs hirt riadójel előz meg.

TELEFON HIRMONDÓ

VII. KEREPESI-UT 22. NAPIRENDJE. Előfizetés: 3 hóra 4.50

illamos
-lvmester.
golcsóbb és legbiztosabb idegen nyelvek elsajátítására és gyakorlására.
elefon Hirmondó 1897.
tol francia, olasz és
születésü nyelvmesterendesen betenként
or előadást tartat.
Telefon Hirmondó
egyes előfizetőjének alyilik, hogy minden
ljfizetés nélkül erre
jeles nyelvmesterek
alapján megtanulja a
a, olasz és angol

RENDEZÉS
gyen!

ályó őszi szezonban
tuk műszaki osz-

9.30—10.00	NAPIREND, bécsi és külföldi hirek, (telefonértesülés) éjjel jött táviratok. Hiv. Lap hirei.
10.00—10.30	TŐZSDEJELENTÉS.
10.30—11.00	HIRLAPSZEMLE, érdekesebb hirek, táviratok
11.00—11.15	TŐZSDEJELENTÉS.
11.15—11.30	HELYI és szinházi hirek, sport.
11.30—11.45	TŐZSDEJELENTÉS.
11.45—12.00	ORSZÁGGYŰLÉS, vidéki és külföldi hirek.
12.00—12.30	ORSZÁGGY., udvari, politikai, katonai hirek.
12.30—1.30	TŐZSDEJELENTÉS.
1.30—2.00	ISMÉTLÉS. Az eddig olvasott érdekes hirek.
2.00—2.30	ORSZÁGGY., törvényhatósági hirek, táviratok.
2.30—3.00	ORSZÁGGYŰLÉS, helyi hirek, táviratok.
3.00—3.15	TŐZSDEJELENTÉS.
3.15—3.30	ÉRDEKESEBB tárcaczikkek felolvasása.
3.30—4.00	ORSZÁGGYŰLÉS, pontos idő, időjárás, törvényszéki vegyes hirek.
4.00—4.30	TŐZSDEJELENTÉS.
4.30—5.00	BÉCSI hirlapok hirei. PÉNZÜGYI és gazdasági hirek.
5.00—5.30	SZINHÁZAK, sport, müvészet, divat, irodalmi müsorok. Helyi, vegyes hirek, táviratok.
5.30—6.30	Az ANGOL, FRANCIA és OLASZ nyelv rendszeres előadása és tanitása és pedig
5.30—6.00	ANGOL nyelv: hétfőn, szerdán, pénteken.
6.00—6.30	FRANCIA "
6.00—6.30	OLASZ nyelv: kedd, csütörtök, szombat.
7.00	pontban, vagy az OPERAHÁZ vagy a NÉPSZINHÁZ előadási hallható. Ugy az előadás, mint a felvonások kezdetét RIADÓ jelzi.
A NYOLCZ ÓRA utáni első felvonásközben a párisi, berlini és frankfurti tőzsdetudósitások hozatnak fel.	

Nincs rosszul járó óra

egy olyan használ sem a hová a „Telefon Hirmondó" be van vezetve mert összeköttetést létesittettünk a meteorologiai intézet és saját központunk közt és igy azon helyzetben vagyunk, hogy tizedmásodpercnyi pontossággal jelezhetjük a csillagászatilag megállapitott pontos időt. A reggeli 9, déli 12 és esti 6 órát riadójel jelzi a Telefon Hirmondó.

Előfizetési-dij naponta csak 5 kr.

Kérjük a t. előfizető közönséget, ha az idegen nyelvek oktatására előirt idő

A Telefonhírmondó "napirendje" 1897-ben

kétéves gyakorisággal továbbképző tanfolyamokat rendez a WMO és UNEP égisze alatt háttérszennyeződési témában, fejlődő országok szakemberei részére. Az eddig lezajlott tanfolyamok száma 19, s ezalatt mintegy 300 résztvevő fordult meg országunkban.

Az OMSZ illetve Magyarország donorként is szerepel segélyprogramokban. Előrejelzési témákban keleteurópai országok fiatal szakembereit fogadjuk.

Újabb kezde-ményezés, de szintén sikeresnek mutatkozik az éghajlati adatsorok homogenizálása témában eddig rendezett két szeminárium, az idén már a harmadikra kerül sor.

Kicsit talán eltávolodtunk az előadás címében megadott témától, bár az itt felsoroltak is kisebb vagy nagyobb közösségek számára nyújtott szolgálatot jelentenek.

Az OMSZ mint közszolgálati intézmény

Az idén már 130 éves múltat maga mögött tudható szolgálat igyekezett kezdettől fogva a köz érdekében dolgozni. Apróbb mozzanatokat csak gondos irattári kutatás után lehetne találni, de néhány fontos eseményt még száz év távlatából is könnyű volt találni. A múlt század utolsó két évtizedében a hidrológia, az erdészet és a mezőgazdaság részéről felmerülő igények kielé-gítésére az intézet többszörösére növelte a csapadékmérő állomások számát. Ennek köszönhető, hogy már a századforduló táján elég jó képet lehetett kapni az ország csapadékklímájáról.

Még fontosabb esemény történt 1888-ban. Kurländer Ignác mb. igazgató felterjesztésére Trefort Ágoston vallás és közoktatási miniszter hozzájárult a prognózisszolgálat megszervezéséhez. A levél egy részlete az időjárásjelentések publikálásával kapcsolatban így szól: "...felhatalmazom Tekintetességedet, hogy a szóbanforgó terv életbe léptetése végett a kitűzött terjedelemben s az intézeti javadalom keretén belül a szükséges intézkedéseket megtegye, nemkülönben a lapoknak részletesen elszámolandó járulékait az intézeti pénztár javára beszedhesse és a szolgálat ezen ágával múlhatatlanul összekötött kiadásokat teljesítse". Ennek nyomán "hamarosan 27 hazai és 27 külföldi állomás időjárási sürgönyeit lehetett a érdeklődők tudomására juttatni, továbbá a közönség ezirányban méltányos várakozásait lehetőleg számba véve, gondoskodás történt az irányban is, hogy naponként egy, bár csak helyi jelentőségű prognózis is közrebocsátassék" (Kurländer).

Az 1894-ben megszületett Telefonhírmondó programjába is bekerült az előrejelzés (4. kép). A részletes prognózis rövidített változata ún. sürgöny prognózisok formájában a század elején már mintegy 400 vidéki távirdába eljutott, ahol az táblára kifüggeszve volt olvasható. Nem véletlen, hogy a hazai rádió, majd televízió adások megindulásával csaknem egyidőben az előrejelzések is bekerültek a programba. Manapság a TV-beli előrejelzések a legnézettebb műsorok közé tartoznak.

A köz szolgálata persze nem csak a nagyközönségnek szóló előrejelzésekből áll. Elsősorban nem szakmabeli vendégeink tájékoztatására érdemes címszavakban felsorolni a legfontosabbakat: repülésmeteorológiai adatszolgáltatás, tájékoztatás kisgépes és sportrepülők részére, viharjelzés a nyári időszakban nagy tavainkra, információszolgáltatás a közúti közlekedés, energiaszolgáltatás, városgazdálkodás, idegenforgalom számára, szakvélemények készítése különböző építmények tervezéséhez, helykijelöléséhez, levegőszennyeződéssel kapcsolatos adatszolgáltatás. A felsorolást még soká lehetne folytatni, hiszen az OMSZ állandó partnereinek száma meghaladja a kétszázat, az egyszeri szolgáltatást igénylők száma még nagyobb.

A közönségszolgálatra néha árnyékot vet az, hogy a szolgáltatások nem ingyenesek. De ha visszaidézzük Trefort levelének felolvasott mondatát, azt kell mondanunk, nincs új a Nap alatt. Száz év alatt pedig sokat fejlődött a meteorológia, szolgáltatásaink színvonalasabbakká váltak, valóban értéket képviselnek. A köz részéről felvetődő kéréseket egyre igényesebben kell kielégíteni, hogy egyre kevesebb kritika, és mind több elismerés irányuljon felénk.

Dr. Ambrózy Pál

KISLEXIKON

(Cikkeinkben csillag jelzi azokat a kifejezéseket, amelyek a kislexikonban szerepelnek)

kettős szivárvány

("Üdvözlégy tarka hírnök")

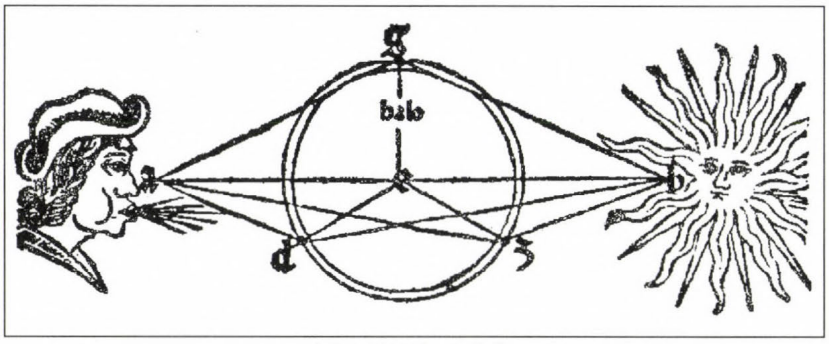
Szivárvány (koncentrikus ívek sorozata, színskálája az ibolyától a vörösig terjedő), akkor látható, ha a Nap vagy a Hold sugarai a légkörben lebegő vízcseppeket a megfigyelő szempontjából megfelelő szögben érik. Ekkor a vízcseppeken a fény megtörik és szinekre bomlik. A vízcseppek távolsága a megfigyelőtől lehet néhány méter vagy akár néhány kilométer. Ha a megfigyelő a Napnak vagy Holdnak háttal áll –fejének képzeletbeli árnyékához képest– 40-42 fokos szögben látja a legerősebb ívet (főszivárvány), amelynek külső szélén a vörös szín helyezkedik el. A viszonylag sötétnek tűnő közbeeső sávon kívül 50 fokos szögben észlelhető a jóval gyengébb második ív (mellékszivárvány), fordított sorrendű szinekkel. Néha kettős szivárvány tűnik fel, azaz a fő- és mellékszivárvány együttesen jelenik meg.

(Folytatás az 23. oldalon)

„Üdvözlégy tarka hírnök"

Meteorológiai jelenségek Shakespeare műveiben

Ismeretterjesztő 13 részes amerikai filmsorozat magyar változatának elkészítésére kaptam felkérést a Magyar Televízió Rt.



A halojelenség optikája
Nicolaus de Orbellis: Cursus liborum philosophiae naturalis (Basel, 1494)

Natúra Szerkesztőségétől. A sorozat egyes részei egy-egy légköri jelenség leírásával, kialakulásának, és az emberi tevékenységre gyakorolt hatásának bemutatásával foglalkoztak. A sorozatnak végül a „Levegőóceán titkai" lett a magyar címe.

Munkám végzése közben - szégyen ide, szégyen oda - több alkalommal fel kellett lapoznom a szakkönyveket, hogy magam is meggyőződhessek a forgatókönyvírók által talált érdekességek hitelességéről. Az alábbiakban egy ilyen olvasmányélményemről számolok be: milyen természettudományi ismeretekkel rendelkezett *William Shakespeare* (1564-1616), a nagy angol drámaíró, és milyen formában alkalmazta ezeket az ismereteket tragédiái, vígjátékai és színművei megírásakor, hogyan tükröződnek műveiben.

Shakespeare meteorológiai ismeretei

Szövegelemzések alapján irodalomtörténészek kimutatták, hogy Shakespeare meglepően jól tisztában volt kora természettudományi ismereteivel, sőt egyes korábbi, elsősorban ókori szerzők műveit is meglehetősen jól ismerte. Számtalanszor használja *Arisztotelesz* (Kr. e. 384-322) Meteorologica-jának szakkifejezéseit, utal az ókori tudós és követői, például *Theophrasztosz* (Kr. e. 372-287) által leírt elméletekre. Hasonló párhuzamot lehet találni az idősebb *Plinius* (Kr. u. 23-79) műveivel is.

Meteorológiai jellegű utalásokat keresve Shakespeare műveiben, igen sokszínű kép alakul ki bennünk. Költői hasonlatok tucatjai idézik a légköri jelenségeket. A szereplők belső tulajdonságai számtalanszor tükröződnek időjárási utalásokban. Máskor egy-egy égi jelből kiolvasható jövendölésből lehet a cselekmény folytatását megsejteni. A továbbiakban ezekre szeretnék néhány példát mutatni.

Költői hasonlatok

A légkör legváltozékonyabb eleme a vízgőz. A felhők alakja, változatossága több Shakespeare-műben is említésre kerül. *Hamlet* és Polonius például így beszélgetnek:

„Hamlet: Látja-e azt a fehőt? Majdnem olyan, mint egy teve.

Polonius: Isten engem, valóságos teve alakú.

Hamlet: Nekem úgy teszik, menyéthez hasonlít.

Polonius: A háta olyan, mint a menyétnek.

Hamlet: Vagy inkább cethal forma?

Polonius: Nagyon hasonló a cethalhoz."

(III. felvonás, 2. szín. Fordította: Arany János)

Máskor a felhők változatossága a sors forgandóságára utal, mint Antonius szavaiban:

„Láthatunk néha sárkányforma felhőt,

Van pára, mint a medve, az oroszlán,

Soktornyú fellegvár, vad sziklabérc,

Csipkés orom, kék hegyfok, rajta fák,

S a világba leinteget, szemünket

A léggel csalja: a fekete alkony

Látványossága ez...

... Most paripa, s rá egy szemvillanásra

A köd letöri s elsimítja, mint

Vizet a vízben."

(Antonius és Kleopatra, IV. felvonás, 14. szín. Fordította: Vas István)

Az előbbi hasonlatok nem csupán a költő képzeletében éltek. Shakespeare korában a köznyelvben is hasonló felhőnevek voltak használatban. Legtöbb ilyen elnevezés a tengerészektől származott. Ne feledjük, hogy *Luke Howard* éppen kétszáz évvel később, 1803-ban adta meg az első, és alapjaiban ma is használt tudományos felhőosztályozást és -nevezéktant!

Egészen más szimbólum, amikor a felhők esővel, „égi harmattal" táplálják a földet. A túl heves esőzés által előidézett árvizek leírása viszont a szereplők lelki küzdelmeit is kifejezheti, számunkra pedig érdekes leírását adja a csapadékkeletkezési folyamatoknak, a víz körforgásának:

„Így a hiába sípoló szelek,

Mintegy bosszúra, dögvészes ködöt

Szoptak fel a tengerből, mely leesvén

Úgy feldagaszta minden kis folyót,

Hogy büszkén múlta feljül partjait."

(Szentivánéji álom, II. felvonás, 1. szín. Fordította: Arany János)

Az eső és a zápor mellett helyenként jégverés is szerepet kap, helyenként a hó is feltűnik a drámákban - elsősorban a tisztaság („e hűs hó szűz fehére"), az ártatlanság („oly tiszta, mint a hó") és a hajlott kor („Bár befedi barázdás arcomat / A nedv-szívó tél szitáló hava") szimbólumaként.



Fogadó a Három Naphoz az 1461-es csata helyén

Az olvadó hó emellett a múlandóságot is jelzi, például a „hóember-király" hasonlatban, vagy a *Venus és Adonis* következő két sorában: „Rögtön elpusztul, olvadozva vége, / Mint hegyi hó a déli napsütésre" *(fordította: Weöres Sándor).*

A hidrometeorok közül a köd, mint a sötétség hordozója szerepel Shakespeare-nél: „Vess hát, Robin, az éjre felleg-árnyat; / a csillagos menny boltját vastagon / Fedd barna ködded!..." *(Szentivánéji álom, III. felvonás, 2. szín, fordította: Arany János).*

Máskor az „éj harmatgyöngye" hull, amit Phoebe, a holdistennő hint a tájra: „Holnap, ha Phoebe éji útra kel, / S ezüst arcával habtükörbe néz, / S híg gyöngye a mezőn elhintve lész" (*Szentivánéji álom*, I. felvonás, 2. szín, fordította: Arany János).

Egészen pazar időjárási hasonlatsorozat utal a szereplő tulajdonságaira a *Minden jó, ha vége jó* című darabban:

„Én évszakba nem illő nap vagyok,

Bennem egyszerre láthatsz napsütést

És jégesőt, de ragyogó sugárnak

Enged a felhőgomoly; közeledj hát,

Derül megint."

(V. felvonás, 3. szín. Fordította: Vas István)

Fénylő égi jelek

A légkör legszínpompásabb látványa kétségtelenül a szivárvány. Szinte minden kultúrában kitüntetett szerepe van megjelenésének. Az ókori görög mitológiában Írisz, „az ég íve" személyesítette meg, aki egyben az istenek hírnöke is volt. Innen ered a legenda, hogy kedvező események előfutára a szivárvány. Erre utal Shakespeare is *A vihar* című színművében, ahol kettős szivárvány* kap szerepet:

„Üdvözlégy tarka hírnök, aki nagy

Juno asszonynak jó cselédje vagy;

Sáfrányszárnyadról kapja a virág

A mézes harmat enyhe záporát;

S duplán a dombok messze csokrain

Két íved koszorúzza bokraim ..."

(IV. felvonás, 1. szín. Fordította Babits Mihály)

Egy másik helyen éppen kedvezőtlen előjelként tűnik fel a szivárványív: „Kék karikák, mint szivárvány az égen, / A vihar múltán jósolnak elborult / Légkörünkben új égiháborút" *(Lucretia meggyalázása, fordította: Kálnoky László).*

Időjós előjelként több helyen a vöröslő égbolt is feltűnik. Egyszer szép napot, jó időt sejtet: „A fáradt nap arany alkonyba ment át / S tündöklő nyoma tüzes szekerének / Szép holnapi napot igér nekünk" *(III. Richard, V. felvonás, 3. szín, fordította: Vas István).* Máskor viharra utal: „Milyen véresen bukkan ki a nap / Az erdős domb mögül! Lázas szinére / Sápadva néz a hajnal ... Vihart jósol, és tomboló napot" *(IV. Henrik, I. rész, V. felvonás, 1. szín, fordította: Vas István).* Vagy a *Venus és Adonis* című versben: „Mint vörös hajnal, mely gyakorta jósol / Matróznak orkánt és hajótörést, / Gondot pásztornak, ínséget madárnak, / Zivatart a juhásznak és a nyájnak" *(fordította: Weöres Sándor).*

Fenyegető előjelek az égbolton

Különleges égi jelekből már az őskor embere is igyekezett megjósolni a jövőt. Az Arisztotelesz által definiált meteorok (csillagászati és időjárási jelenségek) közül többnek is volt jövendölő szerepe a görög és a latin hiedelemvilágban. Hullócsillag, meteorhullás például sorsfordulók előhírnöke:

„Vidékünkön minden babérfa hervad,

S a csillagokat meteor riasztja,

A sápadt hold vérben tekint a földre

S nagy vészről suttognak a vézna jósok...

Mindez királyok vesztének jele."

(II. Richard, II. felvonás, 4. szín. Fordította: Somlyó György)

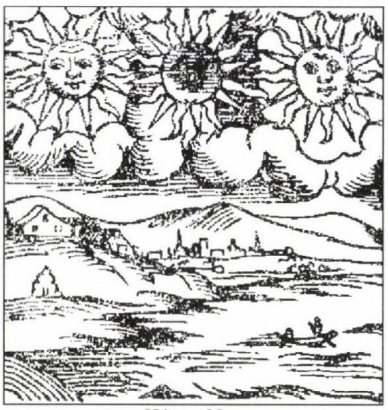
Ókori beszámolókból tudjuk, hogy Caesar bukása előtt különböző fenyegető égi jelek jelentek meg. Erre utal Shakespeare a *Hamlet*ben:

„Így Róma föntvirágzó napjain,

A leghatalmasb Julius bukása

Előtt kevéssel...

Tűzfarkú csillag, vérharmat, homály
a napban; és a nyirkos égitest,
Mely Neptun országában uralkodik,



Három Nap
Conrad Wolffhardt
(más néven Lycosthenes):
Prodigiorum ac ostentorum chronicon
(Basel, 1557)

Kórrá fogyott, majd mint a végnapon."

(I. felvonás, 2. szín. Fordította: Arany János)

A „homály a napban" kifejezés valószínűleg halojelenségre utal, ahogy erről még szó lesz. Halogyűrű melléknapokkal vagy mellékholdakkal, mint jövendőmondó előjel máshol is felbukkan:

„Felség, az a hír, öt hold volt az éjjel:
Négy helyben álló, míg az ötödik
Csodás keringést tőn a négy körül...
Vén emberek és banyák az utcán
Ebből veszélyes módra jósolnak."

(János király, IV. felvonás, 2. szín. Fordította: Arany János)

A jóslat ezúttal a királynak kedvezett, mert a konkurens trónkövetelő halálát jelezte. Bár egyes történelmi pletykák szerint ez utóbbit maga a király is igyekezett elősegíteni.

Fogadó a Három naphoz

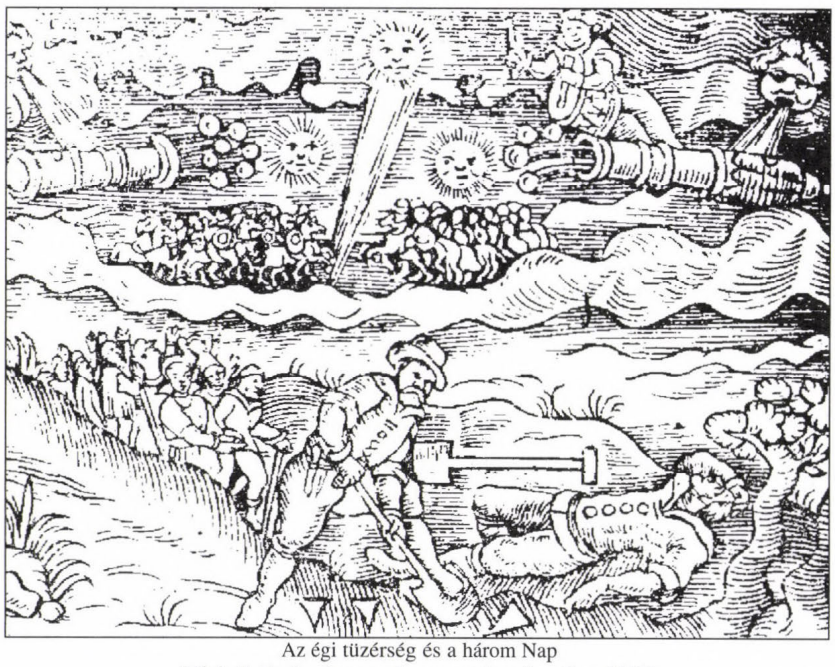
Érdekes cégtáblája van az angliai *Mortimer's Cross* egyik vendéglőjének: három napkorongot ábrázol. Valójában egy haloív, a valódi és a két melléknap adja a motívumot. A cégtábla egy 1461-es csata előtt megfigyelt halojelenségre emlékezteti az arrajárókat és az angol történelem ismerőit. A halojelenséget - mint a Kr. e. 44-ben, Caesar bukása előtt látottat - sokan vélték kedvezőtlen előjelnek. Az egyik félnek viszont mindenképpen fényes szerencsét hozott.

Véres harcok és gonosz merényletek tizedelték a királyi házat az 1455-től 1485-ig tartó Rózsák háborújában. A III. Edward király hét gyermekének leszármazottai között dúló örökösödési háború döntő ütközetére készültek a Yorkok, címerükben a fehér rózsával és a Lancasterek, címerükben a piros rózsával, amikor a hármas napkorong megjelent az égen. A legendás jelenésről így ír Shakespeare a *VI. Henrik* című dráma második részében. III. Edward ükunokái, az elsőszülött Edward (a későbbi IV. Edward király) és az ötödik gyermek Richard (a későbbi III. Richard király) beszélget a csata előtti napon:

Edward: Szemem kápráz, vagy
három nap, mit látok?
Richard:Három dicső nap, mind
tökéletes;
Felhőcafattól el nem
választottan
Válnak ki a halk,
tisztafényű égből.
Ni, összefoly, ölel, csókot
vált szinte,
Mintegy frigyet fogadva,
sérthetetlent:
Most már csak egy fény,
lámpa, nap a három.
Tudtul ad ezzel valamit az ég.
Edward: Csoda fura, nem
hallottam hasonlót.
Minket idéz, fivérem
harcba tán,
Hogy fiai derék
Plantagenetnek,
Jóhirre, mint három
messzefénylő,
Fényünk mindazonáltal
egyesítsük,
Mint ő, a földön mindent
túlragyogva.
Bármit jelent is, három
messzefénylő
Napistent hordok
pajzsomon ezentúl."

(II. felvonás, 1. szín. Fordította: Németh László)

Az akkor 19 éves Edward lelkesítő beszéddel meggyőzte katonáit, hogy a jel számukra ked-



Az égi tüzérség és a három Nap
Michell, R.: Look up and see wonders (London, 1628)

vező, a csatát másnap megnyerték, és a herceg megkoronázásával megkezdődött a York-ház 24 éves uralma. IV. Edward, aki 22 évig volt trónon, virágzó korszakot hozott Angliára. Jó kapcsolatokat épített ki a londoni és a bristoli kereskedőkkel és a Hanzával. Nem véletlen, hogy egyes történetírók az angol napkirályként emlegetik: fényes uralkodása és a három nap oltalma alatt vívott nevezetes csata miatt is. Erre utal Shakespeare egy másik drámájában is. A *III. Richard* a címszereplő monológjával kezdődik: „York napsütése rosszkedvünk telét / Tündöklő nyárra változtatta át" *(I. felvonás, 1. szín, fordította: Vas István)*. Egyes angol nyelvű Shakespeare-kiadásokban, így például az 1981-es Arden-kiadásban a „napsütés" (sun) szó helyett az eredeti szó: fiú (son) szerepel. A tündöklő nyár, IV. Edward dicső 22 éves uralkodása tehát öccse szerint is a fényes York-fiúnak köszönhető.

Edwardot öccse, Richard követte a trónon, aki folyamatos háborúskodás közben, alig másfél éves uralkodás után meghalt. Ezzel mind a York, mind a Lancaster család fiúörökös nélkül maradt. A véres viszálykodásban Anglia 64 grófsága közül egyébként 26-ban ugyanez volt a helyzet. A trón megszilárdulása úgy következett be, hogy a Lancaster-házba korábban benősült Edmund Tudor fia, Henrik feleségül vette IV. Edward elsőszülött lányát, így a két ház egyesült, és véget ért a Rózsák háborúja.

dr. Gyuró György
ELTE Meteorológiai Tanszék

Irodalom

Dalmady Z., 1909: ***Mendemondák a természet-tudomány köréből. A művelt közönség és a nép körében elterjedt természet- és orvostudományi tév-hitek, előítéletek, hamis nézetek magyarázata és helyreigazítása.*** **Athenaeum, Budapest**

Dixon, Ph., 1976: ***Britek, frankok, vikingek.*** **Helikon Kiadó, Budapest**

Géher I., 1991: ***Shakespeare-olvasókönyv.*** **Cserépfalvi Könyvkiadó - Szépirodalmi Könyvkiadó, Budapest**

Hammond, A. (editor), 1981: ***King Richard III.*** **The Arden Edition of the Works of William Shakespeare. General editor: R. Proudfoot. Methuen, London**

Heninger, S. K., 1960: ***A Handbook of Renaisance Meteorology With Particular Reference to Elizabethan and Jacobean Literature.*** **Duke University Press, Durham**

Kardos L. (szerkesztő), 1964: ***Shakespeare összes művei.*** **Európa Könyvkiadó, Budapest**

Kéry L. (szerkesztő), 1955: ***Shakespeare összes drámái.*** **Királydrámák. Új Magyar Könyvkiadó, Budapest**

Lassovszky K. és Réthly A. (szerkesztők), év nélkül: ***Csillagászati és meteorológiai lexikon.*** **Franklin Társulat, Budapest**

Morton, A. L., 1965: ***A Peoples History of England.*** **Seven Seas Publishers, Berlin**

Sellei S., Panyik I. és Makkai L., 1982: ***Shakespeare Angliája.*** **Corvina Kiadó, Budapest**

Szántó Gy. T., 1986: ***Anglia története.*** **Kozmosz Könyvek, Budapest**

METEOROLÓGIAI VERSENY MISKOLCON

A Meteorológiai Világnap alkalmából versenyfelhívást tett közzé a Miskolc-perecesi általános iskola és az Országos Meteorológiai Szolgálat a miskolci általános iskolák számára. A



Versenyben a csapatok

versenyre négy fős csapatokban harmadikos és negyedikes tanulók jelentkezhettek. A most első alkalommal megrendezett meteorológiai versenyre összesen 10 iskola nevezett be a városból. A felkészülés ideje alatt a gyerekek ellátogattak a miskolci meteorológiai állomásra, s amit ott hallottak, az része volt a versenynek. A feladatok törzsét az iskolai tananyag, illetve az ajánlott könyvek adták.



Az első helyezést elért csapat:
Rónai Ferenc Általános Iskola

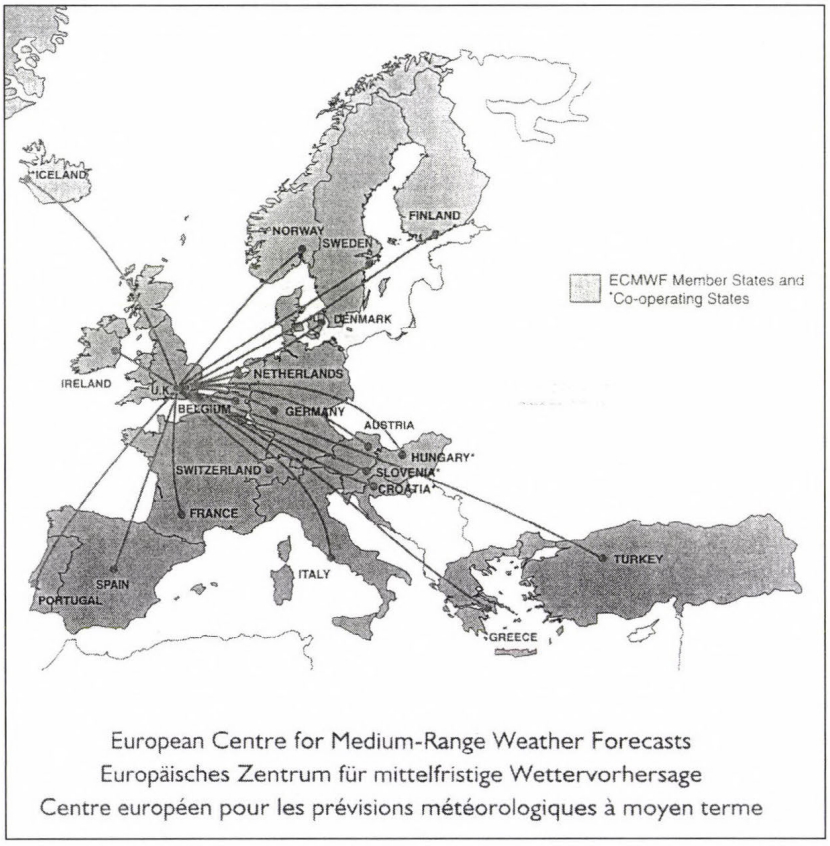
A változatosra összeállított feladatsorok (TOTÓ, találós kérdések, összerakós játék, villámkérdések, léggömbfújás) gondoskodtak arról, hogy a versenyzők lankadatlan szorgalommal és érdeklődéssel vegyenek részt a vetélkedőn, jól szórakozzanak, ugyanakkor tudásuk is gyarapodjék.

A verseny szervezői a sikereken felbuzdulva szeretnék ezt a megmozdulást évről-évre megismételni.

(Ez a beszámoló az Észak magyarország c. napilap és Lerch Gertrúdnak, a verseny fő szervezőjének levele alapján készült.)

Magyarország 5 éve az Európai Középtávú Előrejelző Központ társult tagja

1994. július 1-én Magyarország a kelet-közép európai országok közül elsőként csatlakozott az Európai Középtávú Előrejelző Központhoz. A csatlakozásunk következtében az utóbbi 5 évben a hazai középtávú (2-10) napos előrejelzések beválása jelentősen megnőtt. Az Európai Középtávú Előrejelző Központ (közismert angol rövidítése ECMWF = European Centre for Medium Range Weather Forecast) 18 európai ország – Ausztria, Belgium, Dánia, Franciaország, Görögország, Hollandia, Finnország, Írország, Jugoszlávia, Nagy-Britannia, Németország, Norvégia, Olaszország, Spanyolország, Svájc, Svédország, Portugália, Törökország - összefogásaként 1973-ban readingi (Egyesült Királyság) székhellyel alakult meg (1. ábra). Az első real-time középtávú előrejelzés 1979. júniusban készült, majd 1979 augusztus 1-től naponta operatívan fut a numerikus előrejelzési modell. Az ECMWF-hez később társult tagként – időrendben – a 70-es években Izland, majd a 90-es évek közepén Magyarország, Horvátország és Szlovénia csatlakozott. Az ECMWF-ről, tevékenységi köréről az ECMWF honlapján (http://www.ecmwf.int) is kaphatunk információt, a tag és társult tagállamok részére a honlap még több információt tartalmaz.



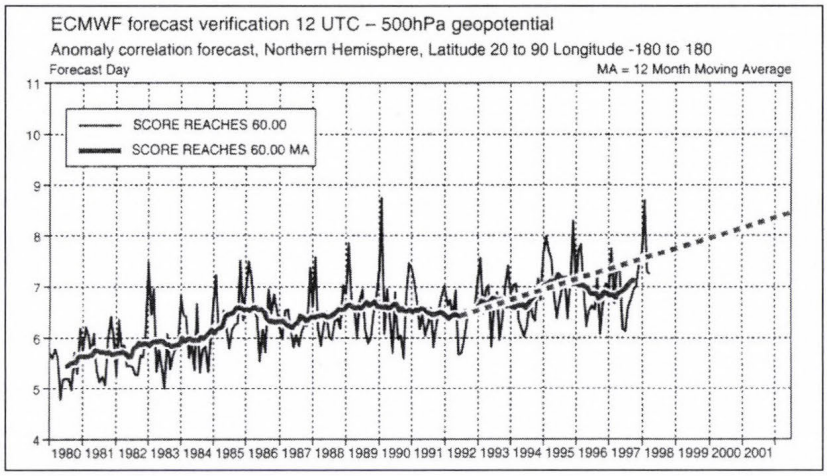
1. ábra Az ECMWF tag és társult tagállamai

Az előrejelző központ alapvető célja jó minőségű középtávú (2-10 napos időtartamú) numerikus előrejelzések készítése. Az ECMWF numerikus előrejelzési produktumok közvetlen nagysebességű (legalább 64 kbit/s) vonalon keresztül a tagállamok és társult tagállamok számára teljes egészében rendelkezésre állnak, míg a Meteorológiai Világszervezet (WMO = World Meteorological Organization) többi tagja részére a Globális Távközlési Rendszeren (GTS = Global Telecommunication System) keresztül csak három meteorológiai mező (tengerszinti légnyomás, 850 hPa-os hőmérséklet, 500 hPa-os magasság) kb. 500*500 km-es felbontású naponkénti mezői állnak rendelkezésre.

Az ECMWF operatívan futó globális skálájú - az egész Földet lefedő - numerikus időjárás előrejelzési modell a hagyományos felszíni (SYNOP, SHIP) és magaslégköri (TEMP) megfigyelések mellett felhasználja a tengeri úszó bóják (BUOY), repülőgépes megfigyelések (AIREP) és a műholdas megfigyelések (SATEM, SATOB, stb) adatait is. A számítástechnika utóbbi évtizedbeli rohamos fejlődése miatt lehetővé vált a modell jelentős fejlesztése, így napjainkban az ECMWF 4 napos előrejelzésének beválása meghaladja a 70-es évekbeli 1 napos előrejelzését (2. ábra). Hosszú évek óta az ECMWF-ben található az egyik legnagyobb teljesítményű meteorológiai célú szuperszámítógép. A 90-es évek első felében használt CRAY Y MP-t néhány évvel ezelőtt a japán FUJITSU VPP 700 típusú számítógép váltotta fel (3. ábra).

Az ECMWF-ben naponta a 12 UTC-s kezdeti meteorológiai mezőkből kiindulva 10 napos modell előrejelzéseket futtatnak, a determinisztikus modell a hidrotermodinamikai egyenleteket oldja meg, a modell számos fizikai köl-

csönhatást vesz figyelembe, így például az óceán - légkör, talajnedvesség és légkör, hótakaró és légkör közötti kölcsönhatást. A modell



2. ábra Az ECMWF előrejelzések beválásának változása az utóbbi két évtizedben

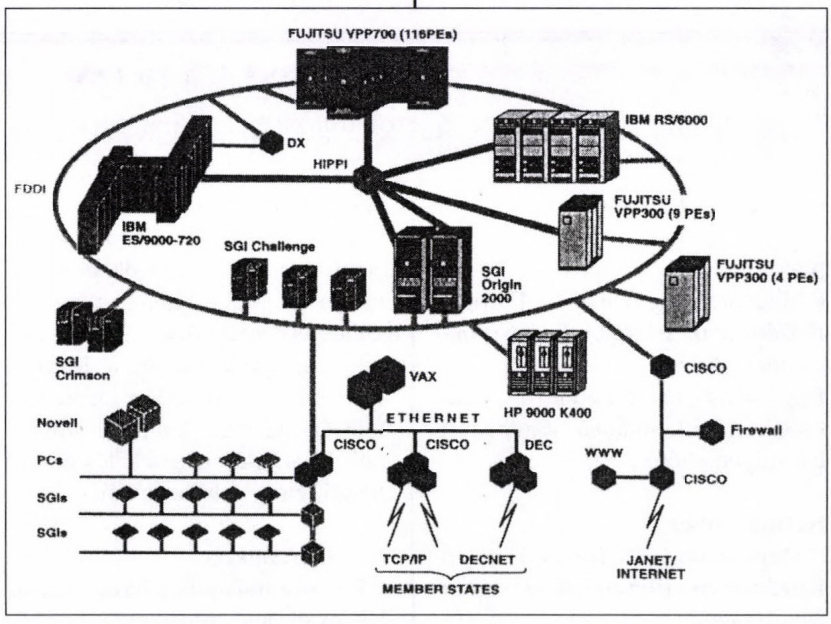
parciális differenciál egyenleteit spektrális térben oldják meg. A determinisztikus modell a felszín és a 0.1 hPa nyomási felület között 59 réteget tartalmaz.

A determinisztikus modell mellett un. ensemble - valószínűségi - előrejelzések is készülnek. Az előrejelzés bizonytalansága az előrejelzés időtartamának növekedésével általában növekszik. A valószínűségi előrejelzések megvalósítását az 1995 második felében operatívan meginduló un. ensemble előrejelzések megindulása tette lehetővé. Az ensemble előrejelzések készítése során a kiindulási meteorológiai állapotra az aktuális légköri állapottól függően perturbációt* ültetnek, ily módon egymástól kissé eltérő kezdeti állapotból néhány nap múlva már egymástól jelentősebb mértékben eltérő előrejelzett állapot alakulhat ki. A perturbációt illetve a perturbáció tükörképet a légköri mozgásrendszerek fejlődése szempontjából kritikus térbeli helyen ültetik rá a kezdeti mezőre. Napjainkban az ensemble előrejelzés során 50 különböző kezdeti állapotból indul a modell, az ensemble előrejelzési modell dinamikai és fizikai felépítése a determinisztikus modellével megegyezik, csupán a jelentős számítógép idő csökkentése céljából a térbeli felbontása gyengébb. Az ensemble modell térbeli felbontása körülbelül fele a determinisztikus modell felbontásának. A modell a 12 UTC-s megfigyelések felhasználásával készíti el a 10 napos érvényességű előrejelzést.

Az ECMWF a kísérleti évszakos előrejelzési programot 1995-ben indította el. Az első operatív szezonális előrejelzés 1998 júniusban készült el. A kapcsolt légkör-óceán modellt hetente háromszor 6 hónapos időszakra integrálják. A következő időszakra vonatkozó előrejelzés minden hónap 28-án áll rendelkezésünkre.

A legutóbbi években a tudomány és technika fejlődése lehetővé tette a tengerfelszín hőmérsékleti (SST sea surface temperature) rendellenességek - anomáliák - légkörre gyakorolt hatásának vizsgálatát is. A légkör alsó határfeltételei, mint a tengerfelszín hőmérséklet, talajnedvesség és hótakaró hosszabb időre erősen befolyásolja a légkör állapotát. Az általános légkörzésre jelentős hatással van az un. El Nino jelenség. Az El Nino jelenség a Csendes óceán Dél-Amerika partjaihoz közeli, egyenlítői területeken a tengerfelszín jelentős felmelegedésével jár, s számtalan módon kihat az egész Föld időjárására. A kapcsolt légkör-óceán modellek alkalmazásával ezen jelenségek jobb előrejelezhetősége is lehetővé válik. Az előrejelezhetőség javulás két tényezőnek köszönhető:

1. a helyszíni un. in situ megfigyelési technika fejlődése a Csendes óceán egyenlítői területein, amely révén a felső 500 m vastag réteg hőmérsékleti viszonyait ismerhetjük meg. Az európai, amerikai és japán mesterséges holdak mérései szintén sok informá-



3. ábra Az ECMWF számítógépes hálózata

ciót adnak a szél, hőmérséklet és nedvesség eloszlásáról.

2. Az óceán és a légkör közötti kölcsönhatásokat leíró numerikus modellek szintén sokat fejlődtek az utóbbi időkben, s térbeli felbontásuk is sokat javult.

Az ECMWF-ben megvalósult fejlesztések eredményeként a hazai előrejelző gyakorlatban korábbi statisztikai alapú évszakos előrejelzéseket felválthatja a dinamikai alapú előrejelzés.

Az OMSZ-ban operatívan naponta készül 6 napra érvényes napi bontású prognózis Magyarország 6 tájegységére, emellett a tömeg-tájékoztatás részére a Föld számos pontjára készül néhány napos előrejelzés. Az ún. automatizálási projekt keretében 1998 végén az Időjárás Előrejelzési Önálló Osztályon kidolgozták az úgynevezett kódolt előrejelzés kódrendszerét. 1999 tavaszától operatívan készül a felhőképre, jelenidőre, csapadékmennyiségre, 5 és 20 mm-t meghaladó csapadék valószínűségre, szélirányra, szélsebességre, széllökésre valamint a minimum és maximum hőmérsékletre vonatkozó kódolt előrejelzés. A szinoptikus szakember az előre definiált kódrendszer felhasználásával készíti el a kódolt előrejelzést. A begépelt kódolt szinoptikusi előrejelzés alapján számítógépes program készíti el a szöveges prognózist.

Az automatizált előrejelzés készítésének szükségességét felismerve 1999 nyarán elkészült a számítógépes automatikus kódolt prognózist készítő program az ECMWF determinisztikus és ensemble előrejelzéseinek felhasználásával. Az OMSZ-ban használt numerikus előrejelzési produktumok közül egyedül az ECMWF 12 UTC-s determinisztikus és ensemble előrejelzési modell felhasználásával lehet 6 napra érvényes automatikus kódolt előrejelzést készíteni. Első pillanatra egyszerűnek tűnő feladat a gyakorlatban már közel sem olyan egyszerű és egyértelmű. Az automatikus prognózis készítés során a direkt modell outputból származó paraméterek (mint pl. hőmérséklet) mellett bonyolult és nehezen előrejelezhető paraméterek (mint a felhőkép, jelenidő {köd, zivatar, stb}, csapadékfajta {eső, havazás, ónoseső, stb}) előrejelzését is meg kellett oldanunk.

Többéves fejlesztő munka révén számos európai meteorológiai szolgálatnál működik hasonló automatikus előrejelzést készítő program, a nemzetközi tapasztalatok szerint az automatikus prognózis készítő eljárások javítanak az előrejelzés minőségén. A hazai meteorológiai gyakorlatban nincsen előzménye komplex automatizált előrejelző rendszernek, így az előrejelzés automatizálási munka úttörő tevékenység az ilyenkor szokásos tipikus buktatókkal.

Az objektív módszerrel készített előrejelzés beválása az eddigi tapasztalatok szerint elég jó. A továbbfejlesztés során az eddigiekhez hasonlóan célszerű a felhasználók, az előrejelző szakemberek észrevételeit, javaslatait figyelembe venni. A szinoptikus kollégák igen pozitívan fogadták a módszer operatív bevezetését. A jövőben a direkt modell outputok felhasználása mellett célszerűnek tűnik modell output statisztikai (MOS) módszerek valamint a Kálmán filter* alkalmazása.

Összefoglalóan megállapíthatjuk, hogy az elmúlt 5 évben mind az ECMWF-ben, mind az OMSZ-ban megvalósult jelentős fejlesztések eredményeként jó színvonalú előrejelzési termékek állnak felhasználóink rendelkezésére.

Ihász István

KISLEXIKON

(Cikkeinkben csillag jelzi azokat a kifejezéseket, amelyek a kislexikonban szerepelnek)

(Folytatás a 11. oldalról.)

perturbáció

("Magyarország 5 éve az Európai Közép-távú Előrejelző Központ társult tagja")

Egy rendszer feltételezett stacionárius állapotában létrehozott bármilyen eltérés.

Kálmán filter

("Magyarország 5 éve az Európai Közép-távú Előrejelző Központ társult tagja")

A Kálmán filter nevű statisztikai módszert 1960 körül dolgozta ki a magyar származású Kálmán R. E., amelyet a múlt évtizedben már a meteorológiai gyakorlatban is széleskörűen alkalmaztak. A meteorológiai gyakorlatban a Kálmán filter már rövid idősor adatainak felhasználásával kitűnően küszöböli ki az előrejelzések tér és idő függő szisztematikus hibáit.

SAFIR rendszer

("Egy éve működik a hazai villámlás lokalizációs rendszer")

A Francia-Guyana-i rakétaindító bázisnak a villámcsapás elleni riasztás céljaira kifejlesztett villámfigyelő és előrejelző rendszere. A SAFIR rendszer (**S**ystem d'**A**lerte **F**oudre par **I**nterferometrie **R**adioelectrique) mind a felhő-föld villámokat, mindpedig a felhő-felhő kisüléseket képes detektálni, egymástól megkülönböztetve azokat. Működése a kibocsátott és a vevő egységhez visszaérkezett elektromágneses hullámok fáziseltoló-dásán (interferometriai elven) alapszik.

(Folytatás a 23. oldalon.)

A VÁROSI VÍZMÉRLEG JELLEMZŐI

Bevezetés

Azzal, hogy az emberiség történeti fejlődése során létrehozta kisebb-nagyobb településeit, nagymértékben megváltoztatta az eredetileg természetes felszínt, annak anyagi összetételét, geometriai struktúráját, energia- és vízháztartását. A változások a települések körzetében a közvetlen felszínen kívül kiterjednek a talajrétegekre és a légkör alsó rétegeire is egy bizonyos mélységig ill. magasságig. Az urbanizált területeken fellépő lég-, víz- és talajszennyezés súlyos következményei viszonylag jól ismertek. További következményként az energia- és vízháztartás összetevőinek és egymás közötti arányának módosulásai megváltoztatják a városok légterének fizikai paramétereit. Az eredményül kialakuló sajátos városi éghajlat (az ún. városklíma) egy mezo- vagy lokális jelenség, amelynek megnyilvánulásai, eltérései a természetestől egy néhányszor 10 km (nagyobb agglomerációk esetén néhányszor 100 km) kiterjedésű körzetben észlelhetők.

Figyelmünket most a városklimatológia és a hidrológia határterületére eső problémára, az urbanizáció által módosított felszín vízmérlegére és annak általános jellemzőire irányítjuk.

A természetes vizek, mint várostelepítő tényezők jelentőségére utal, hogy sok település édesvizek mellett helyezkedik el, mert a kisebb-nagyobb folyók, tavak víznyerési és pihenési lehetőséget biztosítanak az ott lakók számára. Emellett fontos közlekedési útvonalat jelenthetnek a hajózás számára, a kialakult folyóvölgyek pedig könnyebbé teszik a vasútvonalak és a közutak megépítését. Sajnos a folyóvizeket sok esetben - olcsó megoldásként - a városok által termelt szennyezőanyagok eltávolítására is felhasználják. A nagyvárosokban az optimális vízgazdálkodás megvalósítása az egyik legnagyobb problémát jelentő feladat.

Általános vonások

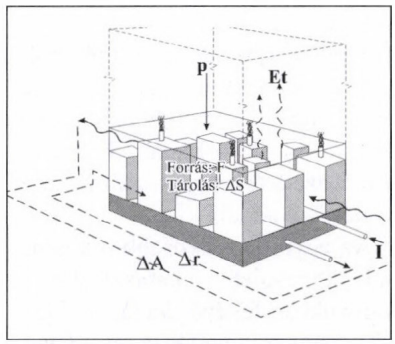
A természetes felszínek talaj-növény-levegő rétegének, mint rendszernek a vízmérlege a következő tényezőkből tevődik össze:

$$p = Et + \Delta r + \Delta S + \Delta A \quad (1)$$

ahol p a csapadék, Et az evapotranspiráció (a növényzet és az egyéb felszínek együttes párakibocsátása), Δr a nettó lefolyás, ΔS a rétegben tárol vízmennyiség növekedése vagy csökkenése és ΔA az advekció útján a rétegbe oldalirányból belépő vagy kilépő (levegőben szállítódó) vízcseppek és vízpára nettó mennyisége. A városi felszín talaj-épület-növény-levegő rendszerének víz-mérlege a természeteshez képest újabb tagokkal bővül:

$$p + F + I = Et + \Delta r + \Delta S + \Delta A \quad (2)$$

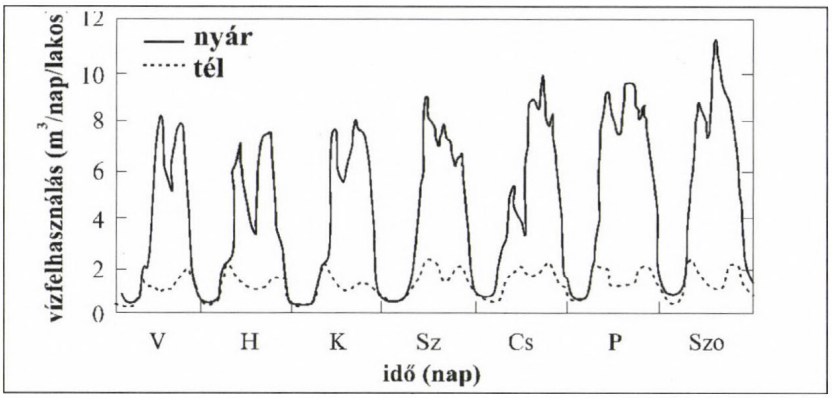
ahol F az antropogén folyamatok által a légkörbe jutó víz és I a folyókból, víztározókból és egyéb víznyerő helyekről a városba szállított víz. A mérleg arra a rétegre vonatkozik, amely addig a talajmélységéig terjed ki, ahol a függőleges értelemben vett átszivárgás (f) már elhanyagolható (1. ábra).



1. ábra A városi felszín (réteg) vízmérlegének tényezői vázlatosan (Oke, 1987 után)

Az antropogén tényező (F) egyrészt az ipari termelésnél, a közlekedésnél és a háztartásoknál végbemenő égési folyamatok melléktermékeként felszabaduló vízpárát összegzi, ugyanis jelentős mennyiségű vízpára szabadul fel a fosszilis tüzelőanyagok (földgáz, fűtőolaj, üzemanyagok és szén) elégetésekor. Másrészt a hőerőműveknél és különböző ipari folyamatoknál alkalmazott hűtőtornyok, hűtőtavak és -folyók által nagymértékben megnövelt párolgás révén keletkező víz is ide tartozik.

A távolabbi vidékekről vagy mélyebb rétegekből (pl. rétegvíz) a rendszerbe szállított vízre (I) a lakossági, ipari és egyéb (pl. turisztikai, pihenést elősegítő) felhasználók megnövekedett igénye miatt van szükség, amelyeket a város területén található víznyerő helyek már nem, vagy nem megfelelő szinten tudnának csak (pl. szennyezettség miatt) kielégíteni. Ezt a vízforgalmat viszonylag könnyű számszerűsíteni a szolgáltatók adatai alapján, amennyiben azok hozzáférhetők. A 2. ábra a vízfogyasztás mennyiségének évszakos és napi menetét mutatja be egy kisebb kaliforniai település példáján keresztül. A tél és a nyár közötti erős évszakos különbség a kertek öntözésére, az úszómedencék feltöltésére és az autómosásra leginkább nyáron felhasznált nagymennyiségű vízből adódik. A napi meneten belül a fogyasztás természetesen a nappali órákban a legnagyobb, reggeli és esti csúcsokkal. Végül ez a vízmennyiség a rendszert lefolyás és evapotranspiráció útján hagyja majd el. Az F és az I olyan anyagáramlá-



2. ábra Egy kisebb település (Creekside Acres, Kalifornia) napi vízfelhasználásának változása télen és nyáron (Oke, 1987 után)

sok, amelyeket közvetlenül emberi döntések szabályoznak és az emberi tevékenységek általános ritmusával vannak összhangban.

A következőkben összehasonlítjuk a városi (talaj-épület-növény-levegő) rendszer vízmérlegét a környező, nem urbanizált vidék természetes (talaj-növény-levegő) rendszerének vízmérlegével. Az egyszerűbb tárgyalás érdekében feltételezzük, hogy mindkettő jelentős kiterjedéssel bír horizontálisan, valamint az adott rendszeren belül a felszíni összetevők szerkezete hasonló és nem változik jelentősen a hellyel. Ekkor az advektív tényezőt (ΔA) mindkét esetben elhanyagolhatjuk.

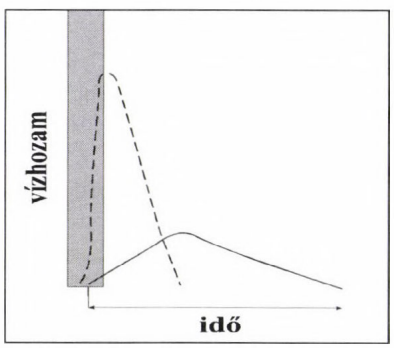
A városi rendszer vízbevétele nagyobb a természetesénél, mivel a (2) egyenlet bal oldalán az F és I tényezők még hozzáadódnak a csapadék (p) mennyiségéhez, amennyiben eltekintünk a mezőgazdasági földek esetleges öntözésétől. Egyébként a város közelében, az antropogén eredetű kondenzációs magvak többlete miatt, megemelkedhet a csapadékösszeg. Az erre irányuló vizsgálatok szerint ez különösen igaz a záporos csapadékokra, az eredményekből levont következtetések azonban egyelőre eléggé bizonytalanok. Másrészt, általában a városi evapotranspiráció (Et) és a felszín alatti tárolás változása (ΔS) kisebb mértékű, mint vidéken. Az Et azért lesz kisebb, mert a településeken az eredeti növényzetborítottság nagy része megszűnik és a növényzet helyére viszonylag kis áteresztőképességű építőanyagokból álló objektumok kerülnek. A néhány, rendelkezésre álló mérési eredmény alátámasztja ezt a megállapítást (lásd később). Habár a város összetett felszíne egy megnövekedett felfogófelületet jelent a csapadék számára, a városi anyagok rossz vízáteresztő képessége ezt jelentősen ellensúlyozza, emiatt a felszín alá bejutó és így ott tárolt víz mennyisége kisebb a vidékinél.

Az előbbi megfontolásokból és abból adódóan, hogy a vízmérleg egyenletében a bal és a jobb oldalon egyenlő mennyiségek állnak, a városi területeken a lefolyás (Δr) nagyobbnak adódik, mint a természetes esetben. Részben ez egyszerűen következik abból, hogy a beszállított víz (I) egy része szenynyvízként távozik a megfelelő csatornarendszeren keresztül. A növekmény másik része - az urbani-záció velejárójaként - az előbb említett felszíni építőanyagok vízszigetelő, vagy vízzáró tulajdonságából és a mesterségesen kiképzett vízelvezető árkok és csatornák működéséből adódik.

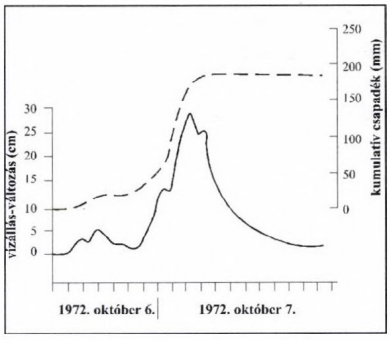
Az egyik legsúlyosabb, időjárással kapcsolatos katasztrófát a városokban fellépő áradások jelentik a nagyszámú áldozat és a hatalmas anyagi károk miatt. Habár az egész vízgyűjtő terület hozzájárul a vízmennyiség megnövekedéséhez, a városi területek jelentősen felerősítik és felgyorsítják az árhullám kialakulását. Az előbb említettek szerint az ok alapvetően az, hogy az eredetileg vízáteresztő talaj helyére vízátnemeresztő utak, járdák, parkolók és tetők kerülnek, amelyek lerövidítik az eső- vagy olvadékvizek eljutásának idejét a vízfolyásokba. A lakó és üzleti negyedekben létesített elvezető árkok és csatornák ezt az időt tovább csökkentik, aminek hasznaként gyorsan szárazzá és így használhatóvá válnak a közlekedési útvonalak, viszont az esetlegesen kialakuló magasvíz (árvíz) kockázata jelentősen megnő.

A természetes felszínek elősegítik, hogy a csapadék beszivárogjon a talajba, ahol részben eltárolódik, részben pedig továbbáramlik a talajvíz szintjébe. Még nagyon heves esőzések esetében is eléggé visszafogott a lefolyás. Növényzettel borított területeken sok víz fogódik fel időlegesen a leveleken és ágakon, majd onnan párolog el. Az erdei avar különösen hatékony víztároló közeg. Ebből az következik, hogy egy adott területen a lefolyás mértékét a heves esőzések idején a vízáteresztő és vízátnemeresztő felszínek aránya szabályozza. Ezt az arányt nem könnyű meghatározni, leginkább légi- és űrfelvételek kiértékelése segíthet ebben.

A vízhozam időbeli menetét hid-



3. ábra Intenzív esőzés (vonalkázott oszlop) által okozott áramlás vízhozamának időbeli menete városi (szaggatott vonal) és vidéki (folytonos vonal) területen (Landsberg, 1981 után)



4. ábra A vízfolyás szintje (folytonos vonal) és a csapadék intenzitása (szaggatott vonal) közötti kapcsolat (Landsberg, 1981 után)

rográf segítségével lehet nyomon követni, amelyről leolvasható a mérőpontnál egységnyi idő alatt átáramló víz mennyisége. A 3. ábra az intenzív esőzés nyomán a hidrográf görbéjén tapasztalható elméleti változásokat mutatja be vázlatosan egy olyan vízgyűjtő medence esetében, ahol először még természetes a felszín, majd az erős városiasodás hatására naggyá válik a vízátnemeresztő felületek aránya. A természetes felszín esetében a vízhozam viszonylag lassan emelkedik, mivel a lehulló víz nagy része eltárolódik a talajban, illetve elpárolog. A tetőzés mérsékelt, majd utána lassú az apadás. Ezzel ellentétben a városias felszínnél a vízhozam emelkedése igen meredek és magas a tetőzési szint, amit

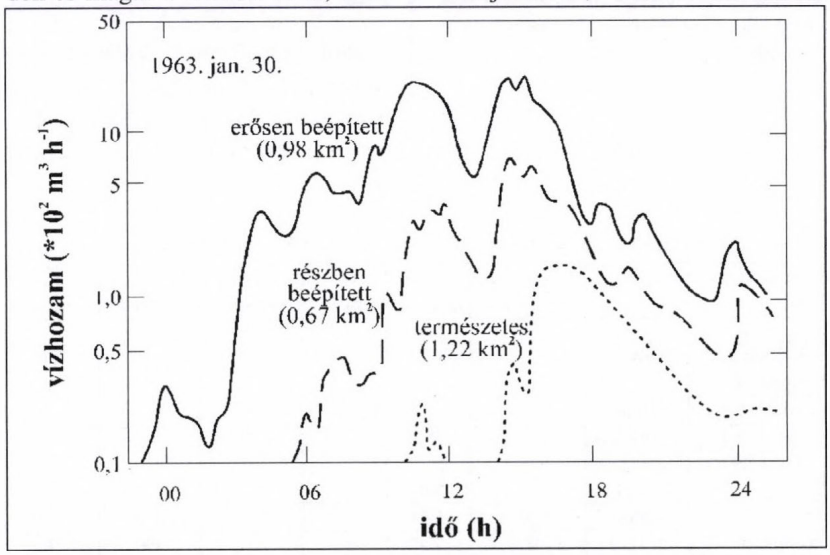
1. táblázat A lefolyási együttható (K) értékei városi területeken (Landsberg, 1981; Kuttler, 1998a)

Landsberg (1981) szerint			
felület (sík)	K	beépítettség jellege	átlagos K
pázsit: - homokos talaj	0,05-0,10	beépítetlen terület	0,10-0,30
- agyagos talaj	0,10-0,20		
parkok	0,10-0,25	elővárosi lakóterület	0,25-0,40
aszfalt vagy beton felület	0,70-0,95	városi családiházas terület	0,30-0,50
tetőfelület	0,75-0,95	blokkházas terület	0,50-0,70
		üzleti központ	0,70-0,95
		ipari terület: - könnyű	0,50-0,80
		- nehéz	0,60-0,90
Kuttler (1998a) szerint			
felület (sík)	K	beépítettség jellege	átlagos K
tető- és utcafelület	0,85-1,00	nagyon sűrű	0,7-0,9
szorosan lerakott kövezet	0,80-1,00	zárt	0,5-0,9
lazábban lerakott kövezet	0,50-0,70	nyitott	0,3-0,5
országúti és mozaik kövezet	0,40-0,60	külvárosi negyed sok kerttel	0,2-0,3
sétány útfelület	0,15-0,30	beépítetlen terület	0,1-0,2
nem szilárd felület	0,10-0,20	sportpálya, vasúti sínek	0,1-0,2
park- és kertfelület	0,00-0,10	park	0,0-0,1

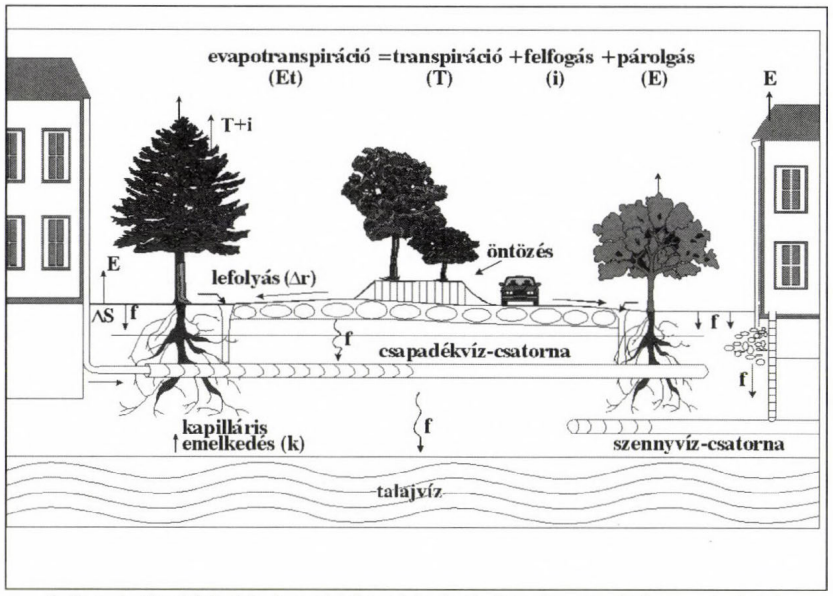
gyors csökkenés követ. Ez a hirtelen áradat kiterjedt károkat okozhat az alacsonyabban fekvő városrészekben.

Hogy mennyire megközelíti a valóságot az előbbi elméleti görbe, azt egy újabban urbanizálódott területen észlelt adatok is alátámasztják. A vizsgált lakónegyedben a felszín 30%-a volt vízátnemeresztő és a városi csatornákat egy kis vízfolyásba vezették bele. A megfigyelt esetben kb. 3 óra alatt 193 mm záporos csapadék hullott le, amely szinte azonnal a vízfolyás szintjének 27,4 cm-es emelkedését idézte elő (4. ábra).

Ezt a városi hatást az 5. ábra szemlélteti, amely összehasonlítja egy viharos esőzés után lefolyó csapadékvíz hozamváltozásait három kisebb vízgyűjtő medencében: az egyik vidéki, természetes felszínű, a másik részben beépített, míg a harmadik erősen beépített, városias. Korábbi vizsgálatok szerint, mielőtt az urbanizáció elérte ezeket a területeket, a csapadékvíz lefutásának görbéi hasonlóak voltak, vagyis a vízhozam tetőzése a vihar után gyakorlatilag ugyanabban az időben következett be és a vízhozamok nagysága a medence (a vízgyűjtő terület) nagyságával volt arányos. A városias fejlődés után két jelentős változás figyelhető meg a görbék menetében: (I) A városiasodott medence sokkal gyorsabban reagál a zápor által előidézett vízbevételre, vagyis a vízhozam tetőzése jóval hamarabb következik be. (II) A lefolyás mértéke a városiasodás fokával és nem a medence méretével összhangban nő, ugyanis a legnagyobb (természetes felszínű) medence esetében jelentkezik a legkisebb vízhozam, mind a tetőzés, mind pedig a lefolyás összmennyisége tekintetében. Ezek az eltérések azt jelentik, hogy a városi elvezető csatornákat úgy kell ter-



5. ábra Az urbanizáció hatása a viharos esőzés csapadékvizének lefolyására három eltérő (természetes, részben beépített és erősen beépített) felszínű medencéből származó adatok alapján Palo Alto, Kalifornia közeléből (Oke, 1987 után)



6. ábra A városi felszíni réteg vízháztartásának részletes összetevői és mozgásuk iránya (Wessolek und Renger, 1998 után)

vezni, hogy képesek legyenek rövid idő alatt igen nagy mennyiségű vizet elvezetni. Más hidrológiai tanulmányok arra is rámutatnak, hogy az urbanizáció hatására megnő az üledék bemosódása a folyókba és romlik a víz minősége is.

A vízhozam tetőzésének értékét (r_t - m^3s^{-1}) empirikus úton lehet megadni:

$$r_t = K^* i_{cs}^* A$$

ahol K a lefolyási együttható (dimenziónélküli), amely a vízmérleg lefolyási összetevőjének a lehullott csapadékhoz viszonyított arányát adja meg, i_{cs} a csapadékintenzitás (mmh^{-1}) és A a vízgyűjtő terület nagysága (ha). A K nem ismert mindig pontosan, de az 1. táblázat alapján behatárolhatók a különböző felületekhez tartozó értékek.

Lejtősebb felszínekre természetesen nagyobb K együtthatók érvényesek. A növekedés mértéke függ a vízátnemeresztés fokától és nagyjából 0,10-0,30 közé esik.

A vízhozam tetőzési idejének bekövetkezése a csapadékhullás után (t) szintén egy fontos mutató, amelynek általános függvényformája a következő:

$$t = f (\log d / s^{0,5})$$

ahol d a vízfolyás távolsága a lefolyási területtől és s a lejtőmeredekség indexe. Az f függvény aktuális értékeit esetenként szintén empirikusan lehet meghatározni.

Néhány további számszerűsített eredmény

Amennyiben a talajvízképződést is figyelembe vesszük, illetve a párolgási tényezőt résztényezőkre bontjuk, akkor a (2) egyenletet még tovább lehet finomítani:

$$p + F + I = (T + E + i) + f + k + \\ + \Delta r + \Delta S + \Delta A \qquad (3)$$

ahol T a transpiráció (növények által kibocsátott pára), E a párolgás, i a felületeken történő felfogás (intercepció), amely később elpárolog, f az átszivárgás lefelé és k a kapilláris emelkedés felfelé a talajvízből (6. ábra).

A felszínek elhelyezkedése szerint jelentékeny különbségek lehetnek a vízháztartás tényezői között. Például egy belvárosi zöldfelület az ottani magasabb hőmérséklet (az ún. városi hősziget) kialakulása miatt éves szinten kb. 10-40 mm-rel több vizet párologtat el, mint egy ugyanolyan, de a városon kívül fekvő zöldterület. A különbség annál nagyobb, minél nagyobb a növényzet rendelkezésére álló vízmennyiség (pl. öntözés révén).

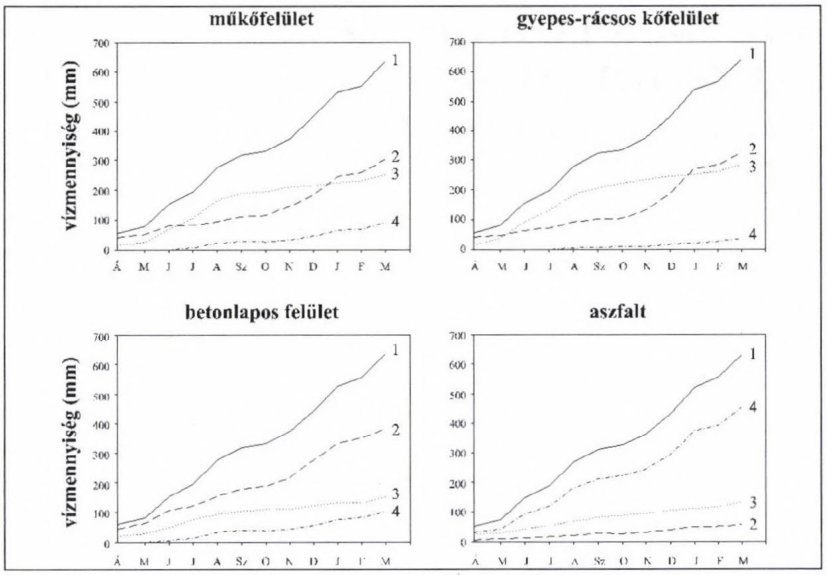
Különösen alacsony az evapotranspiráció a beépített területeken. A 2. táblázat a beépítettség foka és a tényleges párolgás éves értékei közötti összefüggést mutatja be. A vizsgálat eredményei szerint amíg a mezőgazdasági földek évente 410 mm vizet párologtatnak el, addig ez 50%-os beépítettségnél 230 mm-re és 90%-os beépítettségnél 120 mm-re csökken le.

A beépített terület arányán kívül a felület borítása és a köztük lévő rések aránya is hatással van a párolgás, valamint a felfogás nagyságára. Például, a Ruhr-vidéken végzett vizsgálatok szerint, a csekély kiterjedésű résekkel rendelkező felületekről az év melegebb időszakában (április-szeptember) csak 70-90 mm kerül a légkörbe, ahol pedig magas ez a

2. táblázat A éves vízmérleg összetevői a felszín típusának, a talaj fajtájának és a beépítettség fokának függvényében Berlin körzetében (Wessolek und Renger, 1998)

felszín típusa	talajfajta	beépítettség foka (%)	p (mm/év)	Ö (mm/év)	Et (mm/év)	Δr (mm/év)	Tvk (mm/év)
rét, legelő	lápos	-	580	-	600	-	-20
erdeifenyő, tölgyerdő	homok	-	580	-	500	-	80
kiskert, park	homok	-	580	120	470	-	230
szántó, mg.-i (önt. nélkül)	homokos agyag	-	580	-	410	-	170
	homok	-	580	-	380	-	200
beépített	homok	50	580	-	230	240	120
beépített	erősen homokos agyag	90	580	-	120	390	70

Ö - öntözés, Tvk - talajvízképződés



7. ábra A vízháztartás főbb összetevőinek kumulatív éves menete négy különböző borítottságú beépített városi felszínen Berlinben (1: csapadék, 2: átszivárgás, 3: evapotranspiráció, 4: lefolyás) (Wessolek und Renger, 1998 után)

részarány és nagy a felfogási kapacitás, onnan több mint 120 mm. A városi felszínek erős beépítettsége a talajvízképződés (átszivárgásból levonva a kapilláris emelkedést) csökkenését okozza.

A korábban említettek szerint a lehulló esővíz gyorsan elvezetődik az utcákról, a terekről és az épületekről a kiépített csatornarendszer segítségével, tehát nagyobb része nem szivárog be a talajba, mint természetes környezetben. Ezzel a talaj elveszíti a vízháztartás szabályozásában betöltött fontos szerepét. Csökken a vízutánpótlás a talajvíz irányába és ez hozzájárul annak szintsüllyedéséhez.

Befejezésül nézzük meg, hogy az eltérő felszínborítottság következtében magának a vízmérleg összetevőinek az aránya is menynyire változatos lehet a városon belül (7. ábra). A vizsgált felületek egymáshoz közeli fekvésűek, ezért az éves csapadékösszegük ugyanakkora (640 mm). A gyepes-rácsoskő felület mutatja a legnagyobb tényleges éves párolgást 280 mm-rel, amelyet a járda műköves felülete (250 mm), a parkoló betonlapos felülete (150 mm) követ, míg az aszfaltnál mindössze 120 mm a párolgás. Ez utóbbinál az átszivárgás gyakorlatilag csak a felületet határoló kőszegély mentén lép fel és így eléggé jelentéktelen (40 mm), vagyis a csapadék kb. 3/4 része (480 mm) elfolyik ezen a felületen. Nagyobb átszivárgásra ott lehet számítani, ahol ezt a köztes rések megfelelő szinten biztosítják. Ennek megfelelően a többi három borítás esetében az átszivárgás a rések miatt 300 mm körüli értékeket mutat. Az évszakos meneteket vizsgálva észrevehető, hogy a gyepes-rácsoskő felületnél nyáron az átszivárgás meglehetősen korlátozott. Ennél a típusnál a lefolyás mennyisége is kicsi (30 mm), mivel a fű és a kő kisléptékű váltakozása jó vízmegkötést biztosít. A járdán (műkő) és a parkolóban (betonlap) a lefolyás 85-105 mm között van, ami az éves csapadékösszeg 13-17%-át jelenti.

Unger János - Gulyás Ágnes
Szegedi Tudományegyetem,
Éghajlattani
és Tájföldrajzi Tanszék

Köszönetnyilvánítás: A szerzők köszönetüket fejezik ki Csikász Lajos tanszéki munkatársnak az ábrák elkészítéséért.

Irodalom

Landsberg, H.E., **1981: Urban hidrology. In:** The urban climate. **Academic Press, New York-London-Toronto-Sydney-San Francisco, 211-222.**

Kuttler, W., **1998a: Städtische Oberflächenstruktur. In:** Hupfer, P. und Kuttler, W. **(eds):** Witterung und Klima. **Teubner, Stuttgart-Leipzig, 331-334.**

Kuttler, W., **1998b: Stadtklima. In:** Sukopp, H. und Wittig, R. **(eds):** Stadtökologie. **Gustav Fischer, Stuttgart-Jena-Lübeck-Ulm, 186-200.**

Oke, T.R., **1987: Energy and water balance of a building-air volume. In:** Boundary layer climates. **Routledge, London-New York, 274-279.**

Wessolek, G. und Renger, M., **1998: Bodenwasser- und Grundwasserhaushalt. In:** Sukopp, H. und Wittig, R. **(eds):** Stadtökologie. **Gustav Fischer, Stuttgart-Jena-Lübeck-Ulm, 186-200.**

KISLEXIKON

(Cikkeinkben csillag jelzi azokat a kifejezéseket, amelyek a kislexikonban szerepelnek)

(Folytatás a 18. oldalról.)

ionoszféra

("Egy éve működik a hazai villámlás lokalizációs rendszer")

Az ionoszféra a felső légkör azon tartománya, amelyben az ionizáció, a disszociáció és gerjesztés, valamint a rekombináció, asszociáció és deaktiváció dinamikus egyensúlya következtében a jelenlévő gázok plazmaállapotban vannak. A légkörnek ezt a kb. 50-500 km közötti magasságát a plazmakoncentráció szerint D, E, F1, F2, G rétegekre osztjuk. Az ionoszféra fontos gyakorlati tulajdonsága, hogy a rádióhullámok bizonyos tartományát nem engedi át a világűr felé.

Összeállította:
Schirokné Kriston Ilona

GOMOLY-FELHŐK ELŐREJELZÉSE TALAJADATOK ALAPJÁN

Bevezetés

A cumulus felhők előrejelzése mind szinoptikai, mind felhődinamikai szempontból jelentős feladat. A gomoly-felhők kialakulása ugyanis sajátos időjárási jelenségekkel: záporral, zivatarral jár együtt, így vízháztartási szempontból sem jelentéktelen.

A cumulosokban és a cumulonimbusokban jelentős feláramlások alakulnak ki, amelyeknek az ismerete a sportrepülők (vitorlázó-, hőlégballon-, sárkányrepülők stb.) számára elengethetetlen.

A várható gomolyfelhőzet, a szinoptikus gyakorlatban aerológiai eszközökkel prognosztizálható, meghatározván a labilitási viszonyokat és az un. kiváltó hőmérsékletet. A hazai gyakorlatban, sportolási igények kielégítésére speciális pronózisok is készülnek, amelyekről a Légkör 1999/2-es számában olvashattunk kitünő, összefoglaló elemzést.

A módszer

Tételezzük fel, hogy adott helyen ismerjük a légnyomás p[hPa], a hőmérséklet t [°C], a relatív nedvesség f [%] értékeit.

A hőmérséklet birtokában a Magnus-formula

$$e_s = 6.10 * 10^{\frac{7.45t}{235+t}} \quad [hPa] \quad /1/$$

segítségével kiszámíthatjuk a t hőmérséklethez tartozó telítési gőznyomást, e_s-t.

A relaív nedvesség ismeretében pedig az

$$e = f\, e_s \quad /2/$$

összefüggés alapján megadhatjuk a tényleges gőznyomás e értékét.

A Magnus-formula ismételt alkalmazásával a harmatpontot számíthatjuk ki, hiszen a harmatpont az a hőmérséklet, amelyen a tényleges gőznyomás telítetté válik.

/1/-ben t helyébe t-t, e_s helyébe e-t írva, az egyenlet logaritmizálása után azt kapjuk, hogy

$$t = \frac{235 \lg \frac{e}{6.10}}{7.45 - \lg \frac{e}{6.10}} \quad /3/$$

Vegyük most figyelembe a közismert Ferrel-formulát:

$$H = 120/\, t - \tau\, / \ [m], \quad /4/$$

ahol H a cumulus-felhők alapját adja meg méterben.

Végül Sutton képlete alapján a

$$w = \sqrt{\frac{gL\Delta T}{T}} \quad [ms^{-2}] \quad /5/$$

a függőleges feláramlás értékét kapjuk meg, ha g [m s^{-2}] a nehézségi gyorsulást, L a felhő lineáris méretét, ΔT pedig a felhő levegőjének és a környezetének a hőmérséklet különbségét jelenti. Ebben, a dinamikus meteorológia eredményeit felhasználó módszerben, mint látjuk, minden mennyiség kiszámítható a talajon mért adatokból, egyedül L-et kell parametrizálni az

$$L = \frac{H}{2.5} \quad /6/$$

formulával.

Mivel harmatpont mindig van, mindig lenne kondenzációs szint is, eldöntendő tehát, hogy mikor várhatunk valóban cumulus felhőket. Ha erre a kérdésre akarunk választ adni, további számításokra van szükségünk.

Mindenek előtt meg kell határoznunk a kondenzációs szinten fellépő légnyomást.

Ezt a

$$p = p_0\, e^{\frac{-gz}{RT_m}} \quad /7/$$

képlet segítségével tehetjük meg, ahol z=H és $t_m = (t + \tau)/2$-t kell helyettesítenünk.

Ha ismerjük p-t, a Poisson-egyenlettel kiszámíthatjuk a potenciális hőmérsékletet:

$$\Theta = T \left(\frac{1000}{p}\right)^{0.288} \quad /8/$$

Ha a potenciális hőmérséklet kisebb, mint a várható (prognosztizált) maximális hőmérséklet, várható a gomolyfelhők fellépte; amennyiben nagyobb, mint T_{max} gomolyodásra nem számíthatunk.

KÉT SZÁMPÉLDA

1999 júl. 19.-én 10 órakor az alábbi adatokat mérték:

t=26,1 °C , f=44%, p=1019,5 [hPa], a hőmérsékleti maximum 28,6 volt.

Számításaink az alábbi eredményeket nyújtották:

e=14,91 [hPa], τ=12,98 °C , H=1574 [m], L=630 [m], w=7,52 m/s, p=844,77 [hPa],

Θ =27,29 <28,6 .

Ezek szerint várható volt Cu-ok megjelenése, hiszen Q < T_{max} meghaladta a potenciális hőmérséklet értékét. Tájékoztatásunk szerint, ezen a napon valóban, 14 órakor 2/8 cumulus felhőzetet figyeltek meg. A Meteorológiai Szolgálat szerint a vitorlázórepülők emelése pedig 2,4-2,8 m/s volt, ami teljes összhangban van az általunk számolt w értékkel.

1999 júl. 31.-én az alábbi adatokat mérték:

t=24 °C , f=45%, p_0=1013,1 [hPa], t_{max} =25,7 °C .

Számításaink szerint a következő adatokat kaptuk:

e=13,46 [hPa], τ =12,75 °C, H=1344 [m], L=537 [m], w=4,6 [m/s], p=865 [hPa],

a 24,2 foknak számított potenciális

hőmérséklet pedig kisebb, mint 25,2 fokos maximális hőmérséklet. Eredményeink megint összhangban vannak a Szolgálat által prognosztizált értékekkel és a természettel, mert 5/8 cumulus felhőzet és 1,8-2,3 m/s emelés volt észlelhető.

Láthatjuk, hogy a tanulmányban bemutatott eljárás alkalmas a gomolyfelhők előrejelzésére. Az eljárást a 10 órakor észlelt talajadatok birtokában egy tudományos igényű zsebszámológéppel tetszőleges helyre végrehajthatjuk.

Rákóczi Ferenc
ELTE. Meteorológiai Tanszék

IRODALOM:

Fövényi Attila-Sándor Valéria (1999): A termik előrejelzése régen és most. Légkör XLIV évf. No.2. 22-28.
Dési Frigyes - Rákóczi Ferenc (1970): A légkör dinamikája. Tankövkiadó. Bp.
Götz Gusztáv-Rákóczi Ferenc (1981): A dinamikus meteorológia alapjai. Tankönyvkiadó. Bp.

Public relations és az OMSZ

Szinte hallom a kérdéseket, amelyeket a cikk címének elolvasásakor a kedves Olvasó feltesz: Mit keres az OMSZ szakmai lapjában egy ilyen témájú cikk? Egyáltalán mi is az a public relations? (gyakori rövidítése: PR) Milyen kapcsolat lehet a meteorológiai tevékenység és a public relations között?

Mielőtt a válaszadást elkezdjük, egy részletkérdésnek tűnő, ám a public relations szakemberei számára fontos kitérő következzen: a public relations mindenkori pontos írása és helyes ejtése. Elsősorban nem is az angolos kiejtésre gondolok, hanem arra, hogy a relation szó végéről soha sem hiányozhat az -s, sem a public relations írásakor, sem ejtésekor. Ennek a tudományágnak, tevékenységnek ez a pontos neve.

Egy országban egyetlen szervezet, intézmény, vállalat stb. (a továbbiakban mindig csak szervezetet írok) sem működhet a többitől kiszakítva, izoláltan, legyen az profitorientált, nonprofit, vagy állami-kormányzati szervezet. Egymás mellett: vagy versenyben, vagy nem, ill. állami támogatással dolgoznak és eredményességre törekszenek. Az egyiknek ez jobban megy, a másiknak kevésbé sikerül.

Eredményességük azonban nemcsak a tevékenységüktől függ, befolyásolhatja ezt mindinkább a szervezetnek a környezetével kialakult viszonya is. Az a szervezet, amelynek a céljai elérésében tett erőfeszítéseit a környezete támogatja, könnyebben érheti el a céljait, válhat sikeressé, eredményessé.

A szervezetnek a környezetével kialakult viszonya lehet jó, pozitív és rossz, negatív. Bármelyik legyen is egy adott időpontban, ez nem állandó, a pozitív és a negatív viszony csak relatív. A környezettel kialakított viszonynak nagyon fontos sajátossága az, hogy tudatosan fejleszthető.

A fejlesztés az adott szervezet kapcsolatain keresztül történik, amelynek eszközei az a tevékenység, amelyet a szervezet folytat, valamint a szervezet magatartása és kommunikációja.

Egy szervezetet annak alapján ítélnek meg, hogy

-mit és hogyan tesz
-mit tudnak

tevékenységéről és működéséről.

Az eddigieket tehát úgy foglalhatjuk össze, hogy egy szervezet számára fontos az, hogy a rá vonatkozó információk a környezethez, az ú.n. célcsoportokhoz eljussanak, mégpedig tudatosan, előkészítve, megtervezve, megszervezve.

Ezeknek az információknak a tudatos eljuttatása a célcsoportokhoz a public relations alapfeladata, amely egyben a szervezet kommunikációs tevékenységének megszervezését jelenti.

Napjainkban az információ mennyisége robbanásszerűen növekszik. Az emberek (állampolgárok-fogyasztók) a rájuk zúduló hatalmas mennyiségű információt egyre kevésbé képesek befogadni, feldolgozni. Szükségük van fogódzókra, amelyek révén bizonyos szolgáltatások, termékek igénybevételekor, megvásárlásakor segítségükre vannak. A szolgáltatásokat nyújtó, a termékeket produkáló szervezetek sorával szembesülve jól használható támpont az adott szervezet hírneve, amelyet döntésekor a fogyasztó-állampolgár figyelembe vesz. Ezért ma már senki sem tekintheti feleslegesnek és figyelemre érdemtelennek egy cég, vagy termék és a céget vezető személyek hírnevét. Mindez azt jelenti, hogy a hírnevet gondozni, fejleszteni, azaz menedzselni kell.

A public relations egyrészt tervszerű, hosszantartó munkafolyamat azért, hogy egy szervezet és környezete között pozitív kapcsolatot építsenek ki és tartsanak fenn. A public relations másrészt tudományterület, amelynek tárgya a hírnév gondozása azért, hogy megértést, támogatást nyerjenek és befolyásolják a környezetnek a hírnévvel kapcsolatos véleményét, viselkedését.

A PR-nek céljai elérésében részcéljai vannak, amelyek közül kiemelten a legfontosabb a környezettel történő harmonikus együttműködés. A harmonikus együttműködés az élet minden területén kívánatos, épp ezért nem csoda, hogy a public relations alapfeladatán kívül e rokonszenves részcéljával is egyre inkább tért hódít. Ez a térhódítás a gazdasági élet (vállalatok), a társadalmi élet (szervezetek, szakszervezetek), a

politika (pártok) és az államigazgatás (minisztériumok) stb területén egyaránt megfigyelhető.

A PR a gyakorlatban sokrétű tevékenységsorozat, amelyhez sokféle ismeret elsajátítása szükséges a pszichológiától a szociológiáig, a marketingtől a statisztikáig, vagy a kommunikációtól a vezetéstudományig. A szakmai ismereteken túl e tevékenységhez a tapasztalat és a megfelelő kapcsolatrendszer nélkülözhetetlen, épp ezért a sikeres PR szakmeberek az érettebb korosztályból kerülnek ki.

A public relations tevékenységet leggyakrabban az újságírással, vagy a reklámtevékenységgel szokták összekeverni, vagy netán azonosítani. Rokon vonások vannak ugyan mindkettő esetében, de a public relations egyikkel sem azonos.

Vegyük például a public relations és az újságírás közti különbségeket!

Public relations	***Újságírás***
hírértékben gondolkodik	hírben, szenzációban gondolkodik
teljes kommunikációt szervez	kizárólag saját médiapublicitást szervez
a hírnév, az image érdekli	saját pédányszáma érdekli
szervezeti indíttatású	egyéni indíttatású
új szakma	régi szakma
csapatmunka jellemzi	egyéni produktum

Tekintsük át a reklám és a public relations közötti legfontosabb különbségeket!

Reklám	***Public relations***
cél: az áru eladása	cél: a bizalom megszerzése
közvetlen befolyásolás	közvetett befolyásolás
a vállalati taktika eszköze	a vállalati stratégia eszköze
a kereskedelmi munka része	a menedzsment munka része

Valószínű, hogy a két összehasonlítással még jobban sikerült megvilágítani a public relations lényegét.

Végül még annyit, hogy egy szervezetnél két nagy szakterület különíthető el a public relations munkában: a belső- és a külső public relations tevékenység, amely tehát a szervezeten belül, zárt egységre, illetve a nyitott környezetre vonatkozik.

Tekintsük át mindezt az OMSZ-ra vonatkoztatva!

Az OMSZ olyan szervezet, amely közel fele-fele arányban nonprofit ill. profitorientált szervezet és amely természetesen eredményességre törekszik. Az eredményesség a nonprofit tevékenységet folytató részlegeinknél (pl. megfigyelés, archiválás, könyvtár, adminisztráció stb.) az emelkedő szakmai színvonalat, a profitorientált részlegeinknél a javuló szakmai színvonalon kívül az optimális (nem feltétlen az abszolut legnagyobb) profit elérését jelenti. A nonprofit részlegeknél természetesen nincs piaci verseny, a profitorientált részlegeknél növekvő súlyú a piaci verseny, de nem kizárólagos.

A nonprofit részlegek eredményességüket a PR eszközei révén a környezettel történő harmonikus együttműködéssel növelhetik. A harmonikus együttműködés a PR célrendszerében talán az egyik legfontosabb eszköz, amely vertikumában a minisztériumoktól az államigazgatási szervektől a társszervezeteken és a társadalmi szervezeteken át az OMSZ-on belüli szerteágazó kapcsolatrendszerekig terjed. Az együttműködés a napi munkavégzés során alapvetően feltételezi a környezettel a megértést, a bizalmat, a támogatást, az együttműködési készséget és a konszenzust. Ezek bármelyikének alkalmazása egyetlen fillér beruházása nélkül megtörténhet, az eddigiektől sok esetben eltérő, új szemléletmódot kíván. Elveti a begubózást, az öncélú kutatást, bizalmatlanságot. A non-profit részlegek számára éppúgy fontos az OMSZ hírneve, mint a profitorientált részlegnél dolgozók számára. Egy jó, pozitív hírnevű szervezet képviseletében bármilyen ügyintézés, feladat megoldása könnyebb, az ország bármely pontján, az élet bármely területén, mint egy kudarcokról elhíresült intézmény képviseletében. Az OMSZ hírnevének kialakításában a nonprofit részlegek éppúgy résztvesznek, mint a profitorinteált részlegek,míg az előbb említettek közvetve, a „háttérben", az utóbbiak közvetlenül, jobbára a „kirakatban". A végeredmény azonban együttesen jelentkezik az OMSZ hírnevében.

Profitorientált részlegeink tevékenységüket jelentős mértékben a piaci verseny által meghatározott keretek között végzik, mivel az OMSZ kereskedelmi tevékenysége terén már jó ideje nincs monopol helyzetben. Egyes területeken a verseny élesebb, másutt kevésbé éles, vagy még alig van jelen. A környezettel történő harmonikus együttműködés itt is szükséges, a piaci verseny miatt ez részben más jellegű, mint a non-profit tevékenységnél.

Jelenlegi kereskedelmi partnereink annak alapján ítélnek meg bennünket, hogy mit és hogyan teszünk, azaz mit és hogyan szolgáltatunk nekik. Elégedettségükre, az esetleges pozitív kapcsolatra üzleti forgalmunk, bevételeink alapján következtethetünk. Ez a számadat azonban önmagában nem elegendő ennek a kapcsolatnak a megítélésére.

A profitorinetált részlegeknek kereskedelmi tevékenységükön kívül közszolgálati feladatuk is van: a nagyközönség (az állampolgárok) időjárási információkkal történő ellátása. Ennek kiemelten fontos része a veszélyes időjárási

helyzetekben az emberi élet és az anyagi javak védelmében nyújtott időjárási infomációk sora. Közszolgálati tevékenységünk értékelésére leginkább közvéleménykutatások és a sajtóvisszhang alapján lehet következtetni.

Összességében az OMSZ hírneve a nonprofit részlegeink „háttérmunkája", és a profitorientált részlegek kereskedelmi-közszolgálati munkája alapján adódik össze, formálódik. Hogy ez egy adott időpillanatban milyen, az elsősorban függ attól, hogy a közeli napok-hetek tevékenysége milyen volt. Ez a pillanatnyi állás rakódik rá az általában kialakult hírnevünkre, vagy éppenséggel rombolja a szervezetről általában kialakult hírnevet.

Milyen a hírnevünk általában? Nem rossz, de lehetne jobb is. Ezt a megállapítást konkrét tényekkel is alá tudjuk támasztani.

1998. decemberére készült el egy reprezentatív felmérés, amelyből néhány nagyon idevágó kérdést és azok válaszait ismertetjük röviden.

A felmérés első kérdése ez volt: Mit jelent az OMSZ? (megjegyezzük, hogy a megkérdezettek a felmérés megkezdése előtt nem tudták, hogy a felmérés kérdései a meteorológiával lesznek kapcsolatosak). A válaszadóknak csak a 25,4 százaléka mondta azt, hogy az OMSZ az Országos Meteorológiai Szolgálat rövidítése. Ezt a rövidítést más szervezet is használja.

A második kérdés: Milyennek ítéli meg az OMSZ hírnevét? A válaszolók az iskolai osztályzatokkal fejezhették ki véleményüket. A többség a 3-t adta, de hozzá kell tenni, hogy csaknem ugyanennyien a 4-t adták. Átlagunk 3,53 lett.

A hírnevünkre vonatkozó kérdésen kívül a működésünkkel kapcsolatos kérdések is szerepeltek. A harmadik kérdésben aziránt érdeklődtünk, hogy vajon az időjárás-előrejelzésen kívül foglalkozik-e mással is az OMSZ? Közel azonos arányban válaszolták azt, hogy kizárólag csak az előrejelzés az OMSZ tevékenysége ill., hogy mással is foglalkozik.

Azt is megkérdezték a kérdezőbiztosok, hogy a megkérdezettek szeretnének-e többet megtudni az OMSZ működéséről. Erre 61 %-os nem volt a válasz, ami talán egy kissé lehangoló. Aziránt is érdeklődtünk, hogy a tudományos intézmények sorában (hazai és nemzetközi területen) hol helyezik el az OMSZ-ot? Hazai és külföldi esetben is a középmezőnybe kerültünk, de külföldön kisebb súllyal.

Végül az után érdeklődtünk, hogy tevékenységünket honnan ismerik, ismerték meg a felmérésben résztvevők. A legtöbben kiadványokra, szakkönyvekre hivatkoztak, majd az ismeretterjesztő filmek, újságcikkek , az előadások, és a személyes kontaktus következett. A válaszok között megjelent az Internet is 6 %-os aránnyal.

A felmérés során elhangzott minden olyan kérdés, amelynek válaszaiból egyértelműen következtethetünk az OMSZ hírnevére (természetesen a felmérés időpontjára vonatkoztatva).

Hírnevünk tehát jó közepes, semmi esetre sem rossz. Az állampolgároknak az OMSZ-ra vonatkozó ismeretei azonban hiányosak, és erről nemcsak ők tehetnek. Működésünkről, tevékenységünkről nem tudnak eleget, sok a téves információ. Mindez kényszerűen kijelöli az OMSZ kommunikációs tennivalóinak egy részét.

Végül egy kb. másfél évvel ezelőtti eseményre hívom fel a figyelmüket, amely már igazi PR tevékenység volt az OMSZ részéről, bár gondolom, amikor ez megtörtént, csak kevés embernek jutott ez eszébe. Egy sajtóközleményt adott ki az OMSZ, amelyben elhatárolta magát a különböző médiákban fellelhető, nem megfelelő minőségű időjárási információs produktumoktól. Határozott fellépés volt, amelynek egyértelmű célja az OMSZ hírnevének védelme volt.

Amit a kedves Olvasó e cikkben olvashatott, nyilvánvalóan nem tartozik a meteorológia tárgyköréhez. De az is nyilvánvaló, hogy ezekkel a kérdésekkel foglalkoznunk kell, nem dughatjuk a fejünket a homokba.

H. Bóna Márta

Olvastuk...
Félreértelmező számítástechnikai alapszótár...

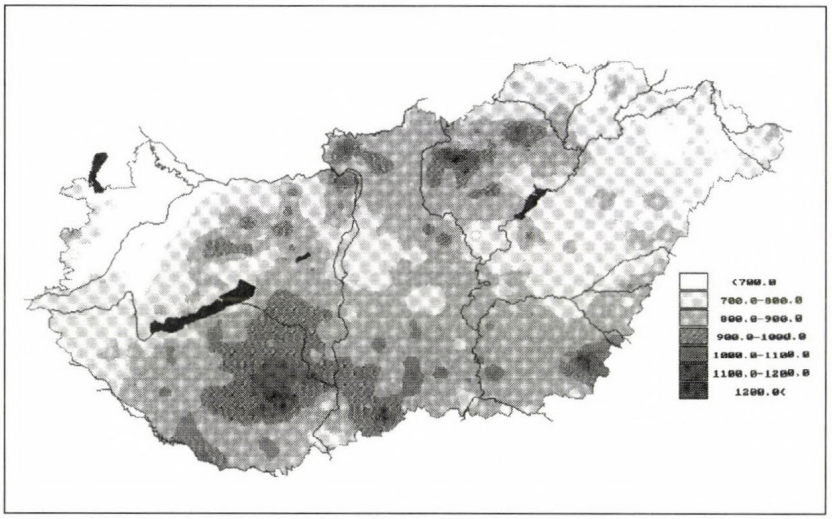
assembly – szamár-összeszerelő szalag
AUS ***(anti user system)*** – felhasználóbarát környezet
BAM ***(basic access method)*** – rövidített adatelérés a Bajkál-Amúr vasútvonal igénybevételével
bar code – vonalkód éjszakai mulatóhelyek osztálybasorolására
BASIC – magasszintű, szapora nyelvjárás, joystickkel játszva a legelterjedtebb
cache memory – készpénz-tartozásaink fejbentartása
CAM-mog – számítógéppel segített gyártás Magyarországon
carriage return – retúrjegy-kiadó automata gombja
CD ROM – átlépés a ROM elnevezésű alkönyvtárba
chip – információtároló egység
controller – lábhajtásos meghajtó
copyright – 1. Kézirat, jobbra igazodj! 2. Másolás jobbról!
debug – fülbemászott bogár eltávolítása
desktop publishing – asztallap kiadása
DMA ***(direct memory access)*** – a koponya közvetlen feltárása
editál – lábjegyzetel

folytatás a 36. oldalon.

Az 1999-es év időjárásának rendkívüliségei

Az elmúlt év időjárása hazánk területén a sokévi átlagnál melegebb és sokkal csapadékosabb volt.

Az évi középhőmérséklet országos átlaga 11°C körül alakult, ami a sokévi értéknél közel egy fokkal magasabb. A déli területek voltak melegebbek, de a területi különbség kisebb volt a szokásosnál, az ország legnagyobb részén 10,1°C és 11,9°C között változott a középhőmérséklet évi átlaga.



1. ábra Az éves csapadékösszeg [mm]

Az 1999-es év legmarkánsabb jellemzője a rendkívüli csapadékhelyzet volt, amely tovább súlyosbította az 1998-ban kialakult árvizes-belvizes állapotokat. Az év folyamán gyakorlatilag mindvégig voltak belvízzel elöntött területek, és valahol az országban küzdeni kellett a belvíz vagy az árvíz ellen.

Országos átlagban 810 mm csapadék hullott, amely az elmúlt ötven évet figyelembe véve a harmadik legnagyobb éves összeg (1950-ben 825 mm, 1965-ben 816 mm-t mértek).

Szokatlanul alakult a területi eloszlás is. Sokévi átlagban az ország legszárazabb része az Alföld közepe, míg csapadékban leggazdagabb a nyugati, délnyugati határszél. Ezzel szemben az elmúlt évben az északnyugati és az északkeleti határok mentén volt a legkevesebb, 700 mm körüli csapadék (bár a sokévi átlagnál itt is több hullott). Az Alföldön pedig, ahol általában 550 mm alatti csapadékot mérnek az év folyamán, most 800, sőt több helyen 900 mm-t meghaladó értékeket regisztráltak. Az évi csapadékmennyiség szinte mindenhol meghaladta a 700 mm-t, az országban több helyen mérték a sokéves átlag dupláját.

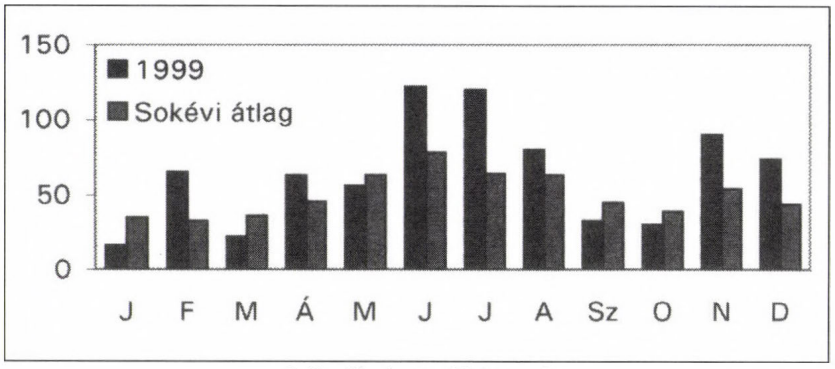
Az országos maximumot, 1242 mm-t Kárászon, a Mecsek keleti részén mérték. Hasonlóan magas értékeket, 1237 mm-t, illetve 1205 mm-t mértek két alföldi állomáson is, ahol a sokévi átlag az idei értékeknek nem egészen fele. Az Alföld területén az elmúlt 40 év során még nem fordult elő ilyen magas érték. A Nagykunság területén pedig utoljára az évszázad elején (1910-ben) mértek a mostanihoz hasonló, 800 mm-t meghaladó csapadékot.

Az 1.ábrán az évi csapadékeloszlás térképét láthatjuk több mint 600 csapadékmérő állomás adatai alapján.

Az egész évre vonatkozó szélsőséges adatok után tekintsük át a rövidebb időszakok rendkívüliségeit. Az 1999-es havi csapadékmennyiségek és a sokévi átlag összehasonlítását láthatjuk a 2. ábrán.

Január középhőmérséklete közel másfél fokkal volt magasabb az ilyenkor szokásosnál. Az év során ez volt legszárazabb hónapunk, csapadékösszege nem érte el a sokévi átlag felét sem.

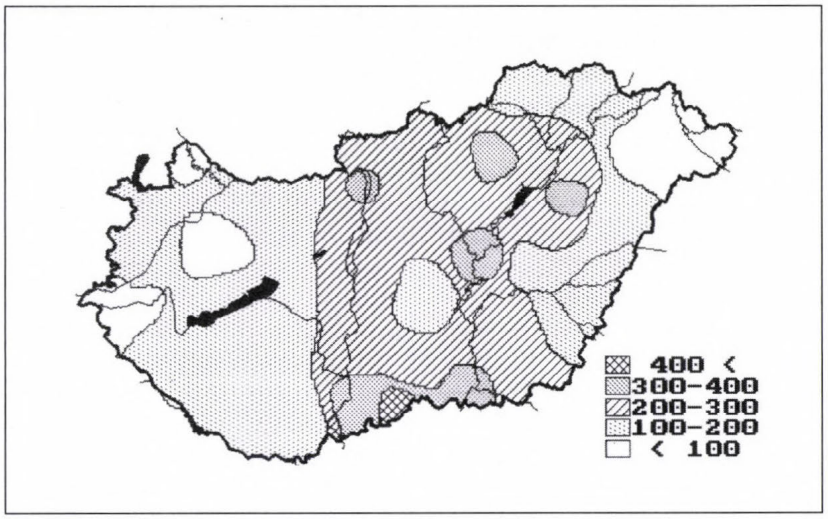
Február havi középhőmérséklete a sokéves átlag közelében, fagypont körül alakult. Csapadékösszege országosan majdnem kétszerese volt az ilyenkor szokásosnak, az északkeleti országrészben pedig meghaladta ennek háromszorosát is. Február 10-én a hófúvások hatására katasztrófa helyzet alakult ki az ország északi felén.



2. ábra Havi csapadékösszegek

Március több mint 2 fokkal melegebb volt a sokévi értéknél. A hónap végén májusi meleg volt.

Bár az év folyamán ez volt második legszárazabb hónapunk, és csapadéka csupán a szokásos érték 70 %-át érte el, az előző hónapokhoz hasonlóan az északkeleti országrészben ismét sokat esett, itt a sokévi átlag másfélszeresét mérték.



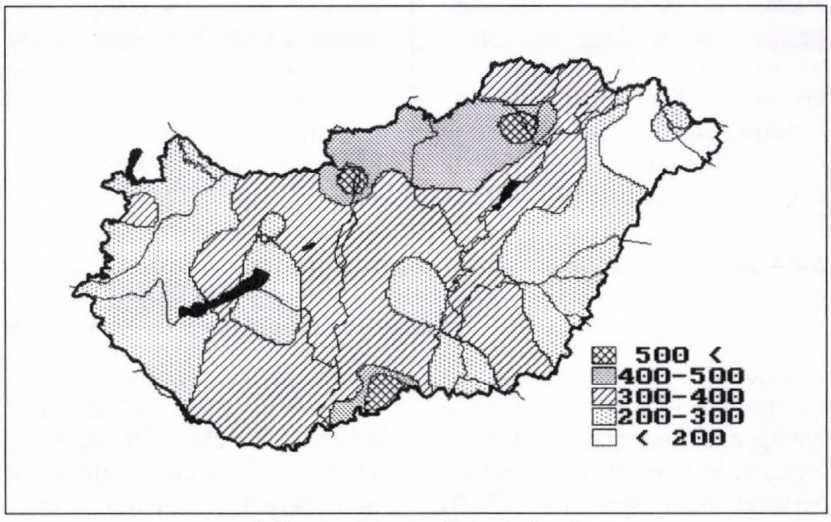
3. ábra Július hónap csapadékossága a sokévi átlag százalékában

Hazánkban már 1998 őszén jelentős, több tízezer hektárra kiterjedő területet borított belvíz. A talaj vízkapacitásig telítetté vált. Átlagos téli időjárást feltételezve is várható volt, hogy tavaszra hatalmas területek kerülnek víz alá. A tél a szokásosnál több csapadékkal járt, ráadásul az enyhe márciusi időben hirtelen olvadt el a hótakaró. A hólé sem beszivárogni, sem elfolyni nem tudott, így márciusban megközelítőleg 370 ezer hektárt borított el a belvíz. A kár mértéke csak az 1940-es évek elején és az 1966-ban előfordultakhoz hasonlítható, de mindenképpen az évszázadban az egyik legnagyobb. Belvízkárok keletkeztek elsősorban a Tiszántúl középső és északi területein, de az Alföldön és a Kisalföldön másutt is előfordultak belvízi elöntések. A víz több ezer házat veszélyeztetett, és házak százai dőltek össze. Rettenetes árhullámok indultak meg a Bodrogon és a Tiszán. A Bodrogon mért vízszint fél méterrel haladta meg az eddigi rekordot, és a Tisza középső szakaszán is 50-60 cm-rel magasabban hömpölygött a folyó, mint az elmúlt 150 évben bármikor. A Szolnoktól északra fekvő Tiszaroff és Tiszabura körzetében a gátak közé szorított folyó 3-4 méterrel a lakott települések szintje fölött folyt. Szerencsének mondható, hogy hatalmas erőfeszítés árán ugyan, de sikerült a folyót a gátak között tartani és a lakott helyek megmenekültek.

Április csapadékban gazdag volt, a havi csapadékmennyiség 63 mm-es országos átlaga közel másfélszerese a sokévi átlagnak. A Tisza mentén és a Tiszántúl jelentős területein a csapadékosság 200 %-ot ért el, míg a Duna vonalában fekvő területeket 70 % körüli értékek jellemezték. A sok csapadék lassította a belvizes területek csökkenését.

Május csapadéka a szokásos érték körül alakult, de jelentős területi különbségek voltak, a havi átlag országosan 24 és 118 mm között volt. A nagyobb mennyiségeket az ország nyugati és délkeleti részein mérték.

Június hazánk éghajlati sajátosságainak megfelelően az elmúlt év folyamán is a legcsapadékosabb hónap volt, a csapadék mennyisége azonban jóval a sokévi átlag fölött, országosan 120 mm körül alakult. A június 21-i erős lehűléssel egyidőben országos átlagban 23 mm-nyi csapadék hullott egy nap alatt. A Börzsönyben 100 mm-nél nagyobb felhőszakadás után Kemencére és Bernecebarátira zúdult a Kemence patak árja. A patak medrében a Tiszának megfelelő mennyiségű, mintegy 200 köbméter víz hömpölygött le másodpercenként, és mosott el víztározót, házakat, hidakat több, mint 1 milliárd forint kárt téve, sőt 15 ember élete is közvetlen veszélybe került. Pomázon a medréből kilépett Dera-patak pusztított. A hónap végére a csapadékhajlam csökkent és a száraz periódus július első hetében is folytatódott.



4. ábra A nyári csapadékösszeg [mm]

Július középhőmérséklete 1,4

fokkal volt magasabb az átlagnál. A hónap első hetében hőség bágyasztott, az Alföldön 34 fok fölé emelkedett a hőmérséklet, sőt 6-án Szeghalmon 37,0 fokot mértek, amely nemcsak havi rekord, de ez volt az egész év legmagasabb hőmérséklete is. A júliusban lehullott csapadék az országban általában meghaladta a 100 mm-t, és számos helyen a szokásos mennyiség 2-4-szerese lehullott (3.ábra). A Kárpát-medencét kitöltő meleg és igen nedves levegőben napról-napra hatalmas zivatarfelhők alakultak ki, és belőlük 100 mm-t meghaladó vízmennyiség ömlött. Főként Heves, Jász-Nagykun-Szolnok, Borsod-Abaúj-Zemplén, Csongrád és Bács-Kiskun megyében hatalmas területek kerültek víz alá. Heves megyében július első felében ezidáig példa nélküli ár- és belvízkár keletkezett, amely az összes szántóterület 1/3-át, azaz mintegy 40 ezer ha-t érintett. Sok településen házak százai álltak vízben, számos épület megrongálódott, sok összeomlott. Több ezer embert kellett kitelepíteni. Az országban 6 ember életét vesztette az árvíz miatt. A heves és nagy csapadékok hirtelen áradásokat okoztak több hegyi patakon és a Zagyván. Július végéig mintegy 70 milliárd forint kárt okozott a szélsőséges időjárás.

Augusztusban folytatódott a csapadékos időjárás. A hónap csapadékösszege országos átlagban 80 mm-t tett ki, amely 20 mm-rel több a szokásosnál. Az Északi-középhegységben ismét 2-3 hónapra való vízmennyiség hullott le.

Az elmúlt nyár időjárása igazán rendkívülinek nevezhető. Különlegességét az okozza, hogy egyszerre volt meleg és igen csapadékos. A meleg nyarak általában szárazabbak, míg a csapadékosak hűvö-sebbek szoktak lenni. Az 1999-eshez hasonló nyár csak 5 fordult elő ebben az évszázadban. A nyári hónapok bőséges csapadékát a 4.ábrán mutatjuk be.

Szerencsésnek mondható, hogy **szeptemberben** csendes, napfényben gazdag, nyáriasan meleg és végre csapadékszegény időjárás uralkodott. A hónap legmelegebb napján, 26-án az Alföld döntő többségén 30 fok fölé emelkedett a hőmérséklet, és Békéscsabán évszázados rekordot mértek (32,6°C). A hónap csapadékösszege 33,5 mm-t ért el országosan, és csak a keleti, déli és nyugati határszélen haladta meg a 40 mm-t.

Október középhőmérséklete szintén meghaladta a sokévi átlagot. Az időbeli menet igen szeszélyesen alakult, leghidegebb 18-19-én volt, míg a hónap elején és végén is a szokásosnál több fokkal magasabb hőmérsékleteket mértek. A hónap csapadékossága az országos átlagot tekintve 77%-ot tett ki, de területi eloszlása rendkívül változatos volt. Orszá-gos átlagban 30 mm csapadék esett, amely 10 mm-rel kevesebb a sokévi átlagnál. Jelentős mennyiségű csapa-dék csak a hónap első és utolsó hetében hullott.

November az év folyamán az egyetlen olyan hónap volt, amelyben a sokévi átlagnál jelentősen, több mint másfél fokkal alacsonyabb volt a hőmérséklet. A hónap első dekádja enyhébb volt a szokásosnál, de azután téliesen hideggé vált az időjárás. Mindvégig nagyon sok csapadék érkezett, a sokévi átlag 160 %-át mérték. A télies idő beálltával 20-40 cm-es hóréteg hullott, és az ezt kísérő viharos szél hófúvásokat okozott, járhatatlanná tette az utakat, falvakat zárt el a külvilágtól. Több órára még az M1 autópályát is le kellett zárni.

December 0,4 °C-os középhőmérséklete csupán 0,1 fokkal alacsonyabb az átlagosnál. A havi menet azonban igen váltakozó volt, a hónap első felében 4-5 fokkal melegebb, míg Karácsony táján 7-8 fokkal hidegebb volt az ilyenkor megszokottnál. Az év legalacsonyabb hőmérsékletét is ebben az időszakban mérték (-20,0°C, Kisvárda, december 24.) A havi csapadékmennyiség ismét igen magas, országos átlagban 74 mm volt, ami a sokévi átlag több mint másfélszeresének felel meg. Az ország délkeleti részein 100 mm fölötti havi értékeket mértek. A belvízhelyzet tovább romlott, december végére 220 ha-t borított víz.

Konkolyné Bihari Zita
és Bussay Attila

OLVASTUK...

Személyreszóló időjárásjelentés az Internetről

Szakértők véleménye szerint az Internet teljes mértékben érvényre juttatja a kistérségre szóló időjárás-előrejelzések előnyeit. A Német Meteorológiai Szolgálat (DWD) már dolgozik a WoD rövidítésű „Weather on Demand" azaz egyéni igények szerinti, on-line tájékoztatás bevezetésén. Ez a szolgáltatás a városrészre lebontott prognózis mellett grafikus nyalánkságokat is nyújt: mint pl. valódinak tűnő időjárási repülés Németország felett (100 méter felbontású műholdképek alapján), vagy egyénileg számított kitekintés az ablakból a megfelelő időjárásban. E szolgáltatás bevezetését 1998 közepére tervezik.

Ajánlott címek:

focus.de/wetter

Gyors áttekintés Ausztria, Németország és Svájc 30 városából: napsütés, szél és csapadék kockázata;

www.agrar.com/wetter.htm

Terjedelmes lista csatlakozási pontokkal számos nemzeti és

nemzetközi, kereskedelmi és állami szolgáltatóhoz, közöttük egyetemek, meteorológiai szolgálatok, rádió- és TV állomások;

www.wetteronline.de

Világméretű, régió és napszak szerint csoportosított adatok, utazók, vitorlázók, sielők részére;

www.donnerwetter.de

Németországi regionális időjárás 7000 helységről, négy napra, közúti és pollenjelentéssel;

www.weather.com

Az amerikai „Weather Channel" oldala: aktuális adatok az egész világról;

AgroMet Online

A Claas Mezőgazdasági Gépgyár előfizetéses szolgáltatása mezőgazdáknak. Előfizetési díj: 600-1200 német márka évenként.

FOCUS 16/1998 (München)
Közreadja: Mezősi Miklós

Internet-kedvelő olvasóink részére megadjuk az OMSZ címét is:

www.met.hu

Itt „Időjárási helyzet Európában" főcímen szöveges jellemzés, valamint nyomás- és frontanalízis térkép található. Az „Időjárási helyzet Magyarországon" főcímen találja meg az érdeklődő a maximum- és minimum-hőmérsékletek, a radiációs minimum, valamint a napfénytartam, csapadékmennyiség és – télen – a hóvastagság értékeit, térképes és esetenként számjegyes formában is.

Az OMSZ honlapja ezenkívül tartalmaz még előrejelzést a holnapi időjárásról, valamint aktuális és előrejelzett műholdképeket továbbá számos egyéb információt, gamma-dózis értékektől a folyóiratszemléig, és felhőatlasztól a meteorológiai humorig.

(A Szerkesztőbizottság)

Bolond egy időjárás!

Bekerítik a káoszt: helyi és hosszútávú prognózisok forradalmasítják az időjárásjelentéseket – írja a FOCUS, a Münchenben megjelenő képes folyóirat.

A szombati prognózis miatt az IKEA árúház munkaszervezői ugyancsak nagyot buktak volna: az előrejelzés nedves hideget ígért, havazással. Egy olyan napot, amikor az ember csak múzeumban érzi jól magát. 1998. március 21-én azonban beköszöntött a tavasz: napsütés és kék ég mellett 10 fokig emelkedett a hőmérséklet.

Költségintenzív téves prognózisok

„Egy ilyen vasárnapon akár ezer vásárló is elhalasztja tervezett látogatását árúházunkban" – véli az IKEA üzletvezetője. A gyengébb forgalmú napokon személyzetet és ezáltal költséget takaríthatnak meg, ezért megpróbálták az időjárási prognózist figyelembevenni a munkaszervezésnél. „Elképzelésün-ket jól fogadták, mindaddig, amíg az üzemi tanács közbe nem lépett. Azt kívánta u.is, hogy az egyes dolgozó négy héttel előre ismerje munkabeosztását. De négy hétre nem lehet pontos prognózist kapni".

Manapság már nemcsak a kereskedelem érdekelt az időjárás hasznosításában. Minden második német polgár szabadidejének tervezésénél tekintettel van az időjárásjelentésre és még nagyobb megbízhatóságot vár el.

A tökéletes prognózis

Ezen vágyálom teljesülésén világszerte meteorológusok hada dolgozik. Az időjárásnak mint jelenségnek a kiismerésére megfigyelőállomások ezrei, műholdak és nagyteljesítményű számítógépek vannak hálózatba kötve. A déli tengerek legtávolabbi szigetvilágában is regisztrálják a hőmérséklet csekély ingadozásait, kiszámolják mindenegyes Azori anticiklon hatását Aurich [északnémet kis-város Wilhelmshafen és Bréma térségében; – a szerk. megjegy-zése] időjárására. „Száz százalékig pontos előrejelzésre sohasem számíthatunk..." – véli Detlev Majewski, a Német Meteorológiai Szolgálat (DWD = Deutscher Wetterdienst) Offenbachban dolgozó munkatársa. Ha majd egyszer az időjárást nem is egészen pontosan, hanem csak 98 %-os valószínűséggel jelezzük előre, az is - tisztán statisztikailag - 50 naponként egy hibás prognózist jelent.

A rádióban, TV-ben, sajtóban megjelenő téves prognózisok miatti bosszúság azonban sokkal gyakoribb, mert a médiában a meteorológusok többnyire egyszerűsítő értelmezése lerontja a 98 %-os elméleti beválást. A Focus egy gyorsteszt keretében összehasonlította különböző TV állomások Berlinre szóló prognózisait egy adott napon a tényleges megfigyelésekkel. „A veszteség a grafikus ábrázolás, az adásidő rövidsége, valamint az előadás módja miatt áll elő" – véli Martin Gudd, a Meteo Consult cég munkatársa Ingelheimben.

Hatalmas műszaki fejlődés

Ez lehetővé teszi a meteorológusoknak újabban az időjárás tendenciájának egész évszakra történő előrejelzését. Az Európai Közép-távú Időjárás Előrejelző Központ (ECMWF) az angliai Readingben 1997 őszén meglepte a közönséget az európai tél sikeres előrejelzésével. Tim Stockdale és munkatársai nedves és az átlagosnál két fokkal melegebb telet prognosztizáltak – és ez így is lett 1997/98 telén.

Kártérítés a rossz időért? Stockdale elkészítette a tavaszra szóló prognózist is, de egyelőre nem akarja nyilvánosságra hozni. Az anyag az ECMWF internetes honlapjának (www.ecmwf.int) egy hozzáférhe-

tetlen részén van elhelyezve. Stockdale előbb felülvizsgálja számításait, mert attól tart, hogy kárt okoz, ha valamely üdülőövezetre tartós esőt prognosztizál és ennek alapján a túristák lemondanák szobafoglalásaikat.

Az 1997/98-as enyhe tél bejelentése a Pireneusok alacsonyabb fekvésű síterepei részére a csődöt jelenthették volna. „Egy jó prognózis sokat segíthet, a rossz viszont sokakat tönkretehet; óriási felelősséget viselünk" – mondja Stockdale.

Szeszélyes időjárás

Az időjárás szeszélyei az emberi szervezetet is kizökkentik ritmusából. Főn esetében például emelkedik a fejfájás vagy migrén kockázata, meleg légtömegek érkezésekor sok embert fenyegetnek alvási zavarok. Az időjárás befolyásolja a trombózis, embólia és szívinfarktus gyakoriságát. Tikkasztó nyári napokon a közlekedők reakcióideje is romlik.

Közlekedési intézmények kutatásai szerint a nyári hőségnapok 20 %-kal növelik a balesetek előfordulását, a halálozások száma pedig mintegy 10 %-kal emelkedik a hőség miatt.

Orvosmeteorológusok abból indulnak ki, hogy legalább minden harmadik német polgár ingerlékenységgel reagál az időjárásra, méghozzá nők jobban, mint a férfiak. Az összefüggéseket tudományosan nehéz megfogni. „Az időjárás önmagában nem okoz betegséget, hanem csak leleplezi a (szervezetben) fennálló gyenge pontokat és így súlyosbítja a panaszokat, betegségeket" – mondják a Freiburg-i orvosmeteorológusok, akik táblázatban foglalták össze az egyes időjárási helyzetek befolyását a különböző egészségi panaszokra, megbetegedésekre.

Az időjárás eredete

A meteorológusok lehetőségeik határait ostromolják, amikor egy-egy végzetes ciklon, hóvihar vagy örvény forrását keresik. Szeretnék tudni, hogy melyik légköri zavar – szószerint egy pillangó szárnycsapása az Amazonas térségében – befolyásolja érdemlegesen az időjárást és melyik nem. Így az a hurrikán, amelyik elpusztíthatja az USA keleti partvidékét, 20 nappal korábban Észak-Afrika fölött kezdődik, mint egy kelet felől irányuló, langyos fuvallat. Azonban nem mindegyik keleti áramlás fejlődik ilyen örvénnyé, amelynek mozgását árgus szemekkel figyelik a floridai meteorológusok.

Az időjárás kaotikusan viselkedik, hasonlóan a pénzérmék végtelen számú feldobásának előre nem látható eredményéhez. Mégis vannak törvényszerűségek, amelyeket a kutatók hatalmas technikai apparátussal igyekeznek megfejteni. A meteorológusok próbálják a káoszt egy kis fizikával megszelidíteni. A formulák azon alapulnak, hogy az időjárás „konyhájában" semmi sem megy veszendőbe, és ezek a formulák azt is leírják, miként lesz az energiából és impulzusból felhő, szél vagy éppen jégeső. Azonban a holnapi időjárás kiszámításához előbb a mai adatokra van szükség.

Minden nap éjfél körül a DWD offenbachi központjába több mint tízezer megfigyelőállomás adatai fut-

Táblázat: Mely panaszokat súlyosbíthat az időjárás?

Időjárási helyzet Panaszok	Főn és főnszerű szél	Nedves meleg levegő beáramlása.	Tartós meleg levegő	Ciklon középpontja	Tengeri hideglevegő	Rosszidő-zóna, tartós	Rosszidő keleti széllel	Szépidő keleti széllel
Fejfájás	X	X		X	X			X
Csökkent véralvadás	X	X						X
Alvási zavarok	X	X	X					X
Trombózis		X						
Embólia		X	X					
Fokozott baleseti kockázat		X	X					
Vérnyomás-csökkenés	X	X						X
Gyulladások erősödése		X	X					
Öngyilkossági veszély	X	X						X
Szívinfarktus		X	X	X	X			
Fantom fájdalmak		X			X			
Depresszió		X	X					
Koszorúérgörcs					X	X	X	
Reuma, izületi gyulladás				X	X	X	X	
Vérnyomás-emelkedés					X			
Bélgörcs					X	X	X	

nak be. Ezek jelentik a léghőmérsékletet, légnyomást, nedvességet, szélirányt és szélsebességet a szárazföldről. Mind-ezeket kiegészítik még 3500 hajó és 1000 bója adatai. A magaslégkör állapotát mintegy 1100 (35 km magasságig emelkedő) rádiószonda, tucatnyi műhold, valamint utasszállító repülőgép méri.

Az angol fizikus és meteorológus-úttörő, Lewis Fry Richardson még az első világháború idején fejlesztette ki módszerét, a globális időjárási adatok integrálását, az egész világra kiterjedő, térbeli, matematikai rácshálózatba.

Richardson papírral és ceruzával szándékozta a 65000 csomópontból álló rácshálózat mindenegyes pontjára meghatározni a következő 24 óra időjárását. Az elviselhetetlenül hosszú számítási idő lerövidítésére kieszelt egy merész tervet: 65000 matematikust akart elhelyezni egy stadionban, akiknek a munkáját középről karmester koordinálta volna. Kortársai jól szórakoztak ötletén, de Richardson végül is megelőzte korát, mert a DWD számítóközpontjában a színház mára megvalósult, mégpedig elektronikus úton.

A Cray T3E szuperszámítógép

Belsejében 256 processzor lakik. Ezek mindegyike egy Pentium processzor négyszeres teljesítményével dolgozza fel a rácshálózat hozzátartozó szegmensét. A számrengeteg mennyiségét azáltal korlátozzák a meteorológusok, hogy a rácspontokat csak ott sürítik, ahol pontosabb jelentést akarnak adni.

Európán kívül megelégednek a GM globális modellel, ami egy Alsó-Szászország nagyságú területre képes előrejelzést adni. Az EM jelzésű Európa model Berlin területének háromszorosát kitevő területet kezel. A DM Deutschland model sarokpontjai 14 km-re vannak egymástól, vagyis ez Frankfurt városának mintegy felét foglalja magában. Az aktuális rácshálózatnál kisebb méretű időjárási jelenségeket a model nem jeleníti meg: ilyenek pl. parti szél kisebb öblökben, vagy köd egyes völgyekben.

Szandál vagy esernyő?

További processzorok segítségével a prognózisok minősége is javul. A DWD matematikusai és meteorológusai 1998 júniusáig finomabb rácshálózatra térnek át. Az LM lokális model 7x7 km nagyságú időjárási jelenségeket vesz figyelembe, sőt 2002-ben, amikor a Cray szuperszámítógép már 1024 processzorral lesz ellátva, 2,5 km-es felbontás várható. „Akkor majd mindenegyes völgy és városrész saját prognózist kap és az emberi intuíció ezt az előrejelzést tovább finomítja" – mondják a DWD szakemberei. Az Egyesült Államokban az ilyen típusú, „a mi utcánk időjárásáról szóló jelentések" már régóta a helyi rádió- és TV-állomások állandó műsorszámát képezik.

Háztulajdonosok tanácsot kapnak, hogy a szél és az időjárás mikor engedi meg a tető javítását, mezőgazdászok pontos prognózist remélhetnek, hogy gabonájuk mikor lesz száraz. Autósokat idejekorán riasztják, hogy mely szakaszokon számítsanak alattomos ónosesőre. Az árvízi prognózisok javulását is remélik a meteorológusok: az LM helyi model kiszámítja majd, hogy a Rajna vízgyűjtőjén várható-e csapadék, vagy inkább a szomszédos területen, ahonnét már a Dunába folyik a víz.

A LITFASS kutatási program tovább javítja az LM felbontását. 1998 májusában mintegy 50 meteorológust várnak a világ minden tájáról a Potsdam közelében fekvő Lindenbergi Obszervatóriumba. A kutatók azt vizsgálják, hogy miként befolyásolja az időjárást az erdők, mezők, tavak vagy települések hőleadása. Céljuk egy új, a helyi előrejelzésekbe illeszthető felszíni model kifejlesztése. A Fekete-erdőben például, ahol – mint az egész Deutschland-modelben is – fokozatosan terjed a sztyeppe, akkor elméletileg fák állnak majd.

Az ilyen vizsgálatok és új számítógépek beállítása folyamatosan emelte a prognózisok minőségét az utóbbi években. A 3-4-napos előrejelzések találati pontossága ma már eléri a 90 %-ot. Az 5-napos prognózis ma olyan megbízható, mint 1968-ban a 24- vagy a 48-órás előrejelzés volt.

Azonban minden további nappal, amivel hosszabbítani kívánják a prognózis érvényességét, nagyobb lesz a kiszámítandó időjárási káosz, nehezebben kezelhető a feldolgozásra váró adatok tömege. Aki tudni akarja a következő 72 óra időjárását, annak ismernie kell a szituációt a teljes északi félgömbön; míg négy napnál hosszabb időre már az egész világ belejátszik az időjárási rulettbe.

A már említett Tim Stockdale az óceánok felszínhőmérsékletének szerepét analizálta, amikor téli prognózisát készítette. Elképzelése szerint, ha az ember ismeri a mélyben a hőforgalmat és a hőmérsékletet, akkor bepillantást nyerhet a jövőbe is. Az 1997/98-as télre vonatkozó eredményeit az El Nino akkor mindent felülmúló hatásának tulajdonítja, – még Európa időjárására is. Stockdale a mérsékelt égövre kevésbé megbízhatónak tartja prognózisát. Az ECMWF azonban 3-4 éven belül ezeket rendszeresen közzéteszi majd. A trópusokon, ahol az időjárásnak állandó ritmusa van s ezáltal jobban kiszámítható, ugyanez már rutinfeladatnak számít. A Reading-i meteorológusok néhány fejlődő ország sürgetésére lendültek mozgásba és az ECMWF szerveréről közzétett adatok segítik a földműveseket, hogy csak olyan területeken vessenek, ahol nagy valószínűséggel esni fog az eső. „Ezen információk továbbadása emberiesség kérdése..."

– véli Stockdale.

FOCUS 16/1998 (München)
Közreadja: Mezősi Miklós

Egy éve működik a hazai villámlás lokalizációs rendszer

A villámlás lokalizációs rendszer teljes kiépítése Magyarországon

Mint az a Légkör olvasói számára is ismeretes, 1998 augusztusára befejeződött a hazai villámlás lokalizációs hálózat (SAFIR rendszer*) kiépítése Magyarországon. A teljes kiépítettség azt jelenti, hogy a korábbi három érzékelő helyett már öt érzékelővel rendelkezünk. Az érzékelők telepítési helyeivel szemben támasztott szigorú követelmények, horizontkorlátozás, kis háttérzajú spektrum, a folyamatosan rendelkezésre álló kommunikációs vonalak, energia, stb. miatt magas kommunikációs tornyok tetején helyeztük el az érzékelők antennáit. Mint az általában közismert, a WESTEL Rádiótelefon KFT bocsátotta rendelkezésünkre tornyait.

Jelenleg Budapesten, Sárváron, Zsadányban, Véménden és Varbócon történik a mérés. Az a terület, amely folyamatosan a megfigyelésünk alatt áll, mintegy 200000 km^2-re tehető, azaz az ország területén túl a szomszédos országok területének nagy részét is lefedi. A SAFIR rendszer érzékelői, a GPS rendszerre támaszkodva 100 nsec pontosságú időbeli szinkronizálással működnek és a villámlás helyét 100 msec-onként, a gyártó cég (a Dimension-Vaisala) referenciája alapján 2 km-nél kisebb hibával észlelik az ország területén. A központ és az érzékelők folyamatosan kapcsolatban vannak egymással, azaz 1 sec - ként küldenek adatokat, így a rendszer "real-time" módon képes követni az időjárási eseményeket, ez utóbbi tulajdonság különösen alkalmassá teszi a rendszert az operatív felhasználásra. A villámok detektálásának megbízhatósága 98 százalék felett van.

A mérési elvről, az alkalmazott technikai megoldásokról, a moduláris rendszer elemeiről és főbb karakterisztikáiról már olvashattunk, pl. az OMSZ 1998. évi beszámolójában vagy a Légkör korábbi számaiban is. A mostani cikkben inkább arról ejtenénk néhány szót, hogy milyen jelenségeket, milyen elektromos mennyiségeket képes mérni a rendszer és hogy az immár több mint egy éves folyamatos mérés milyen segítséget jelentett a mindennapi előrejelzési munkában, valamint milyen új kutatások fejlesztések számára nyithat utat a rendszer által szolgáltatott mérési anyag.

A villámlások kialakulásának feltételei a légkörben - Egy kis légelektromosságtan

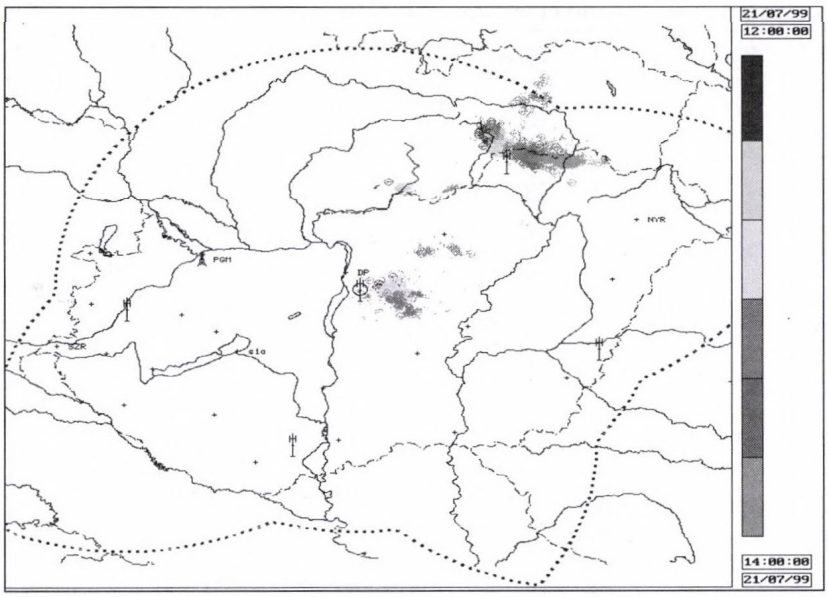
Melyek azok a légköri folyamatok, amelyeket rendszerünk folyamatosan figyelemmel kísér? A légkörben, tiszta időben is mindig lehet észlelni villamos jelenségeket. A föld felszínén a föld felé irányuló térerősség és ugyancsak a föld felé folyó áram mérhető. Ezt a jelenséget az ionoszféra* idézi elő, amely több, pozitív töltésű ionizált rétegből áll. A föld felé folyó áram sűrűsége két tényezőtől függ, az ionoszféra potenciáljától és a levegő vezetőképességétől. A levegő vezetőképességét a benne található töltött részecskék határozzák meg. A szennyezett levegő vezetőképessége kisebb, mint a tiszta levegőé, mivel a szennyezett levegőben a kis ionok a lebegő részecskékre tapadnak és ezáltal mozgékonyságuk jelentősen lecsökken.

Zivataros időben azonban a megszokott térerősség teljesen megváltozik. Gyakran iránya is megfordul, ami arra utal, hogy a légkörben negatív töltéstömegek halmozódnak fel. Zivatar idején a felhők elektromos töltéseinek hatása teljesen elnyomja az ionoszféra hatását. A zivatarfelhők legmagasabban fekvő részeiben legtöbbször pozitív töltésmennyiségek vannak felhalmozva. A felhő alsó rétegeiben a negatív töltések vannak túlsúlyban. A töltések legnagyobb mennyisége a 0 °C fok szintje feletti fagyási zónában található. A felhő alsó részén gyakran kis pozitív gócok alakulnak ki. A trópusokon ezt a gócot szinte sohasem, mérsékelt övi zivatarfelhőknél pedig csaknem mindig megfigyelték.

Ha a térerősség értéke túllépi azt a határt, amit a levegő szigetelni képes, akkor ott kisülés indul meg. A kisülés csatornaszerűen nyúlik a két töltésgóc irányába. A kisülési csatorna szigetelőképessége teljesen megszűnik, ezért úgy tekinthető, mintha vezetőanyagból lenne, azaz plazma állapotban van. A csatorna két végén mutatkozó térerősség-növekedés hatására a kisülés állandóan előbbre hatol, míg a két töltésgóc közötti teret áthidalja. Természetesen, a felhőben kialakult kisülési csatorna növekedése nemcsak a szomszédos töltésgóc felé irányulhat, hanem a föld felé is. A villám kialakulása közismerten a természet leggyorsabb jelenségei közé tartozik, ezért részleteinek megismeréséhez általában szükség van a legkorszerűbbnek számító rendszerek és módszerek alkalmazására.

A zivatarfelhőből hulló csapadék töltése megindulásakor pozitív, amit azonban gyakran ismétlődő előjelváltások kísérhetnek. A később kifejlődő csendes eső töltése viszont általában negatív. Nem csak a meteorológiában megszokott felhő modellek léteznek, hanem olyanok is, amelyek a zivatarfelhők elektromos sajátosságait próbálják leírni, ezeket a szakirodalomban elektromos felhőmodelleknek nevezik és

az érdeklődők a témával foglalkozó szakkönyvekben megismerkedhetnek velük.



1. ábra Az összes villámkisülés térbeli elhelyezkedése 1999. 08. 16. 19-23 UTC között.

A villámfigyelő rendszer használata, lehetőségei

Az eltelt mérési időszak azt mutatta, hogy a hazai villámlásdetektáló rendszer jól alkalmazható az operatív meteorológiai gyakorlatban, hiszen nem történt olyan meghibásodás, ami akadályozta volna a mindennapi üzemszerű használatot. A rendszer adatait felhasználtuk az ultrarövid távú előrejelzések készítésénél, a zivatar-tevékenységre vonatkozó előrejelzéseknél és korai riasztásoknál. A szinoptikus szakemberek elsősorban a rendszer megjelenítő mo-dulját használják a gyakorlatban, ez azt jelenti, hogy minden elektromos légköri kisülés rögzítődik, és megjelenítésre kerül valós időben. A képi megjelenítés színkódolása információt ad a kisülés időpontjáról és arról is, hogy felhőn belüli, vagy pedig felhő-föld villámot érzékelt a rendszer. Lehetőség van a háttértérképekkel való egyidejű megjelenítésre és nagyításra is. Ábrázolhatjuk a kisülések fajlagos mennyiségét, azaz a kisülésszám/négyzetkilométer/perc mérőszámot is. Lehetőség van az átlagos áthelyeződési sebesség és irány számítására is. Az időbeli visszajátszás lehetősége is adott.

Különösen sok segítséget nyújtott a SAFIR rendszer a Balatoni viharjelzésben, hiszen az a tulajdonsága, hogy a felhőn belüli villámlásokat is képes detektálni, egyben az is jelenti, hogy a zivatarfelhőt kialakulásának igen korai stádiumában be tudja azonosítani az előrejelző szakember, és így még időben meg tudja hozni a szükséges döntéseket. Persze az, hogy a rendszer a felhőn belüli villámokat is képes jelezni, egyben azt jelenti, hogy egy-egy zivataros nyári napon igen nagy adatmennyiség kerül feldolgozásra és tárolásra. A villámlás lokalizációs rendszer naponta többféle formátumú bináris file írását és mentését végzi folyamatosan. Ezek az archív adatok alkalmasak valamennyi valós idejű mérés újbóli reprezentációjára, de statisztikai jellegű elektromos paraméterek feldolgozására is. Maga a programrendszer felépítése, egyébként ezekhez az igényekhez igazodik.

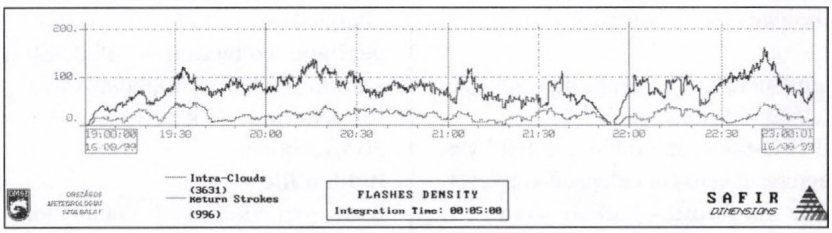
A szoftver három fő részből áll, egy valós idejű megjelenítő részből (SAFIR C), egy archív adatbázisból (SAFIR D) és egy elektromos paramétereket feldolgozó egységből (EPM). Az elkövetkező időszakban várhatóan be fognak integrálódni ezek az adatok az OMSZ központi meteorológiai adatarchívumába, adatbázisába is. Most nézzünk néhány gyakorlati példát azokra a különféle alkalmazásokra, amelyekre a rendszert az elmúlt év folyamán használtuk.

Az 1. ábrán az összes villámkisülés térbeli elhelyezkedése látható, csupán ebben a két órában, a lokalizációs rendszer a mérési területen, 2841 darab felhőn belüli és 541 lecsapó villámot különített el.

A második ábrán a Balaton környéki villámlások térbeli és időbeli helyzetét láthatjuk 1999. augusztus 16-án 19 és 23 UTC között (Az ábra a fedőlapon található). A szóban forgó időszakban egy nagy területre kiterjedő, stabilan fennmaradó zivataros zóna haladt át a Kárpát-medencén.

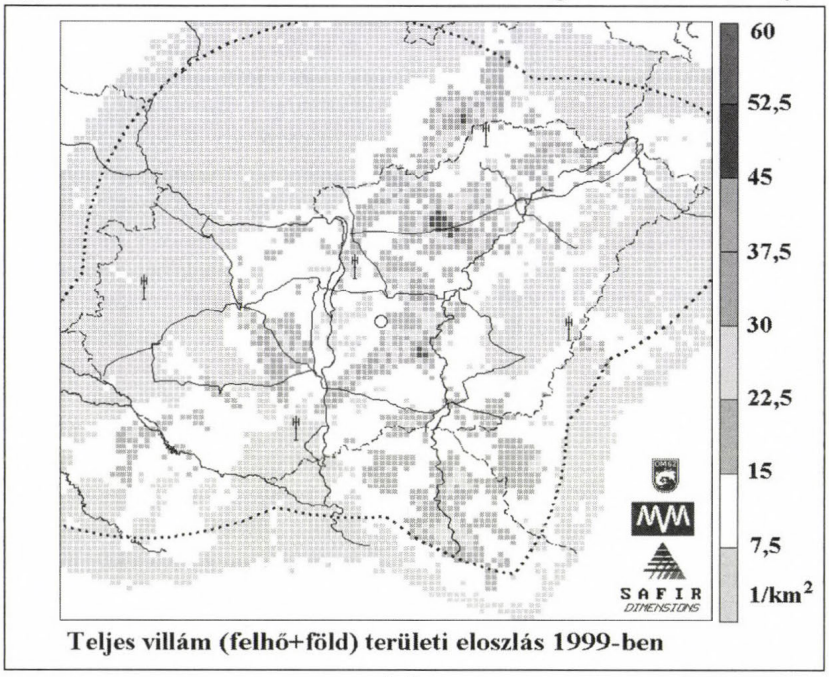
A 3. ábrán 1999. 08. 16. 19-23 UTC között lezajlott villámlások időbeli változása követhető nyomon. Az ábráról jól látható az egymást követő két zivataros sáv közötti átmeneti szünet az elektromos aktivitásban. Tanulmányozhatjuk a felhőn belüli és a lecsapó villámok alakulását is a fenti időszakban.

A villámlás lokalizációs rendszer valós idejű mérési adatai jól



3.ábra 1999. 08. 16. 19-23 UTC között
A lecsapó (alsó görbe), valamint felhő-felhő villámok (felső görbe) aránya

hasznosulnak a repülésmeteorológiai operatív alkalmazásokban is, hiszen maga a villámcsapás csakúgy, mint a zivatarfelhőt kísérő jegesedés és erős turbulencia, valamint a zivatarfelhőkhöz kapcsolódó zivataros széllökések a repülőgépek számára veszélyes időjárási jelenségeket jelentenek. Ezek megfelelő időben történő előrejelzése a repülésmeteorológia egyik legfontosabb, de ugyanakkor sok esetben egyik legnehezebb feladata is.



4. ábra
Villámkisülések sűrűségének alakulása 1999-ben

Egyéb meteorológiai alkalmazások.

Mivel a rendszer alkalmas a földet érő villámcsapások helyének megfelelő pontosságú térbeli és időbeli lokalizációjára, így a rendszer jól használható a különféle meteorológiai szakvélemények készítésében. A SAFIR számszerűleg is képes megadni egy lecsapó villám fizikai paramétereit, a rendszer adatait a különböző biztosító társaságok is jól tudnák használni a feltételezett káresemények igazolására.

A zivatarok és a villámlások klimatológiájára vonatkozó némileg részletesebb felmérés a biztosítók megbízása alapján mintegy negyven évvel ezelőtt készült, ennek az új távérzékelési eszköznek a bevezetésével azonban várhatóan évről-évre egyre teljesebb képet kaphatunk erről a meteorológiai területről is. A SAFIR rendszer egyik külső felhasználója a Magyar Villamos Művek Rt, számukra előnyös, hogy könnyedén fel lehet térképezni azokat a területeket, ahol gyakrabban fordulnak elő zivatarok, de lehetőség van a villámcsapás, okozta elektromos meghibásodás gyors lokalizációjára is. Az 4. ábrán az 1999-ben detektált villámok sűrűségének eloszlását láthatjuk, az ábra érdekessége, hogy feltünteti a 400 kV távvezetékek vonalait is.

Az már a korábban is ismert volt, hogy a legzivatarosabb hónap hazánkban a június, de főként a Dunántúlon a június és a július azonos zivatargyakoriságú. Az 1999-es évben az Északi-középhegységben, a Tisza-Duna közén és a Balatontól délkeletre fekvő területen fordult elő a legtöbb villámlás.

Ha majd több éves vagy évtizedes mérési eredményeink lesznek, amire minden reményünk megvan, akkor várható, hogy a villámlás- és a zivatargyakoriságnak egy sokkal árnyaltabb, kis tájegységekre is lebontható zivatarklimatológiai képét kapják majd meg a térségünk éghajlatával foglalkozó szakemberek. Mind a későbbi adatarchiválásnak, mind pedig a UNIX-os környezetben való használatnak elengedhetetlen feltétele volt a SAFIR mérési eredmények munkaállomáson történő előkeresése, megjelenítése; ez a munka az 1999-es év során elkészült. (5. ábra. Lásd a fedőlapon)

Wantuch Ferenc

Olvastuk...
Félreértelmező számítástechnikai alapszótár...

Folytatás a 27. oldalról.

end-user – a géptermet utoljára elhagyó felhasználó
FIFO-tár – az UFO-kat a Föld légterébe egyenként beléptető szerkezet
file not found – halbolt zárva
floating point aritmetika – matematikus a súlytalanság állapotában
garbage collection – elbocsátott számítástechnikus foglalatossága
hibernetika – kibernetika Cray környezetben
hidden file –
icon –szentkép Bill Gates ábrázolására
IF THEN... – ha a feltétel nem igaz, ELSE kezdje
illegal character – betiltott jellem
informatics – Jegor Jegorovics Informatics-ról, a nagy orosz bitmuzsikról elnevezett tudományág. Művelői a bitnyikek
interrupt – rutin a váratlanul hazaérkező szülők fogadására

Folytatás a 38. oldalon.

Olvastuk...

Veres Péter levele

Veres Péter (1897-1970) Kossuth-díjas író, publicista, politikus, (és 1948-ban honvédelmi miniszter) 1967 nyarán levelet írt Kulin Istvánnak, az Agrometeorológiai Osztály egykori vezetőjének és ebben több jószándékú észrevételt tett az időjárásjelentések médiában történő terjesztésével kapcsolatban. A levél akkor illetékességből került Bodolai István birtokába, (aki az Előrejelző Főosztály vezetője volt). A 34 éve adott tanácsok többsége azóta ugyan megvalósult, de azért ma is érdekes olvasmány „Péter bácsi" szenvedélyes hangú írása...
A szerkesztő

Kedves Barátom!
Nem első eset, hogy a bennem feszengő meteorológiai érdeklődés levélírásra kényszerít. Hogyne, amikor azt látom, hogy a Ti lelkiismeretes munkátokra még mindig túl kevés ember figyel. Még a mezőgazdászok között is sok van, aki csak legyint, pedig tulajdonképpen a közlekedésieknek és az építőipariaknak is majdnem ennyire fontos. (Megtörténik, hogy a boldogtalan autósok, mert Pesten csak eső murcsózik, elindulnak szerte az országban, azután százával fulladnak bele Borsodban vagy a Bakonyban a hóba!). Sőt még a közigazgatási – tehát a pártmozgalmi – embereknek is kellene, hogy legyen „meteorológiai hallásuk" is. Milliárdokba kerül a süketségük az országnak.
Pedig azt hiszem mi már éppencsak a meteorológiai szolgálat terén világszínvonalon, vagy talán színvonal fölött állunk. S ha mégis volna néhány megjegyzésem a még jobb szolgálat irányában, azt itt az ökonómia érdekében pontokba szedem.
1. Nagyon jó, hogy a Népszabadság közli a térképeket, de miért nem közli a többi lap is? S különösen miért nem közlik a vidéki lapok is? Ti is tudjátok, hogy a Népszabadság későn jut el a vidéki emberekhez s ha eljut is, csak a zsebbe gyűrik, hogy majd este elolvassák. A helyi lapba azonban még reggelizés közben, vagy úton belekukkantanak, mert abban számukra aznapra is fontos közlemények lehetnek. Nos rá kell szoktatni őket, hogy ezek között is az egyik legfontosabb az időjárásjelentés és a szerencsére mindig óvatos prognózis.
2. De éppen ezért a jelentések szövege s még inkább a prognózisok szövege, jó lenne, ha még jobban kombinatív lenne. Rá kellene szoktatni az embereket, hogy saját vidékükre önmaguk is kombinálják a valószínű időjárási eseményeket. Az említett munkakörökben ez nélkülözhetetlen. Egyszerűen döntő tartozéka a célszerű vezetésnek és a lehető legkevesebb veszteségre törekedő termelő munkának.
3. Ehhez tartozna, hogy az időnként közölt hazai térkép, amely nagyon jól mutatja még ebben a kicsi országban is az időjárás különbségeit, necsak hőmérsékleti, hanem csapadék-adatokat is jelezzen! A hőmérsékleti adatok fontosabbak lehetnek télen és tavasszal, de nyáron a csapadékadatok a fontosabbak. Márcsak azért is, hogy a tiszántuli ember ne legyintsen, hogy ah, a meteorológia! hanem hadd lássa, hogy a front igenis beérkezett, de az Alföld száraz légtömegében miként veszítette el az erejét és a csapadéktöltését. Máskor meg, hogy miért éppen ők kaptak most esőt, holott az ország többi része nem kapott.
4. A rádióközlemények általában jók, nagyszerű gondolat volt a körzeti jelentést délben is kiadni, de én este 8-kor, vagy kilenckor is kiadnám. Ebből kombinálni lehet, hogy ha Sopron,. Győr csendes, akkor talán az egész éjszaka az lesz. Az esetek 80-90 %-ában biztosan beválik.
5. A televízió hétköznapi adásai kitűnőek, de nem lehetnének egy kicsit részletezőbbek? Nem is a prognózisra gondolok, inkább csak a jelentésekre. És nem lehetne hétfőn és pénteken is leadatni? A tévére jobban figyelnek az emberek, mint a rádióra. A vasárnapi adásoknál azonban különvéleményem van. Miért volnának érdekesebbek azok a bárgyú rajzok, mint maguk az egyszerű térképek? Nem kár azért a kevés pénzért is, amibe ezek a hülye rajzok kerülnek? Ki hiszi, hogy vasárnap az emberek olyan idióták, hogy még a meteorológiát is csak szórakozásképpen veszik be?
6. Végül a legfontosabbról. Az iskolákban – attól tartok, még a szakiskolák jóré-szében is – azt hiszem a meteorológia elhanyagolt ismeretkör. Most ehhez éppenséggel nem elég a lecketudás, hogy így cumulus, meg amúgy cirrus és mit tudom én...Vagyis a meteorológiát csak olyan tanárok tanítsák, akiknek érzékük is van a meteorológiához! Akik ha kiránduláson vannak a gyerekekkel, élő-eleven információkat tudnak adni az ég, ha úgy tetszik a légkör jelenségeiről. Éppen ezért erre a feladatra a tanárokat is válogatni kell. De már a tanárképző intézetekben!
Abbahagyom. A fontosabbakat elmondtam. A részletproblémákat Ti még jobban ismeritek, mint én.

Budapest, 1967. aug. 8.

Tisztelettel és üdvözlettel:
Veres Péter
Budapest II. Gárdonyi Géza u. 60.

Közreadja:
Mezősi Miklós

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG HÍREI

Rovatvezető: Maller Aranka

Rendezvényeink 2000. január 1.-március 31. között

Tudományos Tanács ülése:
Február 17.
Napirend:

1. Javaslattétel a jubileumi (75. éves) közgyűlés tudományos előadása(i)ra.
2. Javaslat kidolgozása a 2000. augusztusában tartandó vándorgyűlés tematikájára.
3. Elvárások a Társaság jövőbeli tevékenységével kapcsolatban az OMSZ, az egyetemek, a tudományos közélet részéről.

Választmányi ülés:
Március 2.
Napirend:

1. Bíráló Bizottságok javaslatainak megtárgyalása
2. A Közgyűlés előkészítése
3. Vándorgyűlés szervezése
4. Az MMT első félévi programja
5. Folyó ügyek
6. Tagfelvétel

Előadó ülések, rendezvények:

Január 25.
Magyarország éghajlati energiamérlege
Dr. Major György
(1925. január 25.-én alakult meg a Magyar Meteorológiai Társaság, bár az ünnepélyes megemlékezést majd májusban tartjuk, de ezzel az előadással is tisztelegtünk a 75 éves évforduló elött.)
Február 17.
Napi középhőmérsékletek extrém anomáliáinak felhalmozódása
Domonkos Péter

Március 23.
Meteorológiai Világnap az Országos Meteorológiai Szolgálattal közös rendezvény. Témája 2000-ben „50 éves a WMO".
Program:

- Megnyitó : Dr. Mersich Iván, elnök
- Ünnepi üdvözlő : Dr. Borbély János helyettes államtitkár
- Schenzl Guidó Díj, Pro Meteorológia Emlékplakettek, miniszteri elismerések átadása
- Kiváló társadalmi észlelők köszöntése : Dr. Mersich Iván, elnök
- „50 év a köz szolgálatában" címmel előadást tartott Dr. Ambrózy Pál, a Magyar Meteorológiai Társaság elnöke

(Ebben a számban bővebben is megemlékezünk a Meteorológiai Világnapról,

Március 30.
Beszámoló az ausztráliai Biometeorológiai Konferenciáról
Dr. Drahos Ágnes
(Orvosmeteorológiai Szakosztály rendezvénye)

Olvastuk...

Félreértelmező számítástechnikai alapszótár...

Folytatás a 26. oldalról.

log in – belógás egy PC-s hálózatba
masked interrupt – Þ interrupt, amikor a szülők farsangi összejövetelről érkeznek
mikrofiche – apróhal
NyelVész – hejesiráslyavito pogrom
operandus – beteg, akin a műtétet végzik
overflow – eldugult PC
reverse engineer –hátráltató mérnök
reverse engineering – rükverc
RISK – korlátozott utasításkészletű gép, használata kockázatos
scanner – adatok letapogatása a zsúfolt autóbuszon
se file se farka – nulla bájt hosszúságú állomány
sort – rendezett rövidnadrág
turtle graphics – festékbe mártott teknősbéka
XY-Write – intelligens szöveg-szerkesztő névtelen feljelentőknek

Új Alaplap,
SZÖVEG.ELŐ
PC-PAPÍR 07C7
Közreadja:
Mezősi Miklós

Az elmúlt ősz időjárása

Szeptember folyamán nyáriasan meleg idő volt. A hónap 18,9 fokos középhőmérséklete 3 fokkal magasabb a sokéves átlagnál. A maximumhőmérsékletek havi átlaga 25 fok körül alakult, míg a minimumoké 13 foknak adódott. A hónap meleg voltát mutatja, hogy az ország különböző területein 15-20 nyári nap fordult elő, és fagyot még a talaj közelében sem regisztráltak egyetlen napon sem. Az első napokban folytatódott az augusztus végi őszies idő, de egy hét elteltével visszatért a nyár, és a hónap végéig minden nap melegebb volt az átlagosnál, a szeptemberre jellemző fokozatos hűlési tendencia nem volt megfigyelhető. A hónap leghidegebb napja 2-a, míg a legmelegebb 26-a volt. Ez utóbbin a délkeleti részeken 30 fok fölé melegedett a levegő, a 32,6°C-os békéscsabai maximum meghaladja az e napon az országban eddig mért legmagasabb értéket.

A legmagasabb nappali felmelegedés: 32,6°C, Békéscsaba, szeptember 26-án

A legalacsonyabb éjszakai hőmérséklet: 6,0°C, Kisvárda, szeptember 16-án

Szeptember csapadékösszege 33,5 mm-t ért el országosan, és csak a keleti, déli és nyugati határszélen haladta meg az 50 mm-t. Ezek az értékek - a délkeleti területeket kivéve - a sokévi átlag alatt maradtak. Az első három csapadékos nap után száraz, napfényes időjárás uralkodott a hónap nagy részében, és csak az utolsó öt nap folyamán haladta meg az országos csapadékmennyiség a sokévi átlagot. A hónap során sokat sütött a nap, a napsütéses órák száma 170 és 236 között változott, a magasabb értékeket kelet felé haladva mérték. A havi összegek az ilyenkor szokásosnál általában magasabbak voltak, csupán az Alföld közepén és a nyugati részeken maradtak el attól.

A hónap legnagyobb csapadékösszege: 65,0 mm, Szeghalom

A hónap legalacsonyabb csapadékösszege: 1,9 mm, Esztergom

A hónap során 24 óra alatt lehullott maximális csapadék: 32,6 mm, Túrkeve, szeptember 28-án

Október 11,2 °C-os országos középhőmérséklete nem egészen egy fokkal magasabb a sokévi átlagnál. A melegebb területek az ország déli részei, míg a hidegebbek az északi területek voltak. A maximumhőmérsékletek havi átlagai 13,7°C és 17,3°C között, míg a minimumoké 5,2°C és 9,1° között alakultak. A hőmérséklet havi menete igen szeszélyesen változott. A hónap elején folytatódott az átlagosnál több fokkal melegebb szeptemberi időjárás. A legmelegebb napon, 3-án a koradélutáni órákban 22,8°C és 28,1°C közötti hőmérsékleteket mértek, az ország túlnyomó részén "nyári nap" volt. Ezt követően kisebb megszakításokkal 18-ig egyre hűvösebb lett. Ezen a napon mérték a hónap legalacsonyabb hőmérsékleteit, az ország túlnyomó részén fagypont alá hűlt a levegő. A következő időszakban egy hét alatt több mint 10 fokot melegedett az idő, majd a hónap végén ismét hűvösebb lett.

A legmagasabb nappali felmelegedés: 28,1°C, Mezőhegyes, október 3-án

A legalacsonyabb éjszakai hőmérséklet: -5,0°C, Lenti, október 18-án

Október folyamán országos átlagban 30 mm csapadék hullott, legtöbb eső a Dunántúlon és az Alföld délkeleti részein esett. Szerencsére a csapadék mennyisége csak néhány helyen haladta meg a sokévi átlagot, az ország legnagyobb részén még az 50%-ot sem érte el. Kevés napon, csupán 4-e és 25-e környékén esett jelentős mennyiségű eső, a csapadékos napok száma 2 és 9 között változott. Ennek ellenére gyakran felhős vagy teljesen borult volt az ég, így a napsütéses órák 136 órányi havi értéke nem éri el a sokévi átlagot.

A hónap legnagyobb csapadékösszege: 68,3 mm, Szokolya

A hónap legalacsonyabb csapadékösszege: 16,2 mm, Szeged

A hónap során 24 óra alatt lehullott maximális csapadék: 29,0 mm, Szentes, október 26-án

November országos középhőmérséklete 3,4°C volt, ami több, mint másfél fokkal alacsonyabb a sokévi átlagnál. Csak az első héten volt enyhébb az idő a szokásosnál, és folyamatosan hűlt a levegő, az első 20 nap alatt közel 15 fokot csökkent az országos középhőmérséklet. A hónap legmelegebb napja 17,4°C-os országos maximummal a legtöbb helyen 1-e vagy 2-a, míg a leghidegebb -8,1°C-os területi átlagú minimummal 21-e volt. A 23-án mért legalacsonyabb éjszakai hőmérséklet (-14,4°C, Rábagyarmat) új országos rekordnak számít. Az utolsó dekád sem hozott jelentős enyhülést, a hőmérséklet végig a sokévi átlag alatt maradt.

A legmagasabb nappali felmelegedés: 21,0°C, Lenti, november 2-án

A legalacsonyabb éjszakai hőmérséklet: -14,4°C, Rábagyarmat, november 23-án

A szeptemberi és októberi szárazabb időszak után november ismét gazdag volt csapadékban. A havi országos átlag 90 mm volt, ami több mint másfélszerese az ilyenkor szokásosnak. A legtöbb csapadék a Duna déli része mentén, a Körösök vidékén és a Bakonyban hullott. A korai tél nagy havazással érkezett, 16-án leesett az első hó, a 20-40 cm-es hótakaró a hónap végéig megmaradt. Az erős, viharos szél következtében hófúvások tettek járhatatlanná utakat országszerte. A sok csapadék következtében a belvízhelyzet újból romlani kezdett. A napfénytartam havi összege nem érte el az 50 órát, értéke alig háromnegyede a sokévi átlagnak.

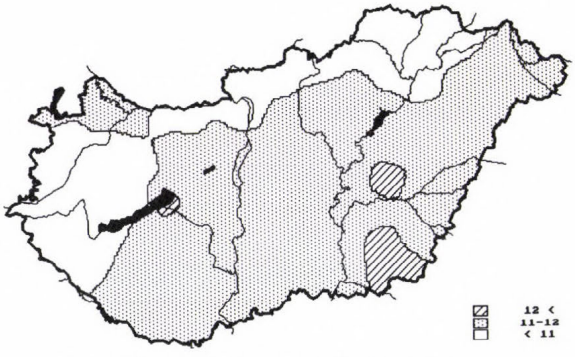
A hónap legnagyobb csapadékösszege: 166,1 mm, Mázа

A hónap legalacsonyabb csapadékösszege: 53,8 mm, Szombathely

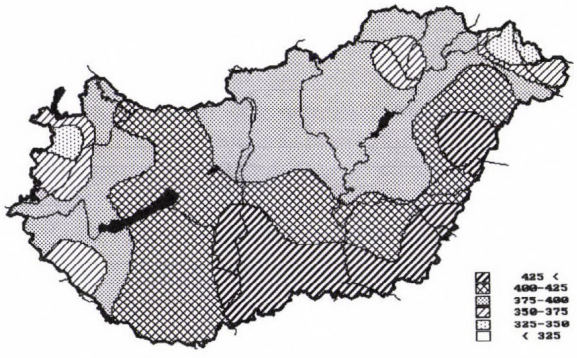
A hónap során 24 óra alatt lehullott maximális csapadék: 52,4 mm, Marcali, november 19-én

Konkolyné Bihari Zita

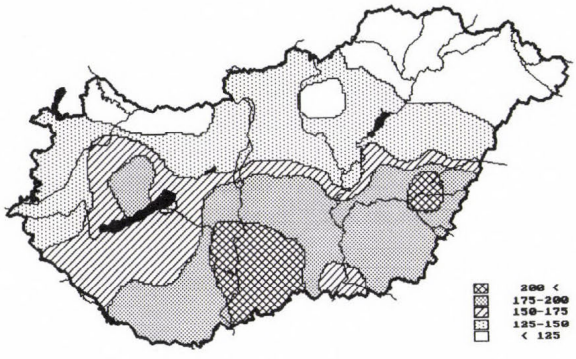
	napsütés (óra)		hőmérséklet						csapadék			szél
Állomások	évsz.össz	eltérés	évsz.közép	eltérés	absz.max.	napja	absz.min	napja	évsz.össz	az átlag%-ban	1mm<napok sz.	viharos napok
Szombathely	353	-40	10.3	0.7	27.8	9.26	-12	11.21	133	88	30	7
Győr	413	4	10.8	0.4	28.3	9.09	-8.8	11.21	109	87	32	4
Nagykanizsa	362	-33	10.3	-0.1	28.4	9.26	-11.4	11.23	168	91	32	2
Siófok	402	-34	11.7	0.7	28.7	9.26	-6.9	11.21	154	110	24	11
Pécs	406	-47	11.1	0.1	26.0	9.26	-6.5	11.21	167	131	31	5
Budapest	388	-33	11.0	0.3	29.8	9.26	-8.3	11.21	149	119	27	4
Kékestető	438	-17	6.6	0.4	20.0	9.17	-7.8	11.21	147	74	27	16
Szolnok	384	-54	11.0	0.4	26.0	9.26	-11.3	11.28	145	132	26	3
Szeged	442	-17	11.0	0.1	32.2	9.26	-9.3	11.28	171	170	25	5
Békéscsaba	436	-11	11.1	0.5	32.6	9.26	-4.3	11.21	199	176	30	3
Debrecen	429	-3	10.8	0.6	30.1	9.26	-5.8	11.21	124	109	28	1
Nyíregyháza	408	6	10.7	1.0	29.1	9.26	-5.9	11.21	110	95	26	2
Miskolc	367	-8	10.1	0.7	27.2	9.26	-9.9	11.21	123	104	27	1



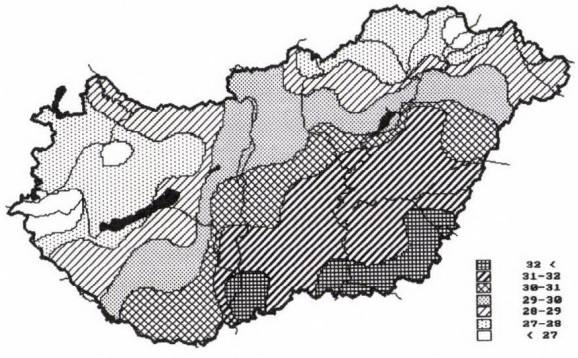
1. Ábra Az ősz középhőmérséklete °C-ban



3. Ábra Az ősz napfénytartama órában



2. Ábra Az ősz csapadékösszege mm-ben



4. Ábra Az ősz folyamán mért legmagasabb hőmésékletek °C-ban

LÉGKÖR

XLV. évfolyam

2000. 2. szám



LÉGKÖR

AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT ÉS A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG SZAKMAI TÁJÉKOZTATÓJA

Megjelenik negyedévenként

XLV. évfolyam
2. szám

Felelős szerkesztő:
Dr. Ambrózy Pál
a szerkesztőbizottság elnöke

Szerkesztő bizottság:
Dr. Bartholy Judit
Bussay Attila
Bóna Márta
Dunay Sándor
Dr. Haszpra László
Ihász István
Mezősi Miklós
Németh Péter
Schirokné Kriston Ilona
Tóth Róbert

ISSN 0133-3666

A kiadásért felel:
Dr. Mersich iván, az OMSZ elnöke

Készült:
Az **FHM Kft.**
nyomdájában
750 példányban

Felelős vezető:
Modla Lászlóné

Évi előfizetési díja 800 Ft + Áfa

Megrendelhető:
Az OMSZ Pénzügyi Osztályán

TARTALOM

A címlapon:
Cumulonimbus capillatus
(Miklós Csaba felvétele, Érd, 2000. augusztus 14. 5h35')
A talaj közelében még hajnali derengés van, miközben a Nap már megsüti a több km magas zivatarfelhőt.

Dr. Ambrózy Pál - dr Simon Antal: **Interjú Mezősi Miklóssal** 2
OLVASTUK: 10
Domonkos Péter, Szinell Csaba, Szalai Sándor, Konkolyné Bihari Zita, Hursán Mihály: **Az 1999. évi belvizek kialakulásának meteorológiai okai** 11
Dr Szász Gábor: **75 éves a Magyar Meteorológiai Társaság** 17
KISLEXIKON 23
Homokiné Újváry Katalin: **A víz az úr?...** 24
Dr Simon Antal: **Emléktábla avatás Dr. Flórián Endre volt lakóháza falán** 29
Dr Gyuró György: **Beszámoló a középiskolás jubileumi pályázat eredményhírdetéséről** 31
A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG HÍREI 33
Dr. Ambrózy Pál: **Konček emlékülés, Erdő és Klíma Konferencia** 38
OLVASTUK: **Rendellenes időjárások hazánkban** 38
Konkolyné Bihari Zita: **Az elmúlt tél időjárása** 39



Interjú Mezősi Miklóssal

Ez év júniusában töltötte be 70. életévét Mezősi Miklós elektromérnök, aki 1953-tól nyugdíjbavonulásáig volt az OMI, majd az OMSZ munkatársa, de azóta is „aktív nyugdíjasként" rendszeresen bejár egykori munkahelyére, ahol számos feladatkört lát el: műszerügyi szakértőként tanulmányokat készít, fő fejlesztője és gondozója a Meteorológiai Múzeumnak, oszlopos tagja a LÉGKÖR szerkesztőbizottságának. Eddigi életútjáról, emlékeiről dr. Ambrózy Pál és dr. Simon Antal kérdéseire nyilatkozik.

Kezdjük az interjút életrajzi adatokkal, családi környezettel, iskolákkal!

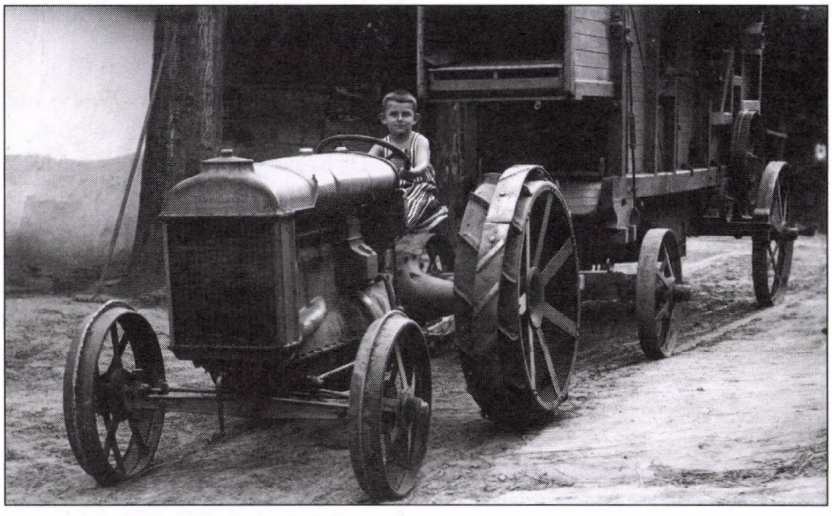
1930-ban születtem Balatonszemesen vasutas családban. Apám előbb a Déli Vaspálya Társaságnál, majd a MÁV-nál volt forgalmista, 1939-től pedig állomásfőnök Balatonaligán, illetve Seregélyesen (Székesfehérvártól 15 km-re). Anyai ágon a család Szemesen élt; nagyapám felsőipariskolát végzett kőművesmester volt, aki saját maga tervezett és épített nemcsak lakóházakat és nyaralókat, hanem középületeket is, ezek máig állnak. Ő építette azt a *„Kis unoka"* feliratú családi házat is, amelyben felcseperedtem s amelyet rólam nevezett el, mivel én voltam az első unokája. (A házat 10 éve eladták és a feliratot eltávolították; azóta csak a szemesi temető őrzi nagyszüleim emlékét). Apai ágon nem ismertem nagyszüleimet, ők még születésem előtt meghaltak.

A vasutas élettel akkor együttjárt a gyakori költözködés: az elemi iskola négy osztályát így három helységben végeztem; már 7 éves koromtól kezdve bejáró diák voltam (összesen 12 évig vonatoztam iskolába, majd később munkába is). A középiskolával már nagyobb szerencsém volt: 8 évig jártam (persze vonattal) Seregélyesről Székesfehérvárra, a Ciszterci Gimnáziumba, ahol 1948-ban érettségiztem, hetekkel az egyházi iskolák államosítása előtt. Egykori tanáraimra ma is hálával gondolok vissza és az érettségi találkozók alkalmával nem tudok meghatottság nélkül beülni e kiváló Alma Mater padjaiba.

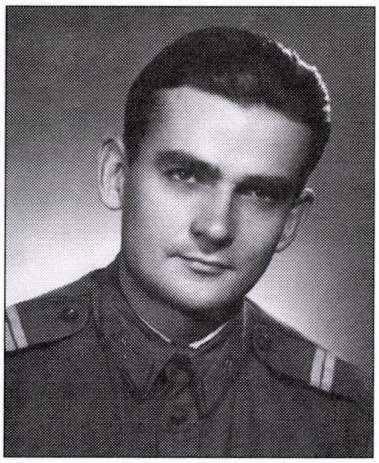
Már alsós gimnazista koromban érdeklődtem a rádiótechnika iránt, 12 éves koromban rendeltem az első rádiós szakkönyvemet (utánvéttel), összekuporgatott pénzecskémet fagylalt helyett forrasztópákára költöttem, detektoros, majd csöves rádiót építettem, gyűjtögettem az alkatrészeket. Ez a szenvedélyem azután hajszál híján családunk életébe került, amikor 1944 decemberében elért bennünket a II. világháború. Seregélyes térségében akkor 3 hónapig hullámzott a front, a falu hatszor cserélt gazdát és az ilyen harctéri megpróbáltatásokat csak az ismerheti, aki átélte. Az unatkozó és türelmetlen szovjet katonák mindenhol kémeket kerestek: egyik nap hozzánk is berontott egy üzbég harcos, *„Spion, spion!"* kiáltással falhoz állított bennünket és izgatottan mutogatott felhúzott géppisztolyával az udvaron kifeszített, detektoros rádióhoz való antennára, (aminek levezető ágát ugyan már az előőrsük lelőtte), és kezdte átkutatni szobánkat. Bennem meghűlt a vér: az egyik kredencfiókban voltak az én féltett rádiós kincseim, csövek, tekercsek, telepek. A fickó sorban nyitogatta a szekrényeket és végül *annál* az utolsó fióknál megállt, azt már nem nézte meg. Azt hiszem, akkor születtem másodszor (szegény szüleimmel és hugommal együtt)...

Hogyan kerültél végül egyetemre?

Érettségi után közvetlenül se-



Első ismerkedés a technikával: nagybátyám traktorán, Balatonszemesen



A Néphadsereg rádiótávírász tizedese 1953-ban

hogyan, csak jóval később, hosszú kitérővel. Jelentkeztem ugyan a Műegyetemre, villamosmérnök szerettem volna lenni. Az államosítás évében azonban nem volt a legjobb ajánlólevél a ciszterci atyák által kiállított bizonyítvány és – ezt is meg kell mondani őszintén – politikailag sem voltam elég fejlett a „fényes szelek" nemzedékéhez képest. Pályamunkás lettem tehát Tárnok és Martonvásár térségében, közben voltam sorompóőr is, meg őríztem vasúti hidakat „az imperialista szabotőrök ellen" (egy szál furkósbottal). Félév múlva azután felvettek a MÁV Északi Főműhelybe segédmunkásnak. A Főműhely profiljába tartozott – a többi között – a Kandó-féle villamos-mozdonyok és a motorvonatok nagyjavítása, amihez kaptak akkor egy csodálatos, svájci gyártmányú *főtengelycsiszoló gépet.* Néhány heti söprögetés után a művezető felfedezett és rátett erre a gépre betanulni, majd beiskoláztak egy esztergályos átképző tanfolyamra is. Kellemes olajszagot árasztott minden ruhám és egyre jobban tetszett látványos – és az idősebb szakik által irigyelt – új munkaköröm, a motorvonatok forgattyústengelyeinek precíz csiszolása. Vasmunkás pályafutásom ezzel 1949-ben sínre került.

Említetted egyszer, hogy esztergályos korodban majdnem sztahanovista lettél. Hogy is volt ez?

1950-ben már önállóan dolgozhattam a főtengelycsiszoló gépen, megkaptam az esztergályos segédlevelet és a Főműhely könyvtárából kapott szakkönyvekből elméletileg is képeztem magamat a csiszolás művészetében. Akkoriban az volt a szabály, hogy aki hat hónapon át folyamatosan 150 % fölött teljesíti normáját, az jogosult a *sztahanovista* oklevélre. 1950 októberében nekem már megszakítás nélkül négy hónapja 180 % körül volt a teljesítményem, decemberre számíthattam volna erre az elismerésre. De jött a katonai behívóm és a hadsereg megtörte szépen ívelő vasmunkás karrieremet. Bármilyen hihetetlenül hangzik, de máig sajnálom, hogy nem lóg a falon egy *„sztahanovista esztergályos"* oklevél, mert ez csupán azt jelentette (volna), hogy egy humán gimnáziumból jött fickó félévi betanulás után mire képes. Persze én igazán közvetlen szemtanúja voltam az olyan, inkább politikai motívációjú munkaversenyek vadhajtásainak, mint pl. 1949. december 21-én a *„sztálini műszak"* volt (amikor a szomszéd marógépen dolgozó kollégám 3.100 %-kal Főműhely-első lett, gépét pedig másnap leszerelték nagyjavításra, ő meg üdülni ment Galyatetőre).

Mennyi ideig voltál katona?

Teljes három esztendőt töltöttem mundérban. A seregben rádiótávírász kiképzést kaptam (a vasúti távírász vizsgát még pályamunkás koromban letettem), majd az *Országos Légvédelmi Parancsnokság* (OLP) állományába kerültem, ahol Veszprémben, később Budapesten éles hadműveleti szolgálatot láttam el az un. sziklaközpontokban. Akkor volt a hidegháború legkeményebb időszaka: délről *„Tito, az imperialisták láncos kutyája"* (így, szószerint) fenyegetett bennünket, nyugatról meg amerikai berepülések tették próbára a légvédelem ügyeletes parancsnokának idegeit. Nevezetes esemény részese voltam 1951 novemberében, amikor a hírhedt C-4-es fegyvertelen amerikai szállítógép állítólag eltévedt, végigrepülte a Dunántúlt és Pápán leszállították a vadászok. (*Rákosi Mátyás* később egy millió dollárért adta vissza a gépet). Katonaéveimre most már – a megszépítő messzeségből – kellemes emlékekkel gondolok visszsza, habár a 36 hónap azért hosszú volt. A ranglétrán csak a tizedesig vittem (azt is csak azért adták, hogy két év után ne szerelhessek le); nem voltam eléggé katonás mozgású és magatartású. Katonai mércével elég jó távírász lehettem; egyszer indítottak országos versenyen is, ugyan szerény helyezést értem el, de így is leköröztem sok hivatásos postai távírászt. 1953 októberében szereltem le.

Hogyan kerültél kapcsolatba a meteorológiával?

Katonaéveim alatt sem adtam fel a reményt, hogy egyszer majd villamosmérnök lehessek. Megtetszett a rádiótávírászok világa is, ezért még katonaruhában elkezdtem távírász-állást keresni. Voltam a MALÉV-nál, a Külügyminisztériumban („előbb nősüljön meg az elvtárs" – mondták), és egyik katonatársam unszolására – aki véletlenül éppen *Kulin István* unokaöccse volt – felkerestem a Meteorológiai Intézetet is. Pista bácsi nagyon kedvesen fogadott és elvitt a személyzetishez, *Bánsági Gizellához,* aki megbeszélte a rádiósok főnökével, hogy mikor felvételizek náluk. Nos, ezen a felvételin csúfos kudarcot vallottam: beültettek a leggyorsabb adóhoz (talán Kiev volt az), de sok hibával vettem a számomra szokatlan formátumú és „sistergő istenynyila" sebességű meteorológiai táviratokat; nem lehetek rádiós a meteorológiánál – mondta a rádiósok főnöke, *Kovács Lajos.* (Mentsé-gemre szolgálhat, hogy mindez a leszerelési bankett utáni reggelen történt... Azóta tudom, hogy a rádiósok hierarchiájában a meteorológiai távírászok az



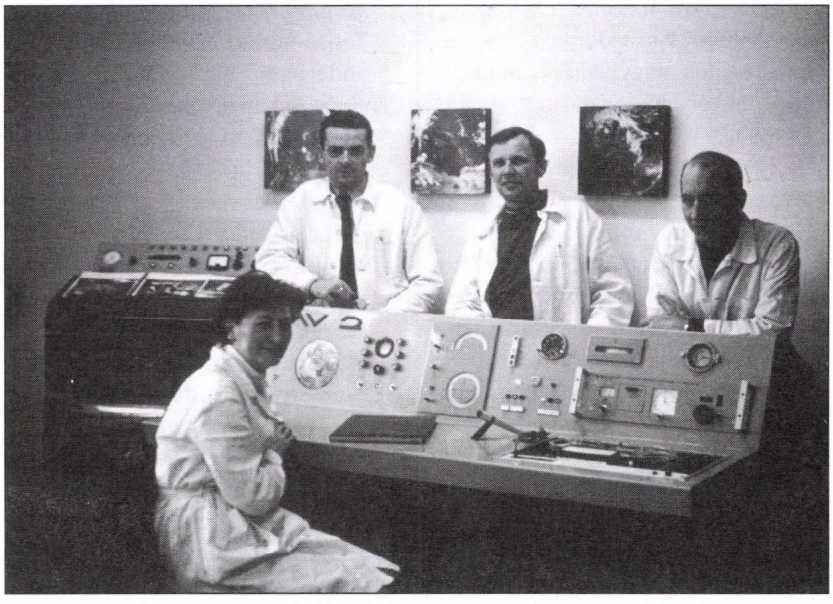
Május elsejei felvonulás 1955-ben; első sorban jobbszélen (Horváth Emil társaságában)

abszolút csúcsot képviselték: itt nem volt lehetőség ismétlésre, visszakérdezésre, amit egyszer nem vettek le, az örökre elveszett). Bánsági viszont azt mondta, hogy nem baj, most úgyis keres az Intézet érettségizett és katonaviselt *munkáskádereket*, statisztikusi munkakörbe felvesz engem és majd lesz egyetemi beiskolázás is, mert műszaki káderekre lesz szüksége az Intézetnek. Hát ezt pont rám szabták, gondoltam és 1953. december 1-jén letettem a hivatali esküt. Havi illetményemet 892 Ft-ban állapították meg.

Melyek voltak intézeti pályafutásod főbb állomásai az 50-es években és kik voltak a főnökeid?

A Klíma osztályra kerültem, *Takács Lajos* volt a főnök papíron, de gyakorlatilag helyettese, az igen erős egyéniségű (hogy finoman fogalmazzak) *Kakas József* irányította az osztály munkáját. Meg kellett tanulnom észlelni (ennek máig örülök) és hát sokat közepeltem a klímaíveket, ami ellen viszont magamban egyre inkább lázadoztam: „egy sztahanovista esztergályos itt körmöl...". Vissza akartam menni a Főműhelybe, hiányzott a csiszológépen használt fúróolaj illata, a mikrométerrel méricskélő munkaátvevő elismerése. Akkoriban Tárnokon laktunk, vonattal jártam be dolgozni és szegény anyám naponta aggodalommal várt haza: „Ugye még nem mondtál fel, hiszen olyan jó helyed van ott". A „menni vagy maradni" kérdést végül az érzelmek döntötték el: megismerkedtem egy igazán szellemes és csinos lánnyal, aki az Ombrometriai (azaz Csapadék-) osztályon dolgozott külsős munkatársként. Többször voltunk táncolni, sétálni, meg hangversenyekre is elvitt, miközben a Főműhely emléke egyre halványult bennem. A kedves lányt akkoriban *Csiby Máriának* hívták (az idén ünnepeltük vele 43. házassági évfordulónkat), én meg persze maradtam az Intézetnél, hiszen másként nem készülne most ez az interjú.

1954 nyarán a pártszervezet populista hangadóinak követelésére *Dési Frigyes* igazgató leváltotta Kakast osztályvezető-helyettesi beosztásából és az újonnan kreált Klímakutató csoport élére helyezte. Ide került az akkor végzett meteorológusok közül *Czelnai Rudolf* és *Papp Éva* (későbbi nevén: *Szabó Emilné*), én pedig mint technikus, egyszemélyben képeztem a csoport „középkáder állományát". 1954 ősze egyéb döntő változásokat is hozott életembe: addigra már elvégeztem a féléves házi továbbképző (szinoptikus) tanfolyamot (kiváló minősítéssel) s így az Intézet ajánlásával felvételizhettem a Műegyetem Villamosmérnöki Karára. Ez a felvételim már sikerült, így levelező hallgatóként, tehát a napi munka utáni előadásokkal és tanulással, megkezdhettem új életemet. Közben klíma-észlelőt kerestek a központi épület műszerkertjébe, méghozzá bentlakással. Ez kapóra jött, jelentkeztem és *Vasvári Oszkár*ral együtt (aki a legkiválóbb észlelők közé tartozott, akivel valaha is találkoztam), beköltöztünk a III. emeleti,



A házi készítésű műholdvevő távvezérlő pultja és a „sip-sup" brigád



Centenáriumi emléklap átvétele Dési Frigyestől

összkomfortos észlelőlakásba; (ez most a távközlési számítógép telephelye).

Milyen viszonyban voltál Kakas Józseffel?

Sokakkal ellentétben én nagyon jó kapcsolatban voltam vele kezdettől fogva. Ő nyomdászcsaládból származott, remek tipográfiai érzékkel és tudással volt megáldva, és kétségtelenül nehéz természete volt. Szigorú, de igazságos és roppant pedáns főnök emlékét őrzöm személyében, egy nagytudású emberét, aki viszont megtanította fiatal munkatársait dolgozni s ez nem vált kárunkra később sem. Nála nem volt lazsálás munkaidőben, csak akkor, ha nagyívű spontán fejtágítóit kellett hallgatnunk, amiben szinte naponta részesültünk. Kakas végleg szivébe zárt, amikor 1956-ban Csobánkán terepklíma méréseket végeztünk és amikor korán reggel jött ellenőrizni, én már frissen borotválkozva jelenkeztem nála a sátorban; ezt sokáig példaként emlegette. Megrázó élményem marad viszont utolsó találkozásunk, amikor halála előtt néhány héttel kollégákkal meglátogattuk és szellemi leépülését kellett tapasztalnunk, egy ilyen okos emberét...

A Klímakutató csoportban rengeteg szélszalagot értékeltem, (tréfásan úgy szoktam ezt emlegetni, hogy *„Michelangeloval széklábat faragtatnak..."*; és a mai generáció számára már ismeretlen *Angot-féle* feldolgozást (szélirányok szerinti sebességeloszlást) is készítettünk. Akkor sokat törtem a fejemet, miként lehetne a szélmérést úgy automatizálni, hogy ne kelljen szalagokat manuálisan értékelni. Ennek technikai feltételei csak 30 évvel később születtek meg, előbb a SHARP zsebszámítógépre alapozva (a szélenergia- és a rudabányai- projektek keretében), véglegesen pedig a VAISALA automaták váltották ki az összes hagyományos gráfot, a kiértékelés rabszolgamunkájával együtt (meg az adatpótlás lehetőségét, ha kimarad a mérés).

1955/56-ban Kakas társszerzőként bevont egy szélenergia tanulmány írásába; az érdemi részét persze ő írta, én inkább a számításokban jeleskedtem, a munka az IDŐJÁRÁSban jelent meg. Ez volt az első tudományos jellegű publikációm. 1956-ban már harmadéves lévén a Műegyetemen, a hagyományos évvégi átszervezés során Dési Lőrincre helyezett, az Ionoszférakutató (akkor már Légelektromos) osztályra, ahol *Flórián Endre* volt a főnök. Ez egy perspektívikus lépés volt s nekem is jól jött, mert itt teljesen szakmai környezetbe kerültem, műszerekkel jól felszerelt osztályra, amellett a 24 órás szolgálat után két nap szabadom volt, amiből a második napot tanulással lehetett tölteni.

Hogyan emlékezel vissza Flórián Endrére?

Ő elég bizalmatlanul fogadott 1957. január 2-án, amikor szolgálatra jelentkeztem nála, talán más valakit szeretett volna kapni helyettem, vagy egyáltalán csak azért, mert Dési helyezett oda. (Számomra ismeretlen korábbi sérelmeik miatt Dési és Flórián nem kedvelték egymást). „Van magának egyáltalán valami nyelvismerete?" – kérdezte. Mondtam, hogy német és angol szakirodalmat olvasok. Erre kicsit megenyhült, de azért hónapokig tartott, amíg megbékélt velem, később viszont bizalmába fogadott. Sok munka volt akkor az ionoszférával: 1958-ban, a *Nemzetközi Geofizikai Év* (NGÉ) során sűrített, negyedórás mérési ciklusok voltak. *Simon Antallal* akkor váltunk „nadrágos titkárnővé": minden hónapban napokig gépeltük az NGÉ Moszkvai Adatközpontjába küldendő, lepedőnyi adathalmazt: egyikünk diktálta, a másik írta, majd cseréltünk. A folyamatos szolgálat mellett légelektromos méréseket is végeztünk, barkácsoltunk egy akkumulátorról működő potenciálgradiens-regisztrálót, sok baj volt vele, (a kénsavtól több nadrágom kilyukadt). 1961-ben volt a részleges napfogyatkozás, ami szintén érdekes mérésekkel járt (45 %-kal csökkent a légköri feszültségesés). Felhőfizikai mintavevőt is készítettünk, és ahhoz mellékesen millisec pontossággal kimértük az obszervatóriumi fényképezőgépek tényleges zársebességét is (ha a fotósok tudnák, hogy ebben milyen eltérések vannak!).

1958-ban, a *Brüsszeli Világkiállításon* aranyérmet nyert az *Elektromechanikai Vállalat* (EMV) mérnökei által konstruált, új, automatizált ionszonda. A fejlesztésben Flórián kezdettől

fogva résztvett, hiszen fizikusként ő indította el az egész témát Magyarországon. Az ország számára rangos nemzetközi elismerést a kormány Kossuth-díjjal honorálta a konstruktőrök számára, amiből azonban Flórián – Dési negatív hozzáállása miatt – méltatlanul kimaradt és még sértődöttebb lett. Az aranyérmes ionszonda most a Múzeumunkban emlékeztet az egykori dicsőségre; a típusból további 25 db-ot gyártottak exportra és azokat mind kiszállították hozzánk, az Obszervatóriumba, végső bemérésre és minőségi átvételre (ami önmagában felért egy műszaki krimivel).

Flórián sokat dolgozott otthon is, rendszeresen éjszakázott, miközben rövidhullámon hallgatta a lőrinci ionoszféra készülék óránkénti adását: pontosan indítja-e azokat a kezelő. Mindezt csak évtizedekkel később mesélte el nekem: „Mindig tudtam, hogy mikor vagy szolgálatban, mert akkor olyan pontosan ment a mérés, hogy az órámat igazíthattam hozzá". Ezek szerint talán mégsem járt olyan rosszul velem, mint 1957 januárban hitte...

Mi történt veled a 60-as években?

Dési 1960-ban *Műszerkonstrukciós csoportot* szervezett és engem is odahelyezett; (később osztály lett belőlünk). Első munkánkra (vizsgafeladatra?) jól emlékszem: az Intézet egyetlen fakszimile térképvevője, egy forgódobos, Hell (NSZK) gyártmányú képtávíró elromlott. Kicsi, de lelkes csapatunk ilyen szerkentyűt még életében nem látott belülről, fogalmunk se volt, hogyan működik. De a becsvágy nagy hajtóerő és talán egy heti tanakodás után egyszercsak erős 800 Hz-es hang töltötte be az Obszervatórium főépületét: elindult a Hell (hangvillás generátorral forgatta az íródobot). A fakszimilék további javítgatása már gyerekjátéknak számított (habár ettől a Hell-től később elszenvedtem egy iszonyú áramütést: óvatlanul hozzáértem a hibás szigetelésű, 800 V egyenfeszültségű csatlakozójához. Gumitalpú cipőm és a szoba gumiszőnyege menthette meg az életemet).

1960-ra készült el az OMI első *analóg számítógépe,* amit *albedóregisztráló* néven leltároztak be. Ezt Simon Antallal együtt alkottuk (Tóni kedvenc szavajárása azóta, hogy „megelőztük korunkat". Néhány esetben ez tényleg igaznak tűnik). Ha belefér az interjúba, akkor emlékeztetőül elmondom, hogy az albedó ugye nem más, mint a reflex- és a globálsugárzás hányadosa. Ennek képzéséhez a sugárzásmérő termooszlopokról nyert néhány mV-nyi feszültségeket ezerszeresre erősítettük (ez volt a legnehezebb az akkori technikával), majd *logaritmizáltuk,* miáltal az osztás alacsonyabbrendű művelettel, kivonással volt helyettesíthető. Kolumbusz tojása az egész és elég jól működött, még az albedó éjszakai előjelváltását is kimutatta.

Mivel foglalkozott a Műszerszerkesztő osztály és milyen műszerek fejlesztésében vettél részt?

A házi műszerfejlesztés olyan egyedi, speciális eszközöket állított elő, amelyek sem hazai forrásból, sem külföldről (pl. devizahiány miatt) nem voltak elérhetők. Az osztály eleinte terepklíma (hő- és vízháztartásmérő), valamint légelektromos műszerekkel foglalkozott, ezekhez jött később a műholdvétel és a digitális adatgyűjtők fejlesztése. Emlékezetem felfrissítésére megnéztem a Centenáriumi kötetben, mennyi minden tartozott a profilunkba. Csak címszavakban: elektromos hőmérséklet- és gradiens-regisztrálók, távhőmérők (a siófoki vízhőmérő is), távpszichrométer, számtalan evapotranspirométer, liziméter. Személyesen inkább a légelektromos műszerek fejlesztésében vettem részt: szfériksz hullámalak-vizsgáló, villámszámláló (ezekből 5 állomásos hálózat is létesült), potenciálgradiens-regisztráló (amihez nem mindennapi kalibráló eszköz is készült: fénymutatós elektrométerbe kis tranzisztoros adót építettem, amivel távleolvasást lehetett csinálni; ez olyan ötlet volt, amit Flórián is magasra értékelt). Mi indítottuk el a siófoki szfériksz goniométert is. A 60-as évek végén kezdtem el ismerkedni a digitális adatgyűjtők technikájával; az első példányra nem lehetek büszke, de amit az osztály 1977-ben Síkfőkúton telepített, arra már igen (annak a digitális vezérlését terveztem).

A Műszerszerkesztő osztályon a 60-as években nagyszerű kis kollektíva alakult ki: *Galló Vilmos, Héni Tibor, Horváth Margit (Sacika), Kozák Béla* és jómagam alkottuk a *„sip-sup brigád"* névvel jelzett csapatot. Amikor referátumon kellett bemutatni valamely új termékünket, többször is előfordult, hogy az előző éjszakát bent töltöttük: folyt a forrasztás, festés, bemérés és reggelre kész volt a működő, tetszetős kivitelű műszer. (Persze lehetett volna tervszerűbben is). Sajátkezűleg kifestettük munkaszobáinkat (amikor hivatalosan erre nem futotta), fellakkoztuk a parkettát, szóval sipsup. Szép volt!

Egyéb fejlesztésekben mi volt a szereped, pl. URH hálózat, műholdvétel?

1966-ban kineveztek műszaki vezetővé, azzal a feladattal, hogy az OMI távközlési és megfigyelési technikáját érintő beruházásokat műszakilag koordináljam, persze szorosan együttműködve a Gazdasági osztályt vezető *Kőrösi Györggyel,* aki ebben igen jó partnernek bizonyult. Új beosztásom hátrányaként kevesebb időm maradt műszerkonstrukcióra, de Dési engedélyezte, hogy heti két napot Lőrincen tölthessek aktív fejlesztő munkával s ez így is maradt egészen a 70-es évek végéig.

Első érdekes feladatom az OMI URH rádiótelefon-hálózatának



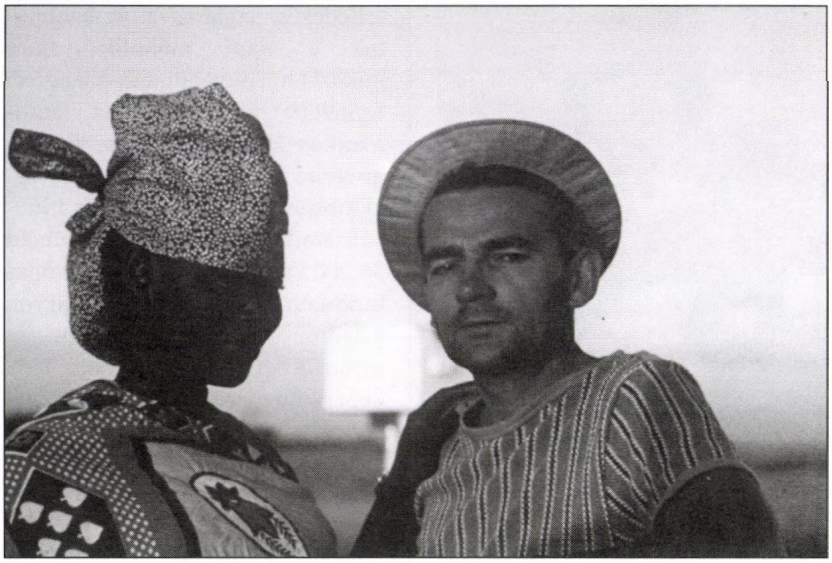
40 évesen Entebbében, a Project műszerkertjében: 1970. október

MTI fotó Afrikából (1970)

kiépítése volt. Ennek hátterében az állt, hogy honvédelmi határozatok kötelezték az Intézetet, hogy valamennyi szinoptikus állomásunk vezetékes *és* rádiós összeköttetéssel is rendelkezzék. Akkor még siralmas volt a telefonhálózat állapota, az URH-nak a korábbi, szinte használhatatlan, katonai hosszúhullámú rádiókat kellett felváltania. Arra nem volt pénze az OMI-nak, hogy kulcsrakészen megrendeljük a teljes rádióhálót, ezért amit csak lehetett, saját erőből csináltunk. Az én dolgom a tervezés és szervezés volt: szintvonalas (és „szigorúan titkos") 25.000-es katonai térképekről minden állomásra elkészítettem a domborzati metszeteket a potenciális átjátszó állomások felé. A rádiókat és antennákat a *Távközlési Műszaki osztály* munkatársai, *Szűcs Zsigmond, Lukács Béla* és csapatuk telepítette; így a beruházás felébe se került az eredeti ajánlatnak. Az országos hálónk 1968-tól üzemelt, eleinte nagyon jól, később a sok zavar miatt viszont egyre rosszabbul. Az URH híradás több előnnyel járt: nagyon kedvelték a balatoni viharjelzők, félautomata gyűjtésünk valósidejű minőségellenőrzése (szakszerűen: *„interaktív, on-line quality control"*) csökkentette a jelentések hibáit, a gyors begyűjtéssel többször kiérdemeltük a Washingtoni Világközpont elismerését. A KGST országokból idelátogató *RGMT*-s (Meteorológiai Távközlés Munkacsoportja [a KGST országokban]) kollégák irigyen ámulták a mi URH-s gyűjtésünket, a nyugatiak meg nem értették, mire való ez az egész rádiózás: persze ott már akkor jó is volt a telefonhálózat. Az URH majdnem 30 évet ért meg nálunk és átadta helyét a korszerűbb, de teljesen személytelen számítógépes kommunikációnak. Én meg néha bosszankodom a mobiltelefonosok láttán: ha ezek tudnák, hogy milyen hatalmas technikai háttér, mennyi átjátszó állomás kell ahhoz a sok fecsegéshez!

Az első APT-rendszerű *(Automatic Picture Transmission)*, azaz „közvetlen műholdas adatszolgáltatásra" alkalmas vevőállomást Budapesten a Műszaki Egyetemen állították fel, de már 1967-ben a Műszerszerkesztő osztályon *Galló Vilmos* és *Kozák Béla* jóvoltából elkészült saját vevőnk is, az amerikai ESSA és NIMBUS sorozatú műholdak vételére. Látványos felhőképeink hamarosan afféle „reprezentációs szuvenír" státuszt nyertek az OMI, ill. az Obszervatórium előkelő (később már közrendű) látogatói számára. A felfedezők izgalmával számolgattuk a napi műholdpályákat, miközben a vevőállomás állandóan fejlődött: újabb antenna, automatikus követés, jobb fotoregisztráló született. Izgalmas műszaki kisérletben is volt részünk 1969-ben, amikor az ATS-III jelű műhold 36.000 km magasból, az Amazonas torkolata fölötti geoszinkron pályáról időjárási térképeket, sőt monoszkópot (egy sötéthajú lány képét) sugárzott. Európában mi voltunk a legtávolibb hely, ahol még venni lehetett ezt az adást. A technikatörténeti emléknek számító monoszkópot Múzeumunk őrzi. Az Arizonából jött *Davies* professzor múltheti előadását hallgatva itt az OMSZ-ban elgondolkoztam: menynyit fejlődött a meteorológiai műholdtechnika 33 év alatt.

Volt egy másik emlékezetes és igazán komplex beruházás, amelyben résztvettem: a középsebességű hírközlésre való áttérés és az első távközlési számítógép beszerzése. Az addigi távgépíró üzemmód felváltásának előkészítése (nemzetközi vonalainkon a kereken 20-szor gyorsabb, 1.200 bit/s-os adatátvitelre való áttérés) érdemben 1973-ban kezdődött és operatíve csak 1978-ban valósult meg. Sikerült ellenállnunk a POTOK /AKKORD fantázianevű, egyébként tartós üzemre alkalmatlan, szovjet híradóeszközök beszerzését ösztökélő külső politikai nyomásnak: a rebellis magyarok inkább a hazai gyártmányú adatátviteli berendezéseket részesítették előnyben. A System/7 távközlési számítógép (ami az OMSZ addigi legnagyobb tőkés beruházása volt) esetében pedig megtapasztalhattam, milyen szervezetten dolgozik egy „ízig-vérig kapitalista" világcég, az IBM. Az átállás részleteit az utókor számára az OMSZ fennállásának 125. évfordulójára kiadott *„Fejezetek a magyar meteorológia történetéből, 1971-1995"* című kiadványunk őrzi. Tanulságos olvasmány!



Ez is Afrika: állomástelepítés (közben) a sziget szépével...

WMO szakértőként kétszer is voltál hosszabb ideig Afrikában. Hallhatnánk néhány szót erről a tevékenységedről?

Afrikában kétszer töltöttem hosszabb időt: 1970-től két évig Kelet-Afrikában, Ugandában dolgoztam az ENSZ Fejlesztési Programnál, 1980-ban pedig 3 hónapig az Etióp Meteorológiai Hivatalt igyekeztem felvirágoztatni. Az ugandai kiküldetés a Nílus felső vízgyűjtő területének hidrometeorológiai felmérését szolgálta: ott u.is újabb vízierőműveket akartak létesíteni s ahhoz 400.000 km^2 területről kellett adatokat gyűjteni. Konkrét feladatom a 68.000 km^2 területű Viktória-tó 12 szigetén automatikus (elektromechanikus) regisztrálók telepítése és szervízelése, valamint műszerhitelesítő és javító labor felállítása volt. Történelmi eseményekhez is volt szerencsénk (családdal együtt voltam ott): *Idi Amin* generális épp akkor döntötte meg katonai puccsal a korábbi elnököt, ezt is túléltük (de azért meleg helyzet volt). Egyéb ugandai kalandjaim több ilyen interjút is kitöltenének, de én akkor is, a messzi Fekete Kontinensről, hűséges szerzője maradtam a LÉGKÖR-nek és *„Levél Afrikából I. - II."* címmel küldtem beszámolókat. Ha a kedves Olvasó jól akar szórakozni és módja van előszedni a LÉGKÖR 1971. 1-es és 1972. 2-es számait, tegye meg. Akkori írásom befejező sorai tükrözik az élmény nagyszerűségét: *„Legutóbb 1972 januárjában látogattam meg a Central Island-ot. Ez volt a hetedik és egyben utolsó utam oda. Hazafelé jövet a hajóról sokáig néztem az egyre távolódó szirteket és amikor a híres szigeti fák koronája is eltűnt a hullámokban, a látóhatár alatt, – éreztem, hogy ezzel életem eddigi legérdekesebb szakasza zárult le..."* [28 év múltán mondhatom: tényleg így volt].

Etiópiában tízéves terveket kellett összeállítanom – ennek pontosan annyi értelme volt, mint az itthoni 15-éves fejlesztési terveknek –, azonkívül végig esett az eső, éjszaka kijárási tilalom volt, a fővárost pedig 70 km-nél nagyobb távolságra nem volt szabad elhagyni. Viszont ottlétem idején érkezett meg akkori államfőnk, Losonczi elvtárs, „hivatalos baráti látogatásra". És azért nem mindennapi élmény Addisz-Abeba repülőterén a magyar himnuszt énekelni, etióp katonazenekar kíséretével... Etiópiáról a LÉGKÖR 1981. 1. számában írtam, szintén „Levél Afrikából" címmel.

Jelentős munkát végeztél a mérések automatizálásában. Hogyan értékeled ezt a tevékenységedet?

Automatizálás ügyében egyaránt szólhatok sikerről és kudarcról. Egyértelmű sikernek vélem a balatoni távszélmérő hálózatot, amelynek első állomását Szemesen telepítettük 1974-ben (szülőfalum iránti tiszteletből). Az előbb csak két, majd hat partmenti távszélmérő állomás közel 15 évig minden nyáron üzemelt, segítve a viharjelzők munkáját (meg javítva a riasztások beválását). Siófoki vevőközpontja volt az OMSZ első intelligens, mikroszámítógépes készüléke (amit a BME fejlesztett ki); ma már a Múzeumban őrizzük.

Inkább kudarcnak értékelem az OMFB finanszirozású *„GAMMA - BME - OMSZ kutatás-fejlesztési együttműködést"*, a METEOR nevű szinoptikus automata állomás létrehozására. Ebbe nagyon sok munkát fektettünk, a Műszer- és Műszaki osztályok teljes csapata bedolgozott s amikor az első 3 állomás 1986-ban megkezdhette próbaüzemét a keleti URH hálónkban, az OMFB hirtelen megszüntette a téma anyagi támogatását. Ezzel a project 1988-ban – pénz híján – végleg kimúlt (miután egyik állomásba még a villám is belecsapott). Pedig a METEOR programja nemzetközi összehasonlításban is megállta helyét (műegyetemi szakemberek írták). A kudarc ellenére persze belátom, hogy az OMSZ jobban járt a 6-8 évvel később beszerzett VAISALA automatákkal, de ki tudta akkor előre, hogy 1990 után változik a helyzet és lesz pénz (méghozzá sok pénz) külföldi technika vételére.

Végül a *balatoni viharjelző rendszer* korszerűsítéséről is essen szó, mert az is automatizálás volt a javából és úgy érzem, hogy összességében jól sikerült, habár az igény megfogalmazásától a hivatalos átadásig 15 év telt el. 1988 tavasza óta a fényjelző számít hatósági jelzésnek a Balaton és a



WMO Technikai Konferencián Hollandiában (1984)

Velencei-tó térségében; (a sokat reklamált kiegészítő hangjelzés elmaradása pedig nem rajtunk, hanem a balatoni kiskirályok gáncsoskodásán múlt, a fémtükröt pedig 4-5 évenként cserélni vagy felújítani kell, mert ennek felületi fényességén múlik a jelzés láthatósága). Itt kell megemlékeznem *Bőjti Béla* és *Simon József* szerepéről: Béla izig-vérig balatoni szemlélete és kapcsolatai a Vízirendészettel sokat segítettek; Jóska (és „fiai", azaz osztálya) pedig nem nézték az órát (néha még a munkavédelmi szabályokat sem), ha valamit telepíteni, szerelni kellett.

1965 óta folyamatosan tagja vagy a Légkör szerkesztőbizottságának, egyben – Csomor Mihály halála óta – a bizottság doyenje is. Milyen szerepet tölt be életedben ez a lap?

Első cikkemet 1958-ban közölte a LÉGKÖR. Azóta elég sok írásom jelent meg, főleg az *Olvastuk...* rovatban, ezekkel is szinesítve a lapot. Dési Frigyes igazgatása alatt a szakemberek részére kötelező normák voltak érvényben, hogy évenként hány kis- és nagy cikket, szemlét kellett leadnunk, méghozzá nyomdakész állapotban, osztályvezetői ellenőrzés után. Ez a mechanizmus akkor bevált, segítette a fiatalok fogalmazási készségét (már akinek erre szüksége volt) és nem a szegény (fő)szerkesztő bajlódott stiláris és gépelési hibák javítgatásával. Tipográfiailag a LÉGKÖR akkor volt a legjobb színvonalon, amikor *Máthé Gyuláné* vezetésével az OMSZ Házinyomdában áttértek a mostani nagyobb formátumra. Anyagi okok azokban az években nem korlátozták a színes oldalak számát, viszont egyre nagyobb késésekkel készült a lap. Tartalmát tekintve viszont a LÉGKÖR egyre magasabb színvonalú az utóbbi időben, különösen mióta az angolul megjelenő IDŐJÁRÁS korábbi szerepét (és szerzőinek egy részét) is átvette.

Elég sok interjút készítettem (többnyire társszerzőkkel) a LÉGKÖR-ben, számszerint tizet; ezek közül örökre emlékezetes marad számomra a *Tóth Gézával* és *Csomor Mihállyal* felvett beszélgetés, mindkét esetben *Ambrózy Pállal* kettesben kérdeztünk. Az interjúkra alaposan szoktam felkészülni: előkeresem az illető életrajzát, beleolvasok írásaiba, beszélek egykori kollégáival és előre átadom a személyreszabott kérdéseket is. Tóth Gézával korábban soha nem találkoztam személyesen, csak idősebb kollégák lelkeshangú elbeszéléséből sejtettem, hogy 1950 júniusában, amikor őt elhurcolta az Államvédelmi Hatóság, az Intézetet milyen veszteség érte. A vele folytatott beszélgetés színvonala, a latin idézetekkel tarkított emlékezés frissessége – akkor 92 éves volt és lakásán történt a felvétel – teljesen magával ragadott bennünket, a kérdezőket. Egy rendkívüli emberrel találkoztunk és hálás vagyok sorsomnak, hogy legalább két órán keresztül hallgathattam őt!

A Misivel felvett interjú viszont másként marad emlékezetes. Ő 1998 elején már súlyos beteg volt és tudtuk – borzasztó így kimondani –, hogy sietnünk kell a felvétellel. Mindenképpen meg akartuk őt szólaltatni, hiszen sokáig vezette az állomáshálózatot, amellett 1962 óta szerkesztőbizottsági tag, később technikai szerkesztő is volt. A felvétel 1998. március 5-én el is készült, május 25-én a szerkesztőbizottság ülésére már kocsival kellett őt behozatni és amikor utána lekisértem az autóhoz, búcsúzáskor a tekintetén láttam, ő is tudja, hogy én is tudom: most látjuk egymást utoljára az életben... Június 19-én halt meg, anélkül, hogy olvasta volna a vele



A nyugdíjas búcsúztatáson 1990-ben Simon Jóskával (akivel oly sokat „gurultunk" [autóztunk] szerte az országban)

készült számadást nehéz életéről, (mert a nyomda persze megint késett). Hát ilyen interjúban nem szeretnék mégegyszer közreműködni!

Milyen emlékeid vannak az oktató munkáról, az ELTE Meteorológiai Tanszékén, valamint szíriai és libiai csoportok posztgraduális továbbképzése terén?

Először is szögezzük le: a líbiaiak és a szírek meteorológus kollégák voltak, egy kivétellel felsőfokú végzettségűek; ők államközi egyezmény alapján jöttek tanulni Magyarországra, az OMSZ-hoz. Oktatói tevékenységemről különben felemás emlékeim vannak: volt olyan periódus, hogy délelőtt négy órát tartottam angolul a szíreknek, délután meg kettőt a magyar hallgatóknak, ez már sok volt a jóból. A líbiaiakra mint kissé bohém fickókra gondolok vissza, a szírek viszont rendkívül fegyelmezett hallgatóként viselkedtek, soha nem hiányoztak és tudásszomjukat a magyar hallgatók bizony megirigyelhették volna. Az oktatásban – számomra – a jegyzet- és tankönyvírás volt élvezetes: a didaktikai cél érdekében az ember rákényszerül, hogy rendszerezze ismereteit s ez sikerélménnyel jár, ami azért jó érzés.

Az ELTE tantervében olyan kevés volt a műszertanra fordítható idő, hogy a hallgatókban nem alakulhatott ki valamiféle kritikai érzék, miszerint nem szabad minden mérést készpénznek venni, ismerni kell annak hátterét is. Én például mindig csodálkozom azon, hogy az éghajlatingadozás kutatóiban – tudtommal – még nem merült fel, hogy a hőmérsékleti átlagokban mutatkozó félfokos eltérések vajon milyen hőmérőkkel végzett mérésekből származtak, 130, 80 vagy 50 évvel ezelőtt? Vagy nézzük a csapadékmérést: az 1900-as évekig 1/10-es (1.000 cm^2 felfogójú) műszerekkel folyt a mérés, ezután jöttek az 1/20-os, majd 1920 után a mostani, 1/50-es csapadékmérők. (Ez utóbbinak is hány változata volt).

Hogyan élted meg a nyugdíjazást és mivel foglalkozol azóta?

A nyugdíjazásra tervszerűen készültem és az nem okozott törést az életemben. A 80-as években belekóstoltam a PC alapú számítástechnikába, vettem saját gépet is (jellemző, hogy 1989-ben még Münchenből buszon cipeltem haza gépemet, Bécsből meg vonattal a monitort, mert így feleannyiba került, mint itthon). Azóta – *Bill Gates* programjainak inkompatibilitásával küzködve – soha nem unatkoztam.

De komolyra fordítva a szót: amikor 1990. június végén elbúcsúztam kedves kollégáimtól, nem gondoltam, hogy néhány év múlva ugyanabban a szobában múzeológusként folytatom. Amikor a *Varga Miklós* által megmentett lőrinci szondagyűjteményt a Meteorológiai Társaság 1992-ben kiállította, vállalkoztam a magyarázó szövegek összeállítására. A Meteorológiai Múzeum újjászervezésekor természetesen önként bekapcsolódtam a munkába és ma már 24 vitrinben és 8 tárlóban csillognak a *Horváth Emil* által helyreállított, rekonstruált régi és újabb műszerek, tárgyi emlékek. A múzeológusi munkát nagyon szeretem, kár, hogy nem korábban kezdtem; értelmetlen 15-éves tervek és felesleges statisztikák helyett inkább a régi műszerek mentésével kellett volna többet törődnöm.

Jóllehet tíz éve nyugdíjban vagy, szakmai ismereteid lényegében még ma is „naprakészek". Visszatekintve az elmúlt évtizedek tapasztalataira, milyen útravalót adnál a meteorológiai mérésekkel, műszerekkel foglalkozó fiatalabb generációk számára?

Óvakodnék attól, hogy bölcs(nek vélt) tanácsaimat osztogassam utódainknak: az OMSZ megfigyelési és a távközlési technikája u.is gyökeresen átalakult 1990 óta. Ezt még nyomonkövetni sem könnyű, nemhogy érdemben bírálni, vagy tanácsokat adni. A pontos, megbízható, kompatibilis megfigyelésekről most már intézményesen egy új tudományág, az *„ISO 9000 rendszerű minőségellenőrzés"* gondoskodik, amelynek realizálása az OMSZ-nál *Bereczky László* személyében a legjobb kezekben van. Csak az ilyen-olyan processzorok bűvöletében azért nem szabad megfeledkezni, hogy meteorológiai elemek méréséhez az elektronika csupán egy eszköz, de nem cél.

Köszönjük az interjút!

Dr. Ambrózy Pál - dr. Simon Antal

Olvastuk...

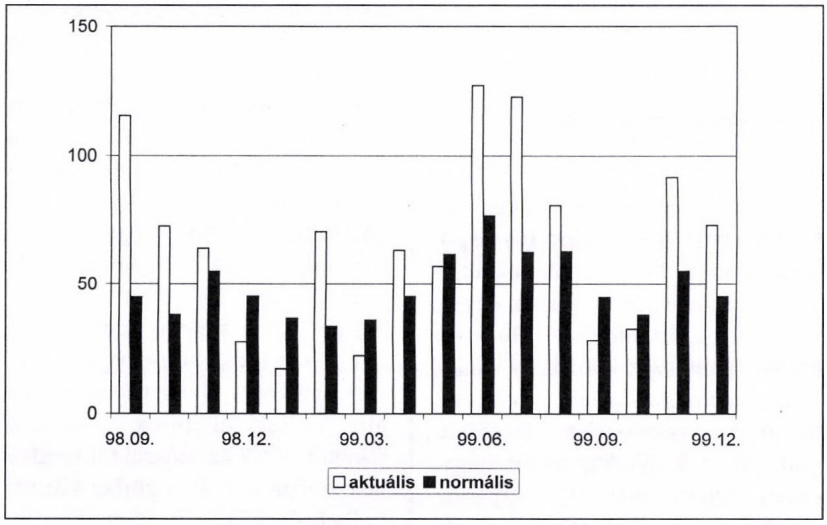
Hurrikán-figyelő hold startja

2000. május 3-án, egy év késlekedés után, sikerült pályára állítani a hurrikánok, tornádók és egyéb viharos előrejelzésére és követésére szolgáló amerikai GOES meteorológiai műholdsorozat következő tagját a GOES-L jelűt. A NOAA jelenleg két GOES holdra támaszkodhat, de az USA keleti partvidékét figyelő GOES-8 hold már hat éves és bármikor felmondhatja a szolgálatot. A nyugati partvidéket a GOPES-10 figyeli, amely társánál valamivel fiatalabb. A GOES-L lesz a tartalék hold, mihelyt eléri a geostacionárius pályát (ekkor nevét GOES-11-re változtatják). Júliustól már működőképes és bármikor átveheti a szolgálatot. (M.Gy. Űrkaleidoszkóp XIV. évfolyam, 5. szám)

(Folytatás a 32. oldalon).

Az 1999. évi belvizek kialakulásának meteorológiai okai

1998 őszétől rádióban, tévében és újságokban megjelent hírekből ismerhette meg az ország a súlyos tiszai árvizek, hatalmas kiterjedésű belvizek és az 1999 nyarán ismétlődő felhőszakadások nyomán kialakult pusztító áradások megdöbbentő következményeit. Vajon mennyire volt rendkívüli e nedves időszak időjárása, és miben áll rendkívülisége? Voltak-e már ehhez hasonló, netán súlyosabb esetek Magyarországon az elmúlt száz esztendőben?



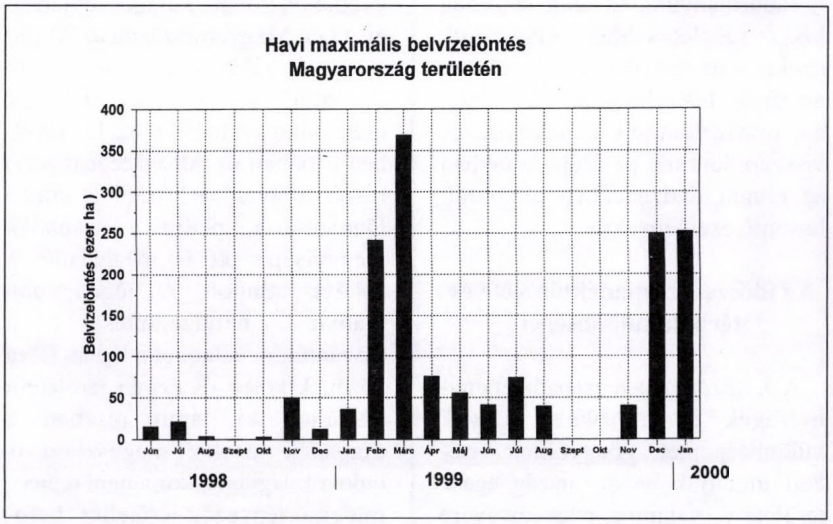
1. ábra: Átlagos havi csapadékösszegek Magyarországon 1998. szeptember – 1999. december.

Belvízelöntések kialakulása 1999-ben

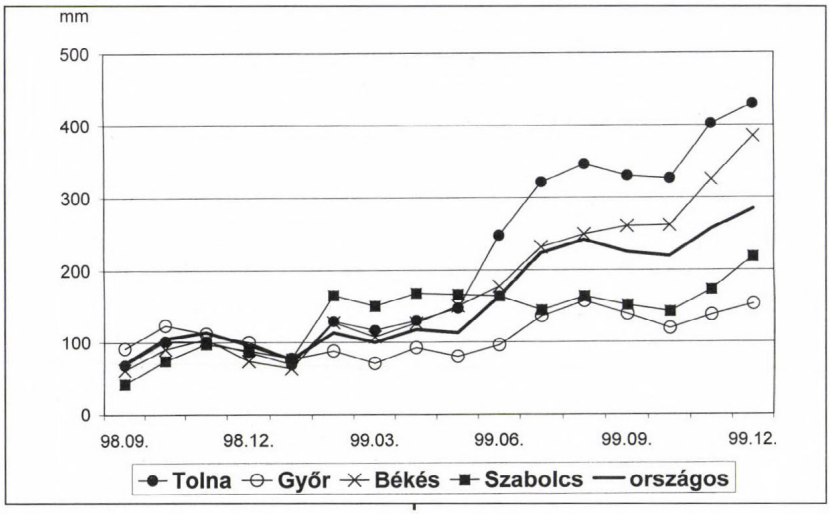
A 90-es évek második felében a megelőző 15 évhez képest lényegesen nedvesebbre fordult a Kárpát-medence időjárása. 1996 és 1998 között még csak szórványosan fordultak elő olyan, a szokványost lényegesen meghaladó csapadékösszegek, amelyek vízelöntésekhez vezettek, 1998 őszétől azonban – kisebb országrészeket leszámítva – csaknem állandósult a bőséges csapadékellátottság.

Az *1. ábrán* Magyarország területére vonatkozó átlagos havi csapadékösszegek láthatók 1998 szeptembere és 1999 decembere között. E 16 hónap alatt 9 esetben haladta meg a havi csapadékmennyiség több, mint 25 százalékkal a sokévi átlagot. Az időszak többi hónapjában a sokévi átlaghoz közeli, vagy kevéssel az alatti mennyiségek voltak. Tehát megállapíthatjuk, hogy a kiadós esőket, havazásokat ugyan kissé szárazabb hetek, hónapok szakították meg időnként, de összességében a teljes időszak alatt az átlagosnál csapadékosabb időjárás uralkodott. Az újra és újra ismétlődő kiadós esők és havazások hatására a talajok egyre nagyobb területeken váltak túltelítetté, és képtelenné a további csapadékvíz befogadására.

Magyarországon kora tavasszal van a legnagyobb esélye a belvizek kialakulásának, mert ekkor a télen leesett hó olvadékvize is beszivárgásra vagy elvezetésre vár. Ekkorra azonban a talajok gyakran már telítettek nedvességgel, mert a hideg és nyirkos késő őszi és téli időszakban alig van párolgás útján történő nedvességleadásuk, illetve a talaj gyakran fagyott állapotban van, és ez gátolja a nedvesség elszivárgását. Ezért talán nem is meglepő, hogy az 1998 őszén hullott szokatlanul bőséges esők és a februári hóförgeteg után 1999 kora tavaszára igen jelentős területet, mintegy 370 ezer hektárt borított el a belvíz hazánkban (*2. ábra*). Szerencsére a tavaszi hónapok csak közepes csapadékhozamúak voltak, így a belvízzel borított terület nagysága gyorsan és nagy mértékben csökkenhetett. Júniustól kezd-



2. ábra: Havi maximális belvízelöntések Magyarország területén (forrás: VITUKI).



3. ábra: Az összegzett csapadékmennyiségek eltérései a sokévi átlagtól.

ve ismét jelentős mennyiségű eső hullott, így – ami Magyarországon nagyon szokatlan – a nyári hónapokban is jelentős területek maradtak víz alatt, sőt, nyár közepére a belvízborítás számottevően növekedett a tavasz végi állapothoz képest. A vénasszonyok nyara átmeneti szünetet jelentett a kiadós csapadékok ismétlődésében, azonban novemberben és decemberben ismét a sokévi átlagot tetemesen meghaladó mennyiségű csapadék hullott, ami az 1999/2000-es tél elejére ismét igen nagy terület, kb. 250 ezer hektár elöntését eredményezte. Az évszak sajátosságainak megfelelően, ez a belvízborítás jelentős vízutánpótlás hiányában is tartósnak bizonyult.

Tanulmányunk további részében kissé részletesebben elemezzük azokat a meteorológiai feltételeket, amelyek következtében az 1999. évi belvízelöntések kialakultak, és visszapillantunk az időjárásunkban az elmúlt évtizedekben előfordult hasonló eseményekre.

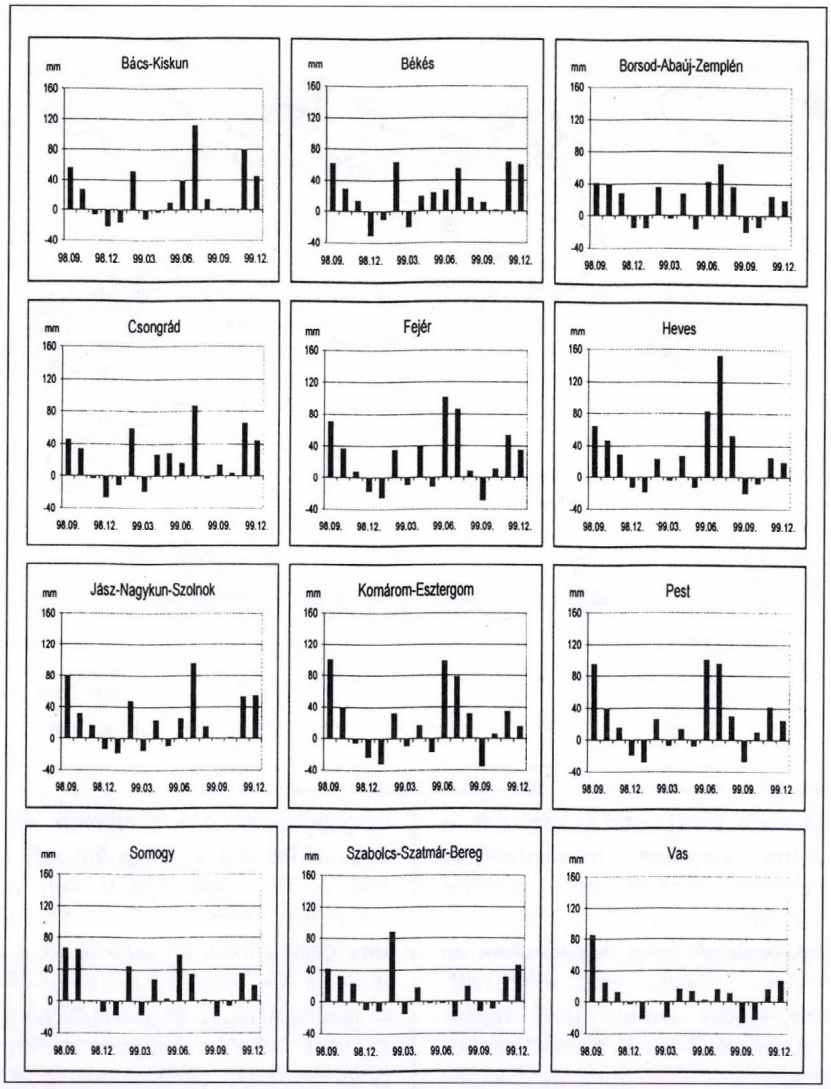
Az időszak csapadéktöbblete és térbeli különbségei

A *3. ábrán* a havi csapadékmennyiségek és a sokévi átlagok különbségeinek göngyölített értékeit mutatjuk be az ország egész területére, valamint négy megyére (Győr-Sopron, Tolna, Békés és Szabolcs-Szatmár-Bereg) vonatkozóan 1998 szeptemberétől 1999 decemberéig. A görbék egyes konkrét időpontokhoz tartozó értékei az időszak kezdetétől lehullott csapadékösszegek sokéves átlaghoz viszonyított eltéréseit mutatják. Sok mindent elárul, hogy ennek értéke már 1999 nyarán meghaladta a 200 mm-t, az év végére pedig megközelítette a 300 mm-t. A 16 hónap alatt 4-8 átlagos hónapra való többlet halmozódott fel, ami nagyságát tekintve rendkívülinek nevezhető.

Már utaltunk rá, hogy a csapadékbőség időben nem volt egyenletes, ugyanakkor jelentős területi különbségek szintén megfigyelhetők voltak. Átlagos időjárású években Magyarországon az Alföld a legszárazabb, itt a legnedvesebb dunántúli területek csapadékának csak mintegy fele hullik le. 1999-ben azonban az Alföld legnagyobb részén több eső és hó hullott, mint a Dunántúlon, pedig a csapadék mennyisége ott is meghaladta a sokévi átlagot. A legnagyobb arányú belvízelöntések a Tiszántúlon, valamint a Duna-Tisza közének keleti és északi területein alakultak ki, amit részben a csapadék területi megoszlása is indokol. Ugyanakkor a nem meteorológiai tényezők erőteljes befolyását mutatja, hogy Fejér, Tolna és Bács-Kiskun megyékben, az ugyancsak tetemes mennyiségű csapadék dacára, lényegesen kisebb területeket öntött el a víz, mint a Tiszántúlon.

A *3. ábrán* bemutatott négy megyében a csapadéktöbblet már 1998 őszén 100 milliméter körüli nagyságot ért el. A négy görbe értékei ekkor még egymáshoz közel futnak, de megemlítjük, hogy 150 millimétert meghaladó többletek is előfordultak egyes megyék átlagaiban, mégpedig Zalában és Pestben. A következő erősen csapadékos időszak 1999 februárjában volt. A hónap csapadékanomáliája több megyében is meghaladta az 50 mm-t, sőt Szabolcsban 88 mm-t ért el – vagyis itt csaknem négyszerese hullott le a szokásos mennyiségnek. Ugyanakkor a Nyugat-Dunántúlon alig voltak eltérések a sokévi átlagtól. Ettől az időszaktól kezdve nagyobbak a 3. ábra görbéi közötti különbségek is.

A tavaszi hónapokban nem történt lényeges változás a görbék értékeiben, ezután következett azonban a szokatlanul esős nyár. A három nyári hónap általában 100-200 milliméterrel növelte a csapadéktöbbleteket. Kivételt képez ez alól Baranya és Szabolcs megye, ahol a sokévi átlag körüli mennyiségek hullottak, valamint a Nyugat-Dunántúl, ahol mérsékeltebb, 30-80 mm-es többletek voltak jellemzők megyei átlagban. Ebben az összehasonlításban Nógrád és Heves megyék képviselik a másik irányú szélsőséget, mert ott csaknem 300 mm volt a csapadéktöbblet. Kissé szárazabbá vált az időjárás szeptemberre és októberre, de az év utolsó két hónapjában ismét az átlagost lényegesen meghaladó csapadékmennyiségek hullottak. A kéthavi többlet az ország nagy részén meghaladta a 40, az Alföld déli területein, valamint Jász-Nagykun-Szolnok és Tolna megyékben pedig a 100 millimétert



4. ábra: Megyei, havi csapadékanomáliák

is. A Nyugat-Dunántúl és Baranya ebben az időszakban is kissé szárazabb volt, mint az ország többi része.

Összesítve, a 16 hónap alatt Heves megyében fordult elő a legnagyobb csapadéktöbblet (447 mm), de Tolna és Pest megyékben is 400 mm feletti többletek alakultak ki. Az ország többi részén általában 200-400 mm a göngyölített eltérés jellemző értéke, de a Nyugat-Dunántúlon ennél kevesebb, Baranyában pedig az ugyanezen időszak alatt lehullott csapadék mennyisége alig különbözik a sokévi átlagtól. A *4. ábrán* a megyei havi csapadékmennyiségek sokévi átlagtól vett eltéréseit mutatjuk be 1998 szeptemberétől 1999 végéig.

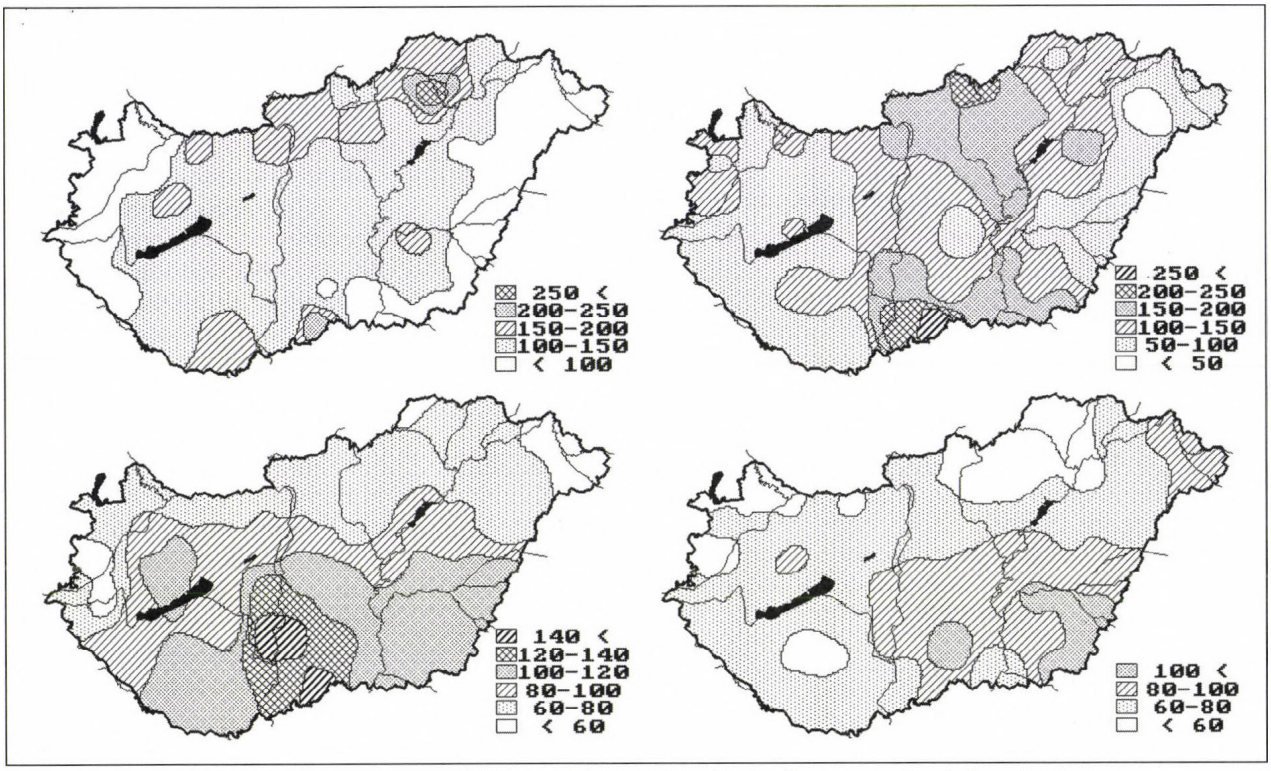
Mint említettük, a belvízelöntések területi és időbeli különbségeit csak részben magyarázzák meg a csapadékhullás egyenetlenségei. Mégis, a 3. ábrán feltüntetett békési és szabolcsi csapadékanomáliák alapján jól indokolható, hogy míg 1999 tavaszán az északkeleti országrészt, az év végén a Dél-Alföldet sújtotta legnagyobb mértékben a belvíz.

Rendkívüli volt-e az 1999. év időjárása?

Az *5. ábrán* az 1999. év négy különösen csapadékos hónapjának területi csapadékeloszlását mutatjuk be. Ezekben a hónapokban országszerte sok eső vagy hó hullott, de szembeötlő, hogy az általában legszárazabb alföldi területek nagy része még az ország más vidékeihez képest is több csapadékot kapott.

Az évi összegek is igen magasak. Tizennégy megfigyelőállomás 1901 és 1999 közötti éghajlati adatsorai alapján az 1999-ben mért, az átlagot 181 milliméterrel meghaladó csapadékösszeg a hatodik legmagasabb ebben az évszázadban. Igaz, a tavalyit meghaladó 5 közül 2 esetben (1915-ben és 1940-ben) az 1999. évi másfélszerese, vagyis kb. 270 mm volt a sokévi átlaghoz viszonyított eltérés. Annyi azonban bizonyos, hogy volt módunk elfeledkezni a hasonló csapadékbőségek ártalmairól, mert a mostani csapadékos időszakot megelőzően legutóbb 1966-ban fordult elő 125 millimétert meghaladó évi csapadéktöbblet.

A régebbi időkben bekövetkezett csapadéktöbbletek szintén jelentős belvízborításokat eredményeztek. Különösen nagy a belvízhajlam olyankor, amikor egy évnél hosszabb időn át fennmarad a fokozott csapadéktevékenység. Ez történt évszázadunkban a tizes években, 1939 és 1942 között, 1965-66-ban, és az 1999-es évet is nedves év előzte meg: 1998-ban is 118 mm-rel több csapadék hullott az átlagosnál, különösen az év utolsó harmadában volt igen jelentékeny a többlet (*1. ábra*). A *6. és 7. ábrák*on három, egyenként négy év hosszúságú időszak nedvességviszonyait hasonlítjuk össze nyíregyházi és szarvasi meteorológiai adatok alapján. A kiválasztott időszakok részben egybeesnek valamelyik előbb felsorolt, jelentős belvízborítású időszakkal. Az összehasonlításokat a meteorológia tudományában világszerte elterjedten alkalmazott PDSI (=Palmer Drought Severity Index) értékek bemutatásával végezzük. A PDSI indexet az aktuális és megelőző időszakok csapadék és hővi-

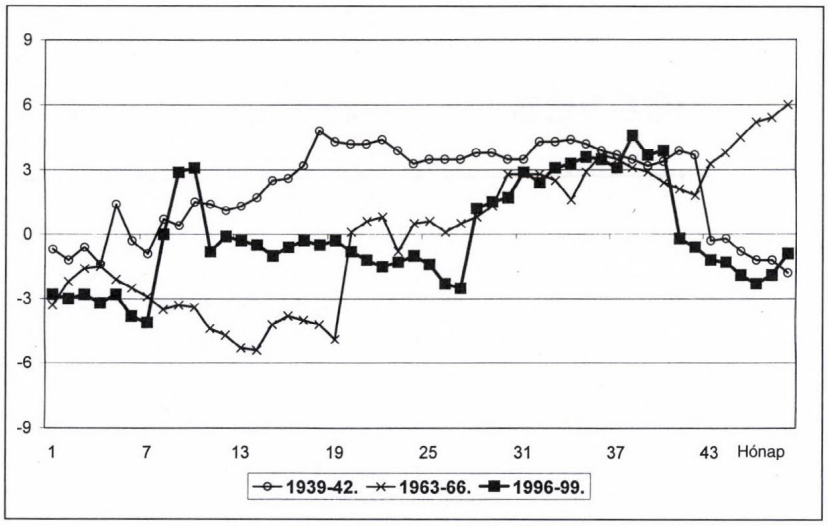


5. ábra: Havi csapadékösszegek 1999-ben. Június és július (fent), valamint november és december (lent).

szonyaiból, valamint a talaj tulajdonságaiból számítjuk. Mindenkori értéke a konkrét helyre és évszakra jellemző vízellátottság állapotát tükrözi. A negatív értékek vízhiányt (szárazságot), a pozitívok vízbőséget, a 0 körüliek pedig a sokévi átlaghoz közeli állapotot jeleznek. –3 alatti értékek aszálynak, +3 felettiek pedig jelentékeny (és többnyire káros) víztöbbletnek felelnek meg.

Nyíregyházán, a legutóbbi belvizes időszakban csak 1998 végén és 1999 elején volt jelentékeny (PDSI>3) víztöbblet. Ez összhangban áll azzal, hogy az 1998. őszi és 1999. februári csapadékokból Szabolcs megye még bőségesen kapott, az 1999. nyári csapadékokból azonban szinte kimaradt (vö. 4. ábra). Szemben az aktuális eseménnyel, 1940 és 1942 között igen huzamos ideig maradt 3 felett a PDSI értéke. Az 1965-66-os időszakban pedig, pontosabban 1966 végére, rendkívüli, az előbb említetteket is meghaladó mértékű víztöbblet alakult ki. Szarvason is az 1940-42. időszak PDSI értékei mutatják a leghossszabb ideig fennmaradt, és ezidáig legnagyobb mértékű víztöbbletet. 1940 őszén és a rákövetkező télen 7-8 körüliek az index értékek, ami rendkívüli ritkaságnak számít. 1999 végére ugyancsak 7-es a PDSI érték, és bár ezzel nem dönti meg az 1940-es rekordot, szintén szélsőséges jelenség. Megjegyezzük, hogy tíz helyre vonatkozóan elvégzett PDSI analízis alapján Szarvason bizonyult legnedvesebbnek az 1999-es esztendő. Ugyanakkor, az alföldi 1999. évi nedvességellátottsági maximumok vetekednek az 1940-42. évek maximumaival, és az északkeleti területek kivételével határozottan magasabbak, mint az 1965-66-os belvizes időszak maximumai. A Dunántúl nagy részén lényegesen kevésbé volt súlyos a helyzet tavaly, mint a megelőző két belvizes időszakban.

Az 1999-es vízbőség egyik jellegzetessége, hogy a csapadéktöbblet jelentős hányada a nyári hónapokban jelentkezett. Tavaly a XX. század nyolcadik legcsapadékosabb nyarát élhettük át, ugyanakkor a nyár átlaghőmérséklete a 33. legmagasabb volt a században, amiben az átlagtól való mérsékelt eltérés tükröződik. A 8. ábrán a XX. század éveinek nyári csapadékösszegei és középhőmérsékletei láthatók, rangsor szerint rendezve. Ezen 1999. a "meleg és nedves" kategóriába esik. Az ábrán az évszámok szembeötlően sűrűbben helyezkednek el a bal fölső és jobb alsó sarkokat összekötő egyeneshez közeli sávban, mint attól távolabb. E jelenség azzal magyarázható, hogy nyáron a hőmérséklet és a csapadékmennyiség összefügg: a szárazabb nyarak általában melegebbek, a csapadékosak pedig többnyire hűvösebbek a sokévi átlagnál. A „meleg nedves" kategória kifejezetten ritka, mindössze ötször fordult elő az évszázadban, ebből kettő az 1998. és 1999. évek nyarai. A 8. ábrán igen magányos a 99-es szám, hozzá hasonló nem volt, ezért a többi számtól viszonylag távol van. Voltak hasonlóan nedves nyarak, de



6. ábra: A Palmer-index menete Nyíregyházán.

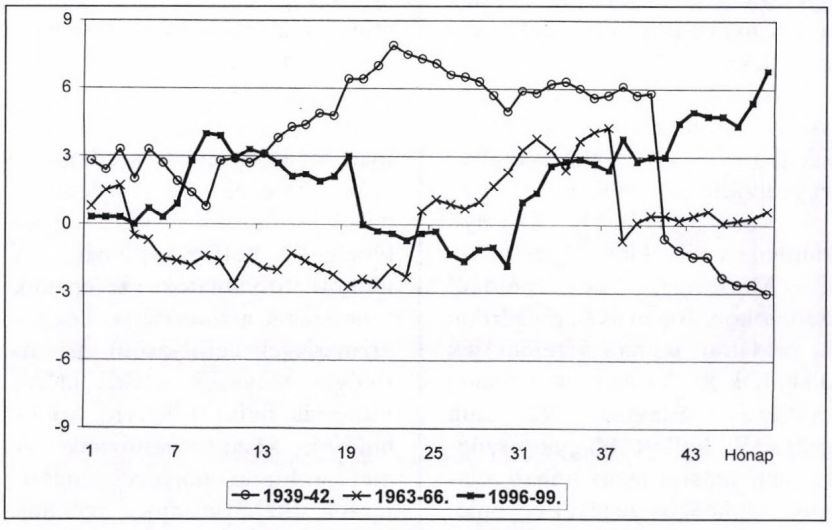
azok mind lényegesen hűvösebbek voltak – az ábra bal felső sarkában láthatók. Voltak hasonlóan meleg, sőt sokkal melegebb nyarak is, de azokon megközelítőleg sem hullott annyi csapadék, mint 1999-ben.

Helyi események

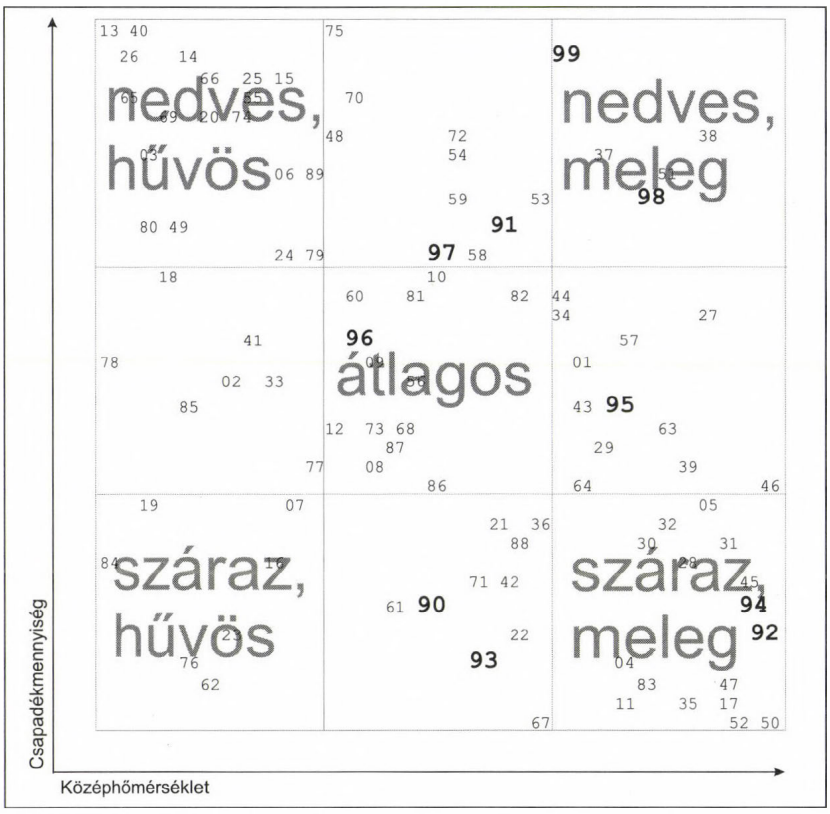
A vízelöntések egy részét nem a talajok túltelítettsége okozta, hanem az, hogy a hirtelen lezúduló vízmennyiségek elnyeléséhez nem állt rendelkezésre elegendő idő. A vizsgált időszakban, különösen 1999 nyári hónapjaiban, gyakran előfordult, hogy viszonylag rövid idő leforgása alatt igen nagy mennyiségű csapadék hullott. Különösen hegyvidékeinken volt ismétlődő jelenség, hogy a csapadékvíz nagy hányada a mélyebb területek felé elfolyt, és az így összegyülemlő és lezúduló víz hatására a patakok kiléptek medrükből, nagy területeken okozva elöntéseket. Az így keletkező vízelöntések tartósságában már ismét szerepet játszott a talaj nedvesség telítettsége és vízvezető képessége, ezért az árvízi és belvíz okozta káresemények nem mindig különíthetőek el teljes egyértelműséggel. Az viszont kétségbevonhatatlan, hogy az 1998-99-ben lehullott csapadékokkal – az összességükben túlságosan nagy mennyiségeken kívül – a tér- és időbeli nagyfokú egyenetlenség volt az egyik legfőbb probléma.

Magyarországon, különösen késő tavasszal és nyáron, nem tekinthető ritkának, ha egy-egy záporból, zivatarból vízgazdálkodási szempontból jelentékeny mennyiségű csapadék hullik. Legtöbbször az 5 mm, vagy 10 mm határt szoktuk megjelölni a bővízű csapadékesemények elkülönítésére. Az is ismeretes, hogy alkalmanként e küszöböket többszörösen meghaladó vízhozamú felhőszakadások fordulhatnak elő. Ártalmai miatt a napi (24 óra alatt lehulló) 30 mm feletti csapadékokra külön figyelmet fordítanak a meteorológus és hidrológus szakemberek. Harminc milliméter csapadék normális esetben 2-4 hét alatt hullik hazánk területére. Ha egy napon belül érkezik ilyen mennyiségű víz, az már a talaj elhordásával és a növények ledöntésével is súlyos károkat okoz, tehát még abban az esetben is nagyon kártékony, ha a fölösleges víznek van hova elfolynia. Átlagos esetben ilyen heves esőre (vagy hóra) egy-egy konkrét helyen évente kb. 1-2 alkalommal számíthatunk. Az éghajlati gyakoriság a hegyvidékeinken kissé nagyobb, az Alföldön pedig a legkisebb.

1998 szeptembere és 1999 decembere között rendkívül magas volt a 30 mm feletti 24 órás csapadékmennyiségek gyakorisága. A legtöbb ilyen esőzés Heves megyében fordult elő, ahol 34 megfigyelőállomáson összesen 194 esetben (tehát egy helyen átlagosan közel hatszor) jelentettek 30 mm feletti csapadékhullást. Az esetek zöme (155) 1999 nyarán fordult elő. Ezzel szemben egy alföldi megyében, például Szolnokban, 23 megfigyelőhelyen 16 hónap



7. ábra: A Palmer-index menete Szarvason



8. ábra: Az 1901-1999. közötti évek rangsora a három nyári hónap országos átlagos csapadékösszegeinek és középhőmérsékleteinek alapján.

alatt 75 ilyen eset fordult elő, közülük 50 a három nyári hónap alatt. Egyes időszakokban a 30 mm körüli, vagy ezt meghaladó napi mennyiségek rövid időn belül megismétlődtek, és 30 millimétert nagyban meghaladó maximumok is előfordultak. Az 1999 nyarán előfordult legnagyobb vízkár-események ezeknek a 4-8 napig tartó epizódoknak a következményei.

Adataink szerint a monszunszerű felhőszakadások nagyságában és gyakoriságában egyedülálló az 1999. július 7. és 14. közötti időszak. Szörnyű rombolást vitt ekkor véghez a víz a Mátrában, de például Szolnokon, Baján és Sárbogárdon is példátlan méretű vízelöntések alakultak ki. Az említett 8 napon országos átlagban 92 mm csapadék hullott Magyarországra, ami másfél nyári hónap átlagos csapadékösszegével egyenlő. Az ország egyes régióiban ennél is nagyobb mennyiségeket mértek, a legtöbbet Hevesben: 179 millimétert (megyei átlagban!), amiből 70 mm egyetlen napon, július 10-én hullott...

Következtetések

A légköri folyamatok nem egyedüli, de nagyon fontos tényezői a belvíz kialakulásának. A talaj természetes adottságai, vízgazdálkodásának mesterséges módosításai, sőt egyes esetekben ipari tevékenységek és urbanizációs hatások is érdemben befolyásolhatják az egyes térségek belvíz-hajlamát. A légköri folyamatok szerepének fontosságát alátámasztja, hogy a vízmérleget befolyásoló meteorológiai tényezők értékei időről időre és helyről helyre széles határok között változnak. A meteorológiai tényezők alakulásába általában nincs módunk beavatkozni, de a folyamatok hatásainak ismeretén alapuló felkészülés formájában a védekezés hatékonyabbá tehető a nem kívánt égi jelenségek kártételei ellen.

Az 1998. és 1999. évek, és különösen az 1999-es nyár időjárása bizonyos vonásaik alapján méltán nevezhetők rendkívülinek, de ki kell emelnünk, hogy lényegét tekintve hasonló szélsőségek a múltban is előfordultak, és jövőbeni újabb bekövetkezésük sem zárható ki. A nedves időszakot a 2000. év kora tavaszán rekord vízszintekkel levonuló tiszai árvíz, majd pedig hónapokon át tartó, rendkívüli mértékűvé fejlődő aszály követte. Ez azonban már egy másik történet. Az 1999. évi és korábbi hasonló belvízelöntések, valamint a 90-es évek elején és a 2000. évben fellépő súlyos aszályok arra mutatnak, hogy hazánk éghajlatának szerves részét képezik a szélsőséges nedvességellátottságú időszakok, amelyek más-más módon, de a szokásostól mindenképpen markánsan különböző környezeti feltételeket teremtenek. A szélsőséges állapotok gyakran több hónapon át fennmaradnak, sőt olykor éveken át visszavisszatérnek. Ezért ezeknek az eseményeknek a lehetséges következményeit az agrár-, műszaki- és egyéb döntéshozatali tervezésnél a jövőben is szem előtt kell tartani.

Domonkos Péter,
Szinell Csaba,
Szalai Sándor,
Konkolyné Bihari Zita,
Hursán Mihály

* * *

Helyreigazítás

A Légkör 1999. évi 4. számának 26. oldalán található 3. táblázat harmadik táblázatának második száma helyesen 154.

75 ÉVES A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG

Tisztelt Jubiláló Közgyűlés!

Az újkor emberiségének egyetemes jellemzője a tenni akarás, az előrehaladás, a modernizációra való törekvés. Arra a kérdésre, hogy mikor kezdődött meg ez az új kor nem lehet egy időhatárt, vagy akár egy korszakot megnevezni, hiszen a mai modernizáció lényegében nem új keletű gondolat, csupán napjaink zsargonja, valójában az emberi akarat jövőjére kialakított törekvés megtestesítése. Az új, a szebb, a jobb közelítése nem akadálymentes, de nem állítható meg. A vélemények megosztottsága, a megoldások lehetősége, az ideák és a reális valóság egymástól mért távolsága mind megannyi nézetet alakít ki a világról, szűkebb értelemben a társadalom elérni vágyott képéről, de ezen belül is az előrelépés irányáról és módjáról, amely a társadalmi harmónia elérését csak részben engedi meg. Az ember egyedi, vagy csoportos, esetleg széleskörű, vagy még inkább általános jellemzője a valami érdekében kifejtett munka és a jövőbe nézés. Az ember napjai valójában a munkás hétköznapok rendje, de ahhoz, hogy az előrehaladást becsülhessük, időnként meg kell állnunk, vissza kell tekintenünk, s végig kell gondolnunk tetteink helyességét, le kell vonnunk a konzekvenciákat. Bár a visszatekintés csupán pillanatokat jelent az ember életében, mégis ünnepélyes alkalomnak tekinthető, különösen akkor, ha az akarat jól körvonalazható, s ha tudományos célú új feladatok érvényre jutását tűzi ki célul.

A tudomány és az emberi bölcsesség találkozott akkor, amikor 1924-ben már 54 éve eredményesen működő Országos Meteorológiai és Földmágnességtani Intézetében Dr. Róna Zsigmond királyi igazgató szobájába a tisztikart egy értekezletre hívta össze. A nem ritkán tartott értekezleten most egy rendkívül fontos napirend megbeszélésére kerül sor: a Magyar Meteorológiai Társaság megalakításának elhatározása. A társtudományok többsége ekkor már rendelkezik önálló szakmai tudományos társasággal, melyek közül kiemelhetők azok, amelyekkel később bensőséges és szoros kapcsolat alakult ki, így pl. a Magyarhoni Földtani Társulat, a Magyar Földrajzi Társaság, a Magyar Hidrológiai Társaság, stb. Az említett ügyben folytatott megbeszélésről jegyzőkönyv készült, amely tartalmazza az elhangzottakat. 1924 november hó 20-án csütörtökön de. 1/2 11 órakor "Dr. Róna Zsigmond királyi igazgató úr szobájában összehívta a tiszti kart egy értekezletre. Kezdettől fogva jelen voltak:

Dr. Róna Zsigmond királyi igazgató
Fraunhoffer Lajos aligazgató

és betűsorrend szerint a következő tisztviselők:

Endrey Elemér
Keller Károly
Marczell György
Dr. Réthly Antal
Dr. Sávoly Ferenc
Dr. Szalay László.

Mint vendégek részt vettek a megbeszélésben:
Dr. Hille Alfréd légiforgalmi felügyelő
Héjas Endre nyug. meteorológiai int. c.aligazgató
Tolnay Lajos volt intézeti assistens.

Róna Zsigmond igazgató üdvözli a jelenvoltakat és bejelenti, hogy azért tartotta szükségesnek a kollégákat és a megjelent volt kollégákat és vendégeket meghívni, mert felmerült ismét az a gondolat, hogy meg kellene végre alakítani a Magyar Meteorológiai Társaságot. Ő a maga részéről bár most is csak reá mutathat arra a sok nehézségre, amivel meg kell küzdenie minden meglévő egyesületnek, mégis nem tartja teljesen alkalmatlannak az időpontot ily egyesület megalapítására. Annak idején az osztrák meteorológiai társaságot is néhány lelkes ember alapította, majd a német meteorológiai társaságot és milyen nagy, az egész Földön elismert kiváló társaság keletkezett belőle, amelynek folyóirata ma is a földkerekség első meteorológiai lapja.

Felkéri a megjelenteket nyilatkozzanak, vajon helyeslik-e az eszmét, kivihetőnek tartják-e és megkéri illusztris vendégünket Tolnay Lajos volt kollégát mondja el nézetét. Tolnay Lajos nagy ékesszólással kifejti, hogy feltétlenül helyesli azt, hogy végre megalakítassék a Meteorológiai Társaság, annál is inkább, mert meggyőződése szerint evvel a társasággal idővel egy olyan szervet nyer a Meteorológiai Intézet, amely feladataiban valóban nagyban segítségére lesz. A maga részéről a legmesszebb menő módon felajánlja a társaság ügyeinek előbbre vitelét és nagy jövőt jósol a társaságnak épp a küszöbön lévő nagyarányú légi közlekedés miatt.

Sávoly Ferenc azt hangoztatja, hogy már évek óta ismételten beszélt egy ily társaság megalakításának szükségéről Héjas Endrével rámutatva arra, hogy miképp lehetne az észlelőket is bevonni a társaságba. Meg van győződve arról, hogy módja lesz a gazda körökben az eszmét igen eredményesen portálni* és onnan nagyon sok tag várható.

Róna Zsigmond igazgató Tolnay úrnak adja át a szót, aki megemlíti, hogy tudomása szerint Réthly foglalkozott kissé bővebben ennek a kérdésnek a gyakorlati megoldásával, kéri, hogy terjessze elő.

Réthly előterjeszti, hogy véleménye szerint igen is most itt van az ideje annak, hogy megalakítsuk az

egyesületet, mert "...amikor a legnagyobb bajok jelentkeznek akkor kell legjobban szervezkedni. Evvel a társasággal sok olyan célt érhetünk el és küzdhetünk ki az intézetnek, amit az igazgatóság hivatalosan, vagy maga a testület nem érhet el. Ilyen pl. a meteorológia és klimatológiai felsőbb oktatásának kérdése hazánkban. Ilyen az intézet hathatósabb elismerése és támogatása az állam részéről. Szükségesnek tartja, hogy a megalakítandó társaság ne legyen tisztán tudományos, sem pedig tisztára népszerű. A mi viszonyainknak megfelelően egy középutat kell választani és olyképp megalakítani a tiszti kart és a választmányt, hogy abban a vezetés mindenképp a meteorológusok kezében maradjon. Kívánatosnak tartja legkülönbözőbb érdekkörök bevonását a társaságba és ennek megfelelően egy nagyobb választmány megalakítását, mert az emberi hiúságára is kell számítani.

Szükséges, hogy a választmányban a meteorológusok mellett legyen 8 hivatásos légi forgalmi, 3 erdész és gazdász, 3 mérnök, 2 orvos és 2 jogász. Utóbbiak közül egyik a kultusz minisztériumból a másik a földművelésügyiből...".

"Róna Zsigmond igazgató mint az értekezlet elnöke kijelenti, hogy a további kérdések megbeszélésére egy bizottságot kell kiküldeni, amelyik előkészítené az alakuló közgyűlést, illetve az alapszabály-tervezetet.

Tolnay Lajos kijelenti, hogy a társaság megalapítási költségeire legnagyobb készséggel bocsát rendelkezésre 1, azaz Egymillió koronát és amennyiben ez nem volna elég, szükség esetén még kipótolja az összeget.

Róna Zsigmond igazgató, mint az értekezlet elnöke az egész értekezlet hálás érzelmeinek ad kifejezést akkor, amikor Tolnaynak nemes adományát megköszöni. Miután megállapodás történt, hogy a tervezetet elkészíti Réthly Antal, bemutatja Héjas Endrének és Tolnay Lajosnak, akikkel együtt letárgyalja, avval rekesztette be az elnök az értekezletet, hogy a Magyar Meteorológiai Társaság megalakítása ügyében ismét összejövünk, amint a kiküldött bizottság elkészítette az alapszabály-tervezetet.

Az ülés véget ért 1/2 1 órakor."

Ezekkel a célkitűzésekkel és gondolatokkal indult meg a Magyar Meteorológiai Társaság létrehozása és az intézet vezető munkatársai, valamint számos külső érdeklődő közreműködésével rövid időn belül lehetőség nyílott az alakuló közgyűlés megtartásának lehetőségére.

A születésnap

...1925. január 25. E téli napon, amikor a hőmérő higany-szála a reggeli órákban -5,9 °C mutatott, borult, hószállingózós napon az intézet folyosói a szokottnál melegebb légkört és hangulatot árasztott. Ennek oka nyilvánvaló volt, hiszen e napon 1/2 11 órakor a M.kir. Orsz. Meteorológiai és Földmágnességi Intézet tanácstermében gyűltek össze mindazok, akik a társaság létrehozásának lelkes támogatói, segítőkész munkatársai és a tudomány képviselői voltak. Nem idézem föl a megjelenteket, de megemlítem azokat név szerint, akik később a meteorológia ügyéért társaságon belül és munkahelyükön is egy életen át odaadó munkát végeztek. Erre az elismerésre érdemesek *Dr. Dalmady Zoltán, Endrey Elemér, vitéz Fráter Tibor, Fraunhoffer Lajos, Fröhlich Izidor, Harkányi Béla báró, Héjas Endre, Dr. Hille Alfréd, Dr. Konkoly Thege Gyula, Dr. Kövesligethy Radó, Kurtz Sándor, Petróczy István, Poppe Kornél, Dr. Róna Zsigmond, Dr. Réthly Antal, Dr. Sávoly Ferenc, Dr. Szolnoki Imre, Dr. Tangl Károly, Tass Antal, Dr. Treitz Péter* stb. A felsoroltak részben a meteorológiai intézet vezető munkatársai, részben a honvédség, a mezőgazdaság, az orvostudomány, a fizika, a csillagászat, a talajtan jeles képviselői, kutatói, professzorok.

Az ülés tárgya: A "Magyar Meteorológiai Társaság" megalakítása.

"Dr. Róna Zsigmond mint a meteorológiai intézet igazgatója üdvözli a megjelenteket és röviden vázolja a Társaság megalakításának célját. Hasznos dolgot akarunk művelni, amikor egy új társaságnak életet adunk, közművelődésünkbe egy tényezőt akarunk beleilleszteni. A külföldön már évtizedekkel ezelőtt keletkeztek meteorológiai társulatok, amelyek azóta sikeresen dolgoznak. Nálunk is régen felmerült ez a gondolat, de az igazi kezdeményezés csak most indult meg. Lehet, hogy az időpont most sem különösen kedvező, de meteorológiai folyóiratunk érdekében a megalakulásnak meg kell történni (megjegyzés: az Időjárás című meteorológiai folyóirat Héjas Endre szerkesztésében 28 éven át jelent meg a Meteorológiai Intézet kiadásában, azonban az intézet nehéz anyagi helyzete miatt a folyóirat további megjelentetését nem tudja vállalni). A társadalomra és elsősorban a tudományos körökre hárul a feladat, hogy a kultúra épületében egy tégla kihullását megakadályozza. Hogy ez a segítség hatásosabb legyen, az új Társaság nem fog tisztán a meteorológia művelésére szorítkozni, hanem igyekezni fog felölelni minden rokon szakma művelését és az ezekre vonatkozó ismereteket széles rétegekben fogja terjeszteni. Ezen cél sikere érdekében szükségessé válik olyan körök bevonása is az új Társaságba, amelyek valamilyen kapcsolatban vannak a meteorológiával, mindegy, hogy ez a kapcsolat elméleti vagy gyakorlati jellegű. Sőt a nagyközönség támogatására is számíthatunk, mert az idő belejátszik minden ténykedésbe, közvetlenül vagy közvetve és éppen ezért állandó közérdeklődés tárgya. Ezen a réven remélhető, hogy a vállalkozás kiterjedt vonalon fog támogatásban részesülni.

Bejelenti ezután, hogy az alakuló gyűlésen képviseltette magát:

A m. kir. Honvédelmi Minisz-térium Kurtz Sándor ezredes által.

A m. kir. Földművelésügyi Minisztérium Mihók Ernő miniszteri titkár által.

A m. kir. Kertészeti Tanintézet Dr. Schilberszky Károly tanintézeti tanár által.

Az Orsz. Magyar Gazdasági Egyesület Rothmeyer Imre titkár által.

Bejelentéssel kimentették elmaradásukat:

Teleky Pál gróf dr, egyet. tanár, ny. miniszterelnök,

Kerpely Kálmán dr. egyetemi tanár,

Hoitsy Pál dr. az "Otthon Írók és Hírlapírók Egyesülete" elnöke,

Tolnay Lajos v. orsz. képviselő, csillagász,

K. Lehoczky Gyula felsőipariskolai tanár,

Steiner Lajos dr. meteor. int. adjunktus, egyet. m. tanár.

Ezek után felkéri Fröhlich Izidor egyet. nyilv. r. tanár urat a korelnök tiszténet elfogadására és teendőinek ellátására, valamint Hille Alfréd dr urat a jegyzőkönyv vezetésére. A jegyzőkönyv hitelesítésére felkéri Tangl Károly dr egyet.ny.r. tanár urat és Vermes Béla m. kir. honvédőrnagy urat.

Dr. Fröhlich Izidor egyet. ny. r. tanár bejelenti, hogy a korelnöki tisztet elfogadja."

Az alakuló közgyűlésnek talán a leglényegesebb kérdését az alapszabályzat összeállítása képezte, amelyben világosan fogalmazódnak meg az elérendő célok, a társaság szervezetére vonatkozó felépítési javaslatok, a választmány ügyrendje és hatásköre, továbbá azok az egyéb jellegű kérdések, melynek elfogadása a társaság zavartalan működését biztosítja. A sokrétű vita alapján körvonalazódott az alapszabálynak az az első változata, amelynek leglényegesebb részei ma is aktuálisak és csak csekély módosítással 75 éven át nyújtott biztos alapot a társaság tevékenységének irányításához, működtetéséhez. Az alapszabály egyértelműen rögzítette azt a ma is időszerű nézetet, mely szerint a Magyar Meteorológiai Társaságot nem kizárólagosan a tudósok csoportja képezi, hiszen ennek a feladatnak a későbbi évtizedekben önálló szervezete lett a Magyar Tudományos Akadémia keretében, de természetesen hangsúlyozni kell, hogy a társaságban a tudósok ott vannak, de rajtuk kívül különböző jogokkal felruházott képviselők is helyet kaptak, akik a közélet különböző területén tevékenykednek és munkájuk a meteorológiához közvetlenül vagy közvetve kapcsolódik. E sajátos ötvözet tette a társaságot mindenkor életképessé és tette lehetővé azt, hogy nem csak a különböző tudományterületek, de a különböző generációk is megtalálhatók a társaság tagjainak sorában. Ez utóbbit különösen fontosnak kell napjainkban is minősíteni, hiszen a társaság tevékenységének folyamatos megújulása az idősebb generáció tapasztalata nélkül és a fiatalok lendületes aktivitásának hiányával nem tartható fenn. Az elfogadott alapszabály tehát egy olyan általános programot hirdet meg és tömörít paragrafusokba, amelyek vezérfonalként szolgáltak 75 éven át és szolgálnak ma is a Társaság működésében.

Az alapszabály tárgyalás befejeztével történt meg a tiszti kar megválasztása. Úgy gondolom nem érdemtelen felidézni azoknak a régi kollégáknak a nevét, akiket a jelölő bizottság jelöltként javasolt. Ezek az alábbiak voltak:

elnökjelölt: Dr. Róna Zsigmond intézetigazgató,

alelnökjelöltek: Cholnoky Jenő egyetemi tanár,

Magyar Földrajzi Társaság elnöke,

Tolnay Lajos v. orsz. képviselő, csillagász,

főtitkárjelölt: Dr. Réthly Antal egyet. m. tanár, meteorológus.

A közgyűlés a jelölteket összfelkiáltással egyénenként egyhangúlag megválasztja.

A 30 tagú tagságra jelöltek neveinek felsorolásától ez alkalommal eltekintek, azonban meg kívánom jegyezni, hogy a jelöltek sorában országosan és nemzetközileg ismert professzorok, közéleti személyiségek egyaránt megtalálhatók.

"Majd a közgyűlés Darányi Ignác v.m.kir. földművelésügyi miniszter iránti elismerésül miután az Ógyalai Meteorológiai és Geofizikai Obszervatórium megteremtője volt és többek között a meteorológiai intézet palotája szintén az ő megértő miniszterségét hirdeti, a társaság egyhangúlag lelkesedéssel díszelnökének választja meg."

"Az elnök kifejezi még abbéli reményét, hogy ha a legközelebbi évek nem váltanák be azon reményeket, melyeket a társaság megalakításához fűz, mégis valamikor ez az új alakulás számottevő tényezőjévé fog válni a hazai közművelődésnek. Kívánja, hogy ez így legyen és akik majdan utánuk következnek a megalapítókat dicsérő szóval emlegessék..."

A folytatás

A tudománytörténeti jelentőségű esemény felidézése után fel kell tennünk a célkitűzésekhez kapcsolódó kérdést: a Magyar Meteorológiai Táraság az elmúlt 75 évben betöltötte-e azt a szerepét, melyet alapítói tiszta szándékkal az első szervezeti szabályzatban tömören megfogalmaztak. Mielőtt erre a kérdésre felelnénk, el kell mondanunk, hogy az elmúlt 75 év zivataros, háborús, olykor nevezetes történelmi jelentőségű, a gazdaságot újra és újra átalakító, nem kevés nehéz időszakot élt át. Mindezek ellenére társaságunk töretlen működése napjainkig megállapítható. Ennek magyarázatául három fő ok szolgál. A nem széleskörű magyar meteorológiai társadalom a lehetőségekhez mérten mindenkor kész volt a társaság működőképességének biztosítására. Annak ellenére, hogy a fő tevékenység szakmai irányai változóak voltak,

ahogyan jelenleg is tapasztalható a tudomány fejlődéséből eredően, megvalósításának feltételei rendkívül tág határok között ingadoztak, de a társaság egysége megmaradt, s szerencsére nem bontakozott ki az az áldemokrácia, amely egyes hivatali szerveket mérsékelten, vagy teljesen eluralt. Az észlelők és a legmagasabb szakmai rangot viselő tagok közös akarata és törekvése biztosította a társaság szilárd működését és egységét. A másik ok abban kereshető, illetve található, hogy a társaság valamint az állami szervként működő meteorológiai intézet munkatársai részben azonos személyekből épült fel, s az állami intézet mindenkor toleráns volt és messzemenően támogatta a társaság szándékait a korábban megfogalmazott célkitűzések megvalósításában. Végül, de nem utolsó sorban harmadik okként említhető az a körülmény, hogy a meteorológiai társaságban a hivatali beosztástól függetlenül együtt munkálkodhattak mindazok, akik a meteorológiát művelték, illetve e tudományterület eredményeit hasznosították. Ez utóbbi ok mindenkor rendkívül fontos funkciója volt társaságunknak és ezt a tevékenységi célt megőrizte napjainkig.

Az elmúlt 75 év eredményeinek mérlegelése nem lehet személyem feladata. A társaság sokrétűsége, szerteágazó tevékenysége részletesen csak valamennyiőnk közreműködésével végezhető el. Meg kell említeni, hogy a visszatekintés, az emlékezés mindig némi meghatódást vált ki, hisz az események emberi tevékenység eredményei és ezeknek az eseményeknek zászlóvivői egy része ma már örök álmát alusszák, míg mások az idős ember bölcsességével idézhetik fel az egykori eseményeket, melyeket majdan történelemnek fognak nevezni. Az elmondottakból fakadóan csupán egy rövid áttekintésre vállalkozhatok akkor, amikor a társaság múltjának jellemzését foglalom össze. A jellemzésnek számtalan szempontja lehet. Miként hazánk egykor legszebb hegye a Magas-Tátrában a Nagykriván volt, s ezt bármely oldalról csodáltuk meg mindig más kép tárult elénk, noha mindig ugyanazt a hegyet láttuk. Így van ez a társaságunk szemlélődésével is: a társaságunkban az időjárásnak bármely kérdéséről beszélünk, mindenkor az időjárás és a társadalom relációját és annak biztonságát elemezzük, s törekszünk leírásának bővítésére, de mindig más szempontból és más céllal. Ez a bővítés közös ítélkezésünkkel, együttgondolkodásunkkal, ismereteinknek összességére támaszkodva végezhető el.

Ezen ünnepi alkalommal nem kívánok részletesen kitérni annak az eseményhalmaznak a felsorolására, amelyek együttesei alkották a társaság fejlődésének irányát és a tevékenység kiszélesedését, ehelyett olyan elvi meggondolások megfogalmazása, továbbá a tapasztalatok szintetizálása lehet ez alkalommal a cél, melynek alapján a társaság társadalmi értéke mérhető.

A társaság belső szervezeti felépítési korszerűsödése természetes folyamatnak tekinthető, mivel e közösség benne él egy szélesebb körű sokrétegű rendszerben. Ez a sokrétegű, állandóan változó rendszer maga a társadalom hazai és nemzetközi vonatkozásban értelmezve. A társadalmi mobilitás folyamatosan újabb és újabb követelményeket támaszt a különböző szervezeteivel szemben és a szervezeteknek azoknak az új kihívásoknak eleget kell tenni, ha az működőképességét fönt kívánja tartani. Ez a mozgató rugója annak, hogy a mi társaságunk is állandóan módosul mind működési szabályzatainak formájában, mind pedig tevékenységi területeit illetően. A működési szabályzatok átalakulását nem kívánom részletesen taglalni, csupán felhívom a figyelmet arra, hogy ha összevetjük az alapító működési szabályzatot a jelenleg érvényes, többszörösen módosított jelenlegi szabályzatunkkal, jól tükröződik azoknak az új igényeknek a megjelenése, amelyek a működési rend egyes tételei fejeznek ki, illetve amelyek meghatározzák az új tennivalók mikéntjét.

Az élete bonyolultabbá válásának folyamata a Meteorológiai Társaság tagoltságában is kifejezésre jut. A tudomány kiszélesedése új szakmai érdeklődési irányok kibontakozása, vagy éppen a mai szóval értelmezett operatív modernizáció bekövet-kezése nyomán szakmai csoportosulások kialakulását tette szükségessé, amelyet mi szakosztályoknak neveztünk el. A tagolódásnak sajátos megnyilvánulásai kezdettől fogva a szakosztályok létrehozása. Massány Ernő javaslatára a társaság létrejöttét követően megalakul az aerológiai szakosztály, amely azóta is folyamatosan működőképesnek tekinthető, még abban az esetben is, ha az elnevezésben esetleg módosulás következett be. Az aerológiai szakosztály létrejöttét a tudomány előrehaladása kényszerűen követelte meg. A későbbiek során a társaság további szakosztályokkal bővült.

A szakmai tagolódás és az Országos Meteorológiai Intézet korszerűsítésében bizonyos szinkronitás állapítható meg. De nem mehetünk el szó nélkül annak hangoztatása mellet, hogy olykor a társasági életben szinte előre vetítődött bizonyos irányzatoknak kibontakozása, amelyeket később az Intézet, mint állami szervezet sajátosan új formában követett. Ebben is tükröződik tehát a meteorológiai társaság és a meteorológiai intézet rendkívül szoros kapcsolódása. A 1940-60-as évek között a szakosztályok száma jelentősen növekedett. Csupán megemlítem az orvosmeteorológiai szakosztály (1951), agrometeorológiai szakosztály (1948), repülésmeteorológiai szakosztály (1958), nap- és szélenergia szakosztály (1984) létrejötte mind annak a bizonyítéka, hogy társaságunk tevékenységi körének sugara jelentősen megnövekedett és folyamatosan behatol a társadalom különböző gazdasági szféráiba és elsősorban ott, ahol a meteorológiai információ alapvető fontosságúvá válik az érték előállítás területén.

Mindebből az is következik természetesen, hogy a szakosztályok működésének aktivitása attól függően változik, hogy milyen a társadalmi érdeklődés és érdekeltség az egyes tudományterületek irányába. Így pl. az agrometeorológiai szakosztály a mezőgazdaság átszervezését követően igen nagy lendülettel bontakozott ki és az egyik legfontosabb ágát alkotta mind a társaságnak - sőt magának a Meteorológiai Intézetnek is -, de az elmúlt évtized átalakulása során az igények módosultak és egyéb szakmai irányok élvezik a prioritást. Feltételezhető, hogy a közeljövőben további olyan szakosztályok alakulnak ki, amelyek jelenkorunk aktuális kérdéseinek megoldásában fontos szerep jut. Pl. műholdas meteorológia és egyéb olyan sajátos területei a meteorológiának, amelyeken óriási technikai előrelépés állapítható meg. A meteorológia alapjaiban az egzakt természet-tudományokhoz sorolható. Azt azonban messzemenően figyelembe kell venni, hogy a tudomány és a gazdaság egymástól nem választható el, mint ahogyan ez az életben sem különül el egymástól. Eltekintve az alapkutatásoktól az operatív tudományok területén csak azok az új eredmények hasznosíthatók, amelyek több-kevesebb gazdasági előnyt garantálnak. Hazánkban egyelőre a meteorológia és a gazdaság kapcsolatának vizsgálata nem tekinthető megoldottnak, noha e problémakör részletes elemzésére korábban már történtek kezdeményezések. Ezek azonban kétes eredményekhez vezettek, mivel a társadalmi szerkezet sajátos gazdálkodási formája - az állami szubvenció* folyamatos biztosítása - nem tette lehetővé a költséghaszon relációjának pontos számszerű ismeretét. Csupán példaként említem meg, hogy az angol meteorológiai társaság e kérdéssel régóta eredményesen foglalkozik. Nem véletlen az, hogy az egyik angol meteorológus-közgazdász (Taylor) már a 60-as évek első felében fölvetette azt a kérdést, hogy hány fontot ér az angol klíma. Bármennyire is szokatlan e két fogalom társítása nekünk, úgy gondolom, hogy Magyarország éghajlatának természeti értékelése, adottságaink értékeinek megállapítása elkerülhetetlenül meg-oldásra vár. A természeti kincs és a természeti tőke, valamint annak hasznosítása rendkívül fontos gazdasági kérdést képez és ennek a kérdésnek a megoldásában a tudománynak rendkívül fontos szerep jut, ha ezt úgy akarjuk megoldani, hogy a társadalom javára szolgáljon, de a természeti kincs ne károsuljon. A természeti kincsek kamatait csak tudományos módszerrel lehet definiálni és elvonni úgy, hogy a tőke ne károsuljon. Napjainkban e kérdéskör a fejlett társadalmak egyik legfontosabb problémáját képezi. Összefoglalva megállapítható, hogy a közeljövőben ún. prioritást élvező témák további szakosztályok létrehozásának szükségét vethetik fel akár önállóan a társaságon belül, de elképzelhető ez más társaságok közös együttműködésével.

A társaság tagolódásának másik sajátos formája a vidéki csoportok életre keltése. A szegedi, debreceni, pécsi, kecskeméti vidéki csoportok létrehozása az 1960-1980. évek közötti időszakban annak az érdeklődésnek a tényét fejezi ki, hogy a különböző régiókban az éghajlatnak a társadalmi tevékenységben betöltött szerepe - mezőgazdaság, ipar, kereskedelem, közlekedés stb. - mindenütt más formában és eltérő súllyal határoz meg különböző fejlesztési, megoldási lehető-ségeket. A vidéki csoportok intenzív tevékenysége arra utal, hogy a társadalomnak a legkülönbözőbb szakmai körei igényelnek különböző típusú meteorológiai információt, vagy ezen túlmenően alakíthatnak ki a kölcsönösség elve alapján eltérő kutatási, termelési együttműködést. E kölcsönös együttmunkálkodás abból a tényből származik, hogy az időjárás mint természeti erőforrás nemcsak előnyöket garantál, hanem igen gyakran kockázati tényezőként fejti ki hatását. Ez a megállapítás is arra utal, hogy a meteorológiai tudománynak igen erőteljes az ökonómiai értelemben vett leágazása, még abban az esetben is, ha ezen a téren igen sok tennivalónk van. E gondolat tulajdonképpen kapcsolódik a már említett szakosztály szervezési lehetőségéhez.

A jelen és a jövő

A jelen évtizedünk a legújabb kori magyar történelem második legnagyobb átalakulási időszakát képezi, amely megrengette a társadalom minden rétegét és annak tevékenységét. Ez alól természetesen szükségszerűen sem képez kivételt a meteorológia sem annakellenére, hogy az időjárás az azonos, azonban kedvező és kedvezőtlen következményei eltérő súlyú hatások formájában jelenik meg a gazdaságban. Nem véletlen, hogy egyes szakterület iránti korábbi széleskörű érdeklődés háttérbe szorul, viszont az új prioritást élvező problémák még nem bontakoztak ki, s ez alól talán a közlekedés az, amely kivételt képez. Társaságunk mindenkori vezetőségének súlyos feladata lesz a következő években körvonalazni a gazdaságnak azokat a területeit, ahol a meteorológiai ismeret hasznosíthatósága a jelenleginél sokkal szélesebb körben biztosítható. A társaság jövőképének vázolása nem jelent könnyű feladatot, azonban e nehéz munka nem kerülhető el és csak a tagság intenzív együttműködésével valósítható meg.

Az előrehaladás biztosítása céljából elengedhetetlen a fiatalság, az ifjú meteorológus hallgatók és alkalmazottaknak a társasági munkába való bekapcsolása. Felbecsülhetetlen értékű volt 1957-ben a "Róna Zsigmond Ifjúsági Kör" létrehozása, amely azóta is igen aktívan működik. Mondhatjuk, hogy az ifjúsági kör egy rendkívül fontos láncszem szerepét tölti be az intézet operatív és kutatói, valamint az egyetem oktatói között. Az újat kereső ifjúság mindenkor a társadalom egyik

legaktívabb rétegét képezte, s ez alól az említett ifjúsági kör sem kivétel. Számos értékes munka került a nyilvánosság elé az érdeklődő fiatalok tollából. A társaságnak egyik legfontosabb feladata ennek a tevékenységnek az ápolása, amely csak az egyetemekkel karöltve biztosítható. A Róna Zsigmond Alapítvány hozadékát, a Hille Alfréd díjat, valamint a Berényi Dénes díjat elsősorban azok a fiatal hallgatók, vagy kezdő dolgozók nyerik el, akik lelkiismeretes munkával kívánnak új eredményeket, megállapításokat produkálni, illetve akik megtalálják a különböző ismeretek haszno-sításának a módját.

A Magyar Meteorológiai Társaság nemcsak szervezeti formájában tett jelentős előrelépéseket, nemcsak szabályzatának módosításával igyekezett munkáját, tevékenységét aktualizálni, de törekedett a munka elismerésére is. Társaságunk nincs abban a helyzetben, hogy jelentős összegekkel támogassa az intenzív és hasznos tevékenységet, de valamilyen formában részben erkölcsi, részben anyagiak juttatásában igyekezett a munka eredményét elismerni. A kiváló észlelői munka elismerése céljából 1934-ben alapított Hegyfoki Kabos Emlékérmet számos technikai munkát végző személy nyerte el. A későbbiek során a Róna Zsigmond, illetve az 1951-ben alapított Steiner Lajos Emlékérmet mindig a kitartó és jelentős társasági munkát végző személyek nyerték el. Az irodalmi munkásságot az időközben létesített Nívódíj Bizottság javaslata alapján a választmány meghallgatásával évről-évre azokat a szerzőket jutalmazta, akik terjedelmesebb, jelentősebb könyvvel, munkával dokumentálták szakmájukat fejlesztő tevékenységet. Úgy ítélhető meg, hogy az anyagilag szerény, egyébként erkölcsileg tiszteletre méltó elismerési formák társaságunknak olyan hagyományává vált, amelyet a jövőben is messzemenően támogatni szükséges. Örömmel kell megemlékezni az Országos Meteorológiai Szolgálat hasonló törekvéséről, amelynek eredményeként a Környezetvédelmi Miniszter létrehozta a "Schenzl Guido"-Díjat valamint a „Pro Meteorologia" emlékplakettet, és egyidejűleg intézkedett néhány éve annak odaítéléséről. E tény is egy dokumentum arra, hogy a társaságunk és a Meteorológiai Intézet említett dologról alkotott véleménye azonos.

A visszaemlékezésünk nem volna teljes, ha nem emlékeznénk meg társaságunk belföldi és külföldi kapcsolatairól. A Magyar Meteorológiai Társaság mindenkor együttműködésre kész volt mindazokkal a tudományos társaságokkal, egyesületekkel, amelyekkel akárcsak vélhetőleg is szakmai kapcsolat áll fenn. Ez a magyarázata annak, hogy a választmányunk alapítása óta mindig gondoskodott arról, hogy tagjai sorába a meteorológiához közelálló tudomány-területek prominens képviselői is helyet kaphassanak, vagy akár elnöke is lehessen (pl. Dr. Fekete Zoltán egyetemi tanár, kiváló talajtani kutató). De megemlíthetjük a hidrológusokkal, a geográfusokkal, Agrártudományi Egyesülettel illetve társaságaival, Közlekedéstudományi Egyesülettel, Híradástechnikai Tudományos Egyesülettel, Energiagazdálkodási Egyesülettel, Országos Erdészeti Egyesülettel és számos egyéb egyesülettel, társasággal végzett közös munkát is. Hangsúlyozni kell, hogy e kapcsolatnak a ritmusát a mindenkori aktualitás és annak a meteorológiához való kapcsolata szabályozta. Természetesen fennáll ez fordított értelemben is, nevezetesen számos meteorológus tölt be különböző társaságokban vezetői tisztséget és mindez együttesen arra utal, hogy társaságunk mindenkor törekszik azoknak az együttműködéseknek az eredmények megvalósítására, melynek hozadéka valamilyen módon kifejezhető.

A külföldi kapcsolatok alakulása az elmúlt 75 évben rendkívül változatos képet nyújt. A Magyar Meteorológiai Társaság nemzetközi kapcsolatának alakulása a mindenkori történelmi feltételektől függően alakult. Hazánk a társaságunk alapítását már megelőzően Közép-Európa legnyugtalanabb történelmű területe volt Európának. Ennek következményei szükségszerűen rányomták bélyegét a nemzetközi kapcsolatok alakulásának feltételeire. Érthető módon a két háború közötti időszakban egy németországi orientáció alakult ki, melyet 1945-től egy Szovjetunió felé irányuló kényszerű kapcsolatélénkülés váltott fel. Mindemellett egyéb feltételektől függően társaságunk igyekezett a szomszéd országok meteorológiai társaságaival elfogulatlan kollégiális kapcsolatot kialakítani. E törekvésnek a legerőteljesebben kialakult formája a Szlovák ill.a Csehszlovák Meteorológiai Társasággal létrejött kapcsolat. Más jellegű, de hasonlóan bensőséges kapcsolat alakult ki az Osztrák és a Magyar Meteorológiai Társaság között is, melynek kibontakozását elősegítette az Osztrák és Magyar Meteorológiai Intézet közötti kutatási együttműködés. Természetesen nem tekinthetünk el olyan kapcsolatoktól sem, amelyek kevésbé szervezett formában de szakmai kapcsolatok révén szélesebb körűvé vált, így pl. megemlítendő a francia és angol meteorológusokkal kiépített partneri kollégiáris kapcsolat, amely sajnálatos módon nem juthatott el korábban a szerződéses együttműködés megvalósításának stádiumáig. A nemzetközi együttműködés területén 1999-ben a meteorológia történetében jelentős esemény zajlott le, s remélhetőleg hosszú időre az együttműködés számos lehetőségét rejti magában, amikor Norrköping-ben megalakult az Európai Meteorológiai Társaságok Szövetsége (European Meteorological Society). Úgy gondolom nem szerénytelenség megemlíteni, hogy az 1980-as évek végén elnökségemnek idején felvetettem e szövetség létrehozásának gondolatát. Néhány helyeslő levél megerősítette e felvetés hasznosságát, azonban az

akkori feltételek mindennek megvalósítását nem tették lehetővé. Az idő előrehaladtával most végre létrejöhetett az az európai szövetség, amely megengedi a társaságoknak egy asztalhoz történő leülését és a szóváltást. Egyelőre ez mint lehetőség említhető meg, természetesen eredményéről, hasznáról csak hosszabb idő múltán lehet beszélni.

Nehéz feladatra vállalkoztam akkor, amikor a Magyar Meteorológiai Társaság 75 éves tevékenységének elemzésére vállalkoztam. Tudom, hogy sok fontos esemény maradt említés és méltatás nélkül. Tudom, hogy illett volna a kiemelkedő személyiségek név szerinti megemlítése, de vajon ki tudna határt húzni a fontos és kevésbé fontos személyek között. Így hát maradt a legegyszerűbb megoldás, inkább a változások, a főbb fejlődési csomópontok kiragadását tekintettem fontosnak, sem mint a személyek méltatásába bocsátkoztam volna. E helyen azonban mégis a köszönetmondás illendősége következik és meg is teszem ezt nevek említése nélkül. Elismerés illeti mindazokat, akik vállalták társaságunk elnökségét, illetve az elnökségi és választmányi tagsággal járó munkák végzését és áttekintve elődeink névsorán tiszta lelkiismerettel mondható el, hogy mindenki a lehetőségekhez mérten igyekezett mindazokat a nemes célkitűzéseket megvalósítani, melyek legelőször az első alapszabályzatban nyertek megfogalmazást. Tisztelet illeti azokat, akik már eltávoztak közülünk, s főhajtással köszöntjük azokat az idős kollégákat, akik ma is itt ülnek közöttünk és idős fővel igyekeznek a megváltozott körülményekbe beilleszkedni és továbbra is támogatják az új környezet szülte új igények megvalósítását. Köszönet illeti az Országos Meteorológiai Szolgálat vezetőségét, hogy a Társaságnak mindenkor minden vonatkozásban támogatója volt valamennyi kezdeményezésünknek, olykor ezen túlmenően maga is kezdeményezője volt különböző célok megvalósításának. Úgy ítélhetjük meg, hogy a Magyar Meteorológiai Társaság és az Országos Meteorológiai Szolgálat törekvésének egysége közös üggyé válhatott.

Végül summázandó az, hogy mi volt ennek a 75 évnek a hozadéka. A sok közül elsőként emelem ki, hogy a Magyar Meteorológiai Társaság megvalósította azokat az alap célkitűzéseket, melyeket elődeink az alakuló közgyűlésen fontosnak tekintettek, megőriztük a továbbhaladás lehetőségének keresésére irányuló törekvést, társaságunk a maga módján igyekezett megőrizni a tudomány tisztaságát, részt vett az eredmények megismerhetővé tételében és ápolja azokat a hagyományokat, melyet elődeinktől átvettünk. Történelmünk új szakaszának küszöbén a próbatétel ideje következett be. Bizton állítható, hogy tagságunk továbbra is hű munkatársként támogatja a vezetésre vállalkozókat és kellőképpen őrködik az etikus, tiszta erkölcsi alapon álló és működő, továbbfejlődő társasági élet fennmaradása felett.

Dr. Szász Gábor
Debreceni Egyetem

KISLEXIKON

(Cikkeinkben csillag jelzi azokat a kifejezéseket, amelyek a kislexikonban szerepelnek)

meridionális áramlás
(*"A víz az úr?"*)
A meridionális áramlás a légköri cirkulációnak az a típusa, amelyben az áramlás meridián menti, északi vagy déli irányú összetevője van túlsúlyban.

zonális áramlás
(*"A víz az úr?"*)
A zonális áramlás a légköri cirkulációnak az a típusa, amelyben az áramlásnak a szélességi körökkel párhuzamos, keleti vagy nyugati irányú összetevője van túlsúlyban.

meleg szektor
(*"A víz az úr?"*)
A ciklon cirkulációs rendszerének az a területe, ahol a meleg légtömeg elhelyezkedik. A meleg szektort a ciklon meleg frontja és az azt követő hideg front határolja.

potencionálisan kihullható vízmennyiség
(*"A víz az úr?"*)
Az 500 és az 1000 hPa-s felület közötti légréteg (nagyjából az alsó 5 km-es réteg) egységnyi légoszlopának teljes vízkészlete csapadékmilliméterben.

orografikus csapadék
(*"A víz az úr?"*)
A nedves levegőnek orografikus akadályon (hegyvonulaton) bekövetkező emelődése nyomán kialakult csapadék.

portálni
(*"75 éves a Magyar Meteorológiai Társaság"*)
Régies latin kifejezés, jelentése: pártolni, támogatni

szubvenció
(*"75 éves a Magyar Meteorológiai Társaság"*)
Latin kifejezés, jelentése: pénzbeli támogatás

Összeállította:
Schirokné Kriston Ilona

A víz az úr?...

Bevezetés

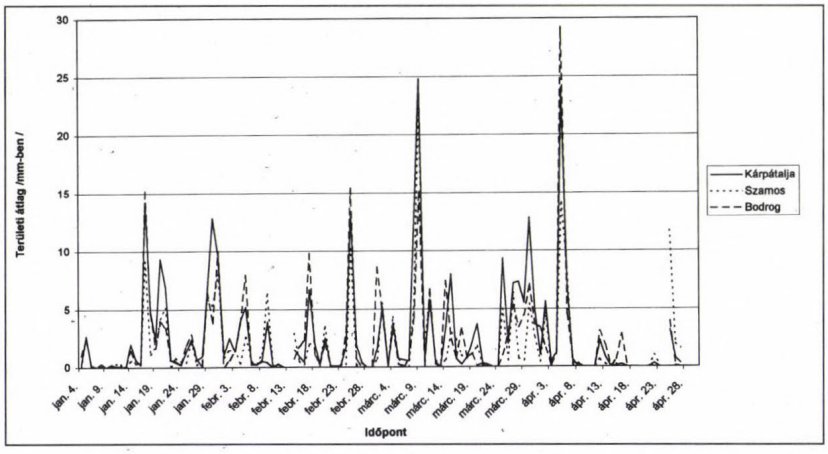
Az elmúlt közel másfél év alatt a híradások szinte állandó részévé vált a vízállásokról, áradásokról, belvizekről szóló tudósítások sora. 1998. őszi hónapjainak csapadékossága vezetett a kritikus helyzeteket teremtő felső-tiszai árvízhez, amelynek rombolása különösen Kárpátalján volt jelentős. 1999. tavaszán ismét figyelni kellett a gátakra, hiszen 99 februárjában lehullott nagy mennyiségű hó olvadása miatt emelkedtek a vízállások. A gyors hóolvadás növelte a belvizes területek nagyságát is. Így 1999. február végén 250 ezer, március közepén közel 355 ezer hektárt borított belvíz. Az őszi, tavaszi események után a nyár is jóval csapadékosabb volt az átlagosnál. A júniusi, júliusi helyenként több mint 100 mm-s napi csapadékok különösen a kisebb vízrendszerek területén okoztak problémákat, hirtelen áradó vizeket.

1999. utolsó és 2000. első negyedévében már rendkívüliségek nem jellemezték időjárásunkat, mégis 2000 áprilisában minden eddiginél magasabb vízállásokat eredményező, hosszú védekezést igénylő árhullám vonult le a Tiszán.

A következőkben a télvégi, tavaszi árhullám meteorológiai feltételeit foglaljuk össze.

2. Időjárási események alakulása 2000. januárjától április elejéig

A Tiszán a téli-tavaszi áradás gyakori. Az 1876-1975 közötti időszak nagyvizeinek vizsgálata alapján a 100 év 2/3-ában fordult elő 600 cm-nél magasabb vízállás a Tisza felső szakaszán. Az említett 100 évben Tokajnál áprilisban volt leggyakrabban nagyvíz, az esetek 32,5 %-ában. (*Vágás, 1977.*)



1. ábra: Területi csapadékátlagok Kárpátalján, a Bodrog és a Szamos vízgyűjtőjén

A Tiszán és a mellékfolyók nagy részén a téli, tavaszi időszakban a nagyobb árhullámok szinte kizárólag vegyes eredetűek, hóolvadásból és esőzésből származnak. A legveszélyesebb helyzeteket a gyors felmelegedéssel járó hóta-karó felszínére hulló esőzések okozzák.

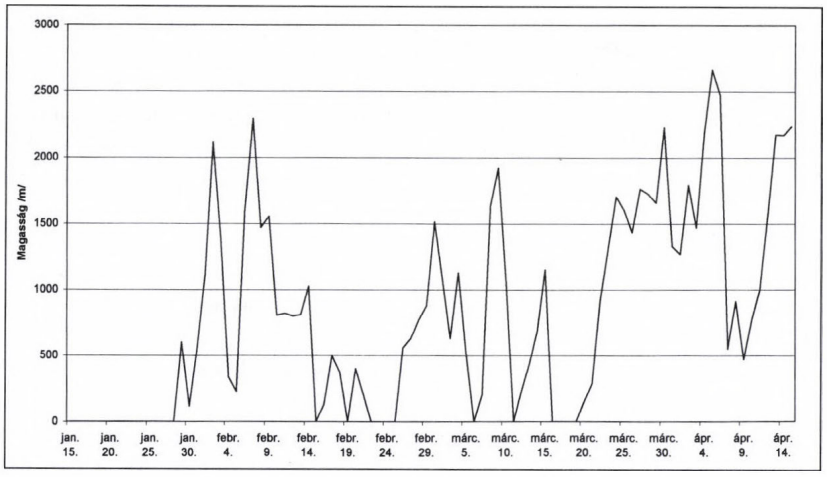
A hidrológusok tapasztalatai alapján elmondható, hogy hóolvadás egymagában is szélsőséges árhullámokat válthat ki, ennek veszélye leginkább a Bodrog vízgyűjtőjére jellemző. A sok mellékfolyó egymásra torlódó árvizei a főfolyó vízállását veszélyes magasságokig emelhetik (*Bálint, 1999.*).

A Tisza-völgy árvizeinél a vízgyűjtő felső, a szomszédos országokban fekvő hegyvidéki területeire hulló csapadék szerepe a döntő, a magyar részen a lefolyási hányad csekély. A hegyvidéki mellékfolyókon a nagy esés folytán hirtelen, heves áradások lépnek fel, a kis esésű magyar szakaszokon pedig az összetalálkozó árhullámok igen magas szinten, hosszú idő alatt vonulnak le.

Tekintsük át az említett két tényező - csapadékmennyiség és a hóviszonyok – alakulását a vizsgált időszak során.

2.1. Téli, tavaszi csapadéktevékenység a Felső-Tisza vízgyűjtőjén

A csapadék viszonyok jellemzéséhez nézzük át az *1. ábra* segítségével Kárpátalján, valamint a Szamos és a Bodrog vízgyűjtőterületén a területi csapadékátlagok alakulását az év első negyedévében. Az ábra elemzése alapján megállapítható, hogy jelentősebb, 10 mm-t meghaladó területi átlag a négy hónap alatt nyolcszor fordult elő. Ebből két nap, március 9-én, és április 5-én az érték a 20 mm-t is meghaladta. A grafikon azt is mutatja, hogy viszonylag gyakoriak a csapadékos napok, csupán január első felében, február 10-14. és 21-24. között, valamint március 21-24. között található több csapadékmentes nap. A négy hónap alatt a legtöbb csapadék Kárpátalján hullott, az összegzett területi átlag 300 mm körül van, ez az érték a Bodrog vízgyűjtőjén 260 mm, a Szamosnál 220 mm. (A külföldről érkező csapadékadatok gyakori hiánya az értékek pontosságát megkérdőjelezheti, de a nagyságrend és a sorrend jónak vehető.)



2. ábra: 0 fok magasságának alakukása Ungváron (00UTC-s adatok)

A következőkben röviden összefoglaljuk milyen időjárási események vezettek a bemutatott csapadék tevékenységekhez.

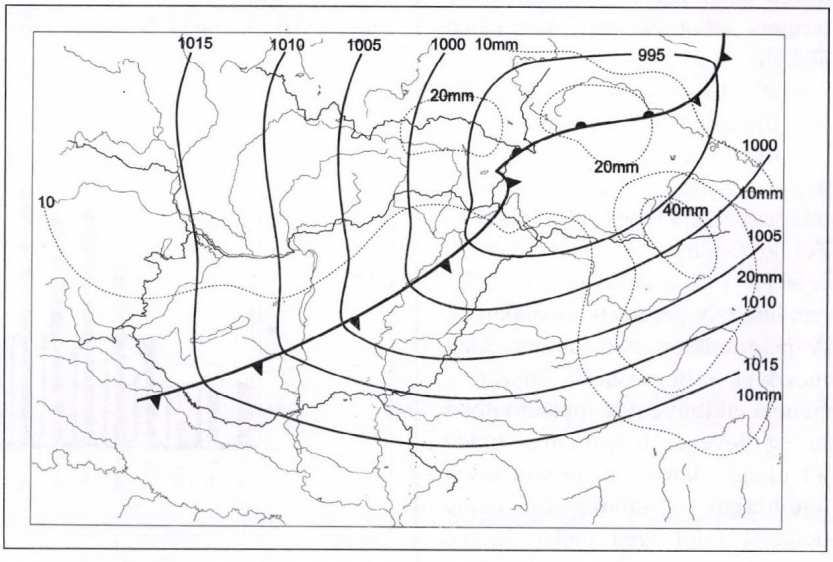
Január eleje eseménytelen volt, alapvetően anticiklonális hatások érvényesültek, említésre méltó csapadék nem hullott. Január 17-től erőteljes északi áramlás jött létre, hideg, sarkvidéki eredetű levegő érte el az Alpok és a Kárpátok térségét. Ennek a hideg levegőnek kezdetben szokatlanul nagy volt a nedvesség tartalma, így a fölénk helyeződő ciklonális mezőben többfelé volt jelentősebb csapadékmennyiség. A területi átlag Kárpátalján és a Bodrog vízgyűjtőjén 17-én meghaladta, a Szamos vízgyűjtőjén megközelítette a 10 mm-t, amikoris a Skandináv-félsziget északkeleti részétől a Fekete-tenger északi vidéke felé mozgó ciklonhoz köthetjük a csapadéktevékenységet. Január 20, 21-én újabb nedves léghullám vonult északról délkelet felé, majd ezután már kevesebb csapadék hullott. A csapadék formája, a fölénk áramló egyre hidegebb levegőben hó volt.

Január végén jelentősebben megenyhült az idő. A meridionális áramlást* zonális* váltotta fel. Az enyhülés csapadékkal is járt, január 29 és február 9 között minden nap esett, bár mennyisége csak január 30-án és 31-én haladta meg, illetve közelítette meg a 10 mm-t. A csapadék formája főként eső volt, ahogy Ungvár térségében a 0 fok magasságának alakulása is mutatja (*2.ábra*), tartó-sabban enyhébb periódus követte a januári hideget.

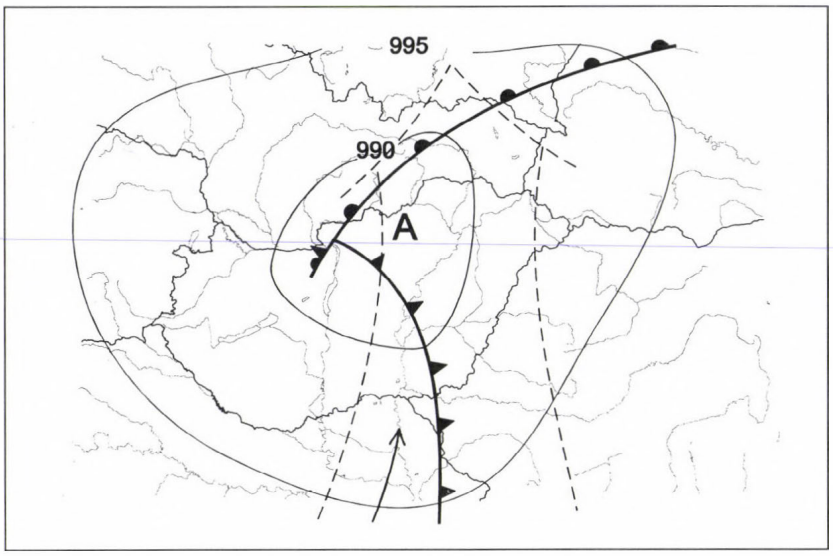
Az igazán kemény hideg ezután már nem tért vissza, január végétől pár nap kivételével a 0 fok magassága 500 m felett alakult. Február elején erőteljesebb, majd utána mérsékelt olvadás következhetett be. A hónap során 17-én és 25-én hullott jelentősebb csapadék. A február 17-i csapadékkép ciklon átvonulásához köthető, 16-án magyar területen, 17-én a Kárpátokban volt a csapadék maximuma. 25-én a csapadéktevékenység elsősorban a Kárpátok területét érintette, egy a Kárpát-medencén keresztül északnyugatról délkelet felé helyeződő peremhullám melegszektorában hullott a sok csapadék, a magyar terület nagy részén számottevő mennyiségeket nem is mértek.

Gyakori frontátvonulások, így változatos időjárás jellemezte a márciust. A hónap elején erőteljesebb felmelegedés kezdődött. A 0 fok magassága Ungvár térségében több nap 1000 m felett, időnként 1500 m felett alakult. Ezt az enyhülést jelentős csapadék kísérte március 8-án, március 9-én. A két nap alatt lehullott csapadék mennyisége területi átlagban Kárpátalján 37, a Bodrog vízgyűjtőjén 19, a Szamos vízgyűjtőjén 27 mm volt. A lokális csapadékértékek pedig helyenként meghaladták a 40 mm-t. Az időjárási helyzetről elmondható (*3.ábra*), hogy a csapadéktevékenység hidegfronton – a Kárpátok térségében – kialakult hullámhoz köthető, a csapadék nagy része melegszektoron belül hullott.

Március 15. után ismét pár napos hidegebb periódus következett, március 21-ig a hőmérséklet a talajon kisebb volt 0° C foknál, és a csapadék a Kárpátokban hó formájában hullott. Fokozatos, majd



3. ábra: 2000. március 9-i csapadékmennyiséget meghatározó időjárási helyzet és csapadékmező vázlatos képe



4. ábra: A talajnyomás vázlatos képe a nedves szállítószalaggal és a és a 850 hPa-n jellemző áramlási irányai 2000. április 5-n 12 UTC-kor

jelentősebb enyhülés kezdődött március 21-én, illetve március 25-én, amely március 25-től gyakori csapadékkal is párosult.

Március 27. és április 6. közötti időszak időjárását ciklonok alakították. A Kárpát-medence közelében illetve a medencén keresztül vonuló ciklonok közül a legmarkánsabb április 4-én délutántól 6-án az esti órákig okozott sokfelé jelentős csapadékot a Kárpát-medencében. Magyarország keleti részén a két nap alatt 30-66 mm csapadék hullott, és mint az *1. ábrán* láthattuk a Kárpátokban a területi átlag 30 mm közelében alakult.

A jelentős csapadékot okozó ciklon „élettörténete" a következő:

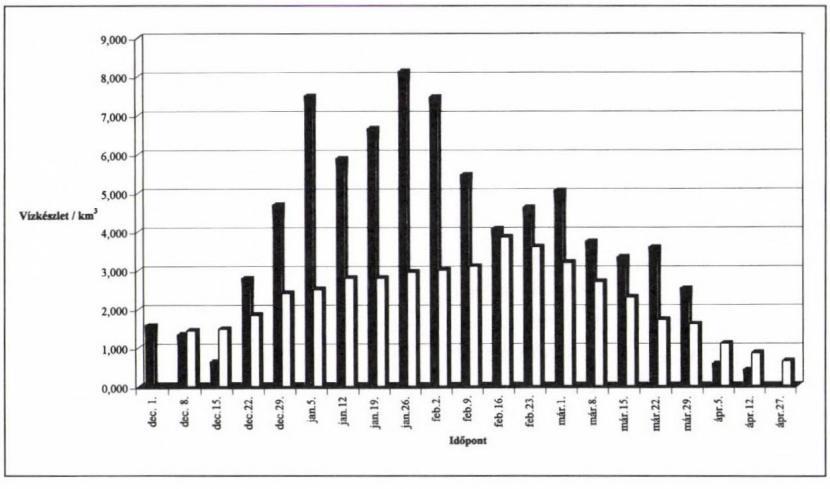
Április 3-án Franciaország felett nagykiterjedésű alacsony nyomás található, amelynek előoldalán a Földközi-tenger középső medencéjében 4-én a délutáni, esti órákban intenzív peremciklon alakul ki. A peremciklon éles hőmérsékleti mezővel jellemezhető, hiszen a francia ciklont egyre jobban kitöltő hideg levegő folyamatos hideg advekciót létesít a peremciklon hátoldalán, előoldalán pedig délkelet felől igen meleg levegő áramlik. Ez az örvény gyorsan helyeződik észak felé, április 5-én 12 UTC-kor középpontja Magyarország felett van. A ciklonhoz egy déli nedves, meleg szállítószalag* köthető, a potenciálisan kihullható vízmennyiség* értéke 25-27 mm közötti. A délies szállítószalagnak köszönhetően eleinte a legtöbb csapadék a Vág, Garam, Sajó, Hernád és a Bodrog vízgyűjtőjén hullik, hiszen a hegygerincre merőleges áramlás orografikus csapadéktöbbletet* eredményez. 5-én délutántól már a szállítószalag tengelye délnyugati irányítottságú, ekkor Kárpátalján több a csapadék (szintén orografikus okok miatt). A ciklon 7-én hagyja el a vízgyűjtőterületeket.

Április 7-e után nagytérségre kiterjedő csapadéktevékenység már nem volt, a nyugat-európai ciklon előoldalán egyre melegebb és többnyire száraz levegő alakította időjárásunkat.

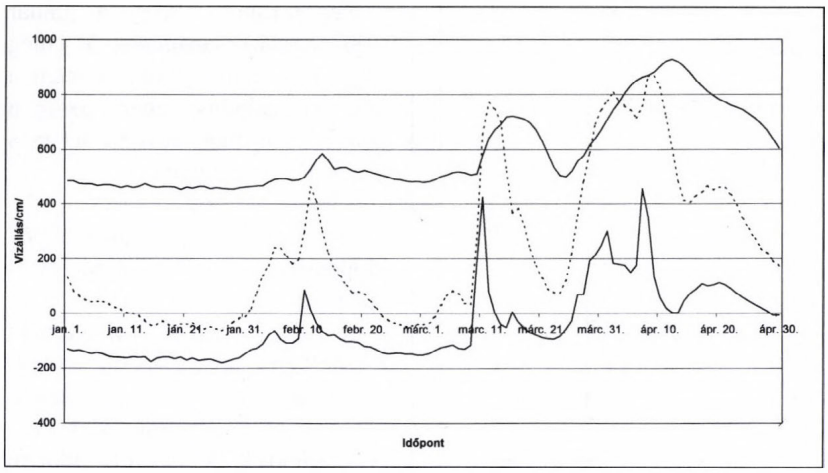
Hóviszonyok a Tisza vízgyűjtőjén

A hóviszonyok jellemzésére a VITUKI Hidrológiai Intézetétől kapott adatokat használjuk fel. A Tisza szegedi szelvényéig, a 138420 km^2-s vízgyűjtőterületen, december elejétől április végéig a *5. ábra* mutatja a hóban tárolt vízkészlet alakulását km^3-ben. Az ez évi adatok mellett (sötét oszlopok) a sokéves átlagértékeket is feltüntettük (világos oszlopok).

December végére, január elejére jelentős vízkészlet halmozódott fel hóban. December végén a karácsony környéki hideg napok után zonálissá vált az áramlás, és nedves, enyhébb levegő érte el a Kárpát-medencét. Ebben a nyugati áramlásban Franciaország felett egy mély ciklon alakult ki (középpontjában a nyomás 975 hPa volt), amely 28-án sokfelé okozott a Kárpát-medencében havazást, a déli vidékeken esőt. A pár napos csapadéktevékenység eredménye a január eleji magas hóban tárolt vízkészlet.



5. ábra: Hóban tárolt vízkészlet alakulása / sötét oszlopok az évi adatok, világos oszlopok a sokévi átlagérték /



6. ábra: Vízállások alakukása a Tisza felső szakaszán
(Tiszabecs az alsó, Vásárosnamény a középső, Tokaj a felső görbe)

Január első fele többnyire csapadékmentes volt. Január 17 és 21 közötti intenzív hideg beáramlás okozta havazások hatására a hóban tárolt vízkészlet elérte a 8 km^3-t, ez az érték egyben a téli maximális értéket jelentette.

A február eleji erőteljes melegedés következtében a hókészlet kb. a felére csökkent február 16-ra, majd a hónap második felében ismét emelkedés figyelhető meg, a február 17-i, 25-i csapadéktevékenység kissé növelte a hó mennyiségét.

A márciusi enyhülésben és a hókészlet csökkenésében megtorpanást jelent a március 15-20 közötti időszak, amikoris mind a magasabb rétegekben, mind a talajon több fokkal visszaesett a hőmérséklet, ekkor a csapadék formája még sík területen is többnyire hó volt.

Március 25-e után már rohamosan csökkent a hóban tárolt vízkészlet, április közepére már jelentéktelen volt a mennyisége.

A csapadék és a hóviszonyok ismeretében elmondató:

Az *1. és 5.ábra,* valamint a leírtak alapján öt csapadékperiódus különíthető el, ezek időpontja és rövid jellemzése a következő:

December végétől január 27- ig : havazások.

December végén a Kárpátokban már jelentős volt a hóban tárolt vízkészlet. A január második felének havazásai a további halmozódást segítették elő, ezek hatása a vízállások alakulásában később jelentkezett.

Január 29 – február 10 – ig : enyhülés, gyakori csapadék

Január 29 és február 10 között erőteljes az enyhülés, amelyet gyakori csapadéktevékenység is kísért, ekkor a hóban tárolt vízkészlet jelentősen csökkent.

Február 16-26–ig : mérsékeltebb enyhülés, két jelentősebb csapadékú nap

Február második felében már lényegesen mérsékeltebb volt az enyhülés, a két nagyobb csapadékú nap kismértékű hókészlet növekedést eredményezett.

Március 1-20-ig: enyhülés jelentős csapadékkal, majd havazás

Március első fele felmelegedést és ismétlődő csapadéktevékenységet hozott, két jelentős csapadékhozamú napot kell kiemelni.

Március közepén átmeneti lehűlés következtében kismértékű hómennyiség növekedés figyelhető meg.

Március 25- április 7-ig: gyakori csapadék, a periódus végén kiemelkedő mennyiségekkel

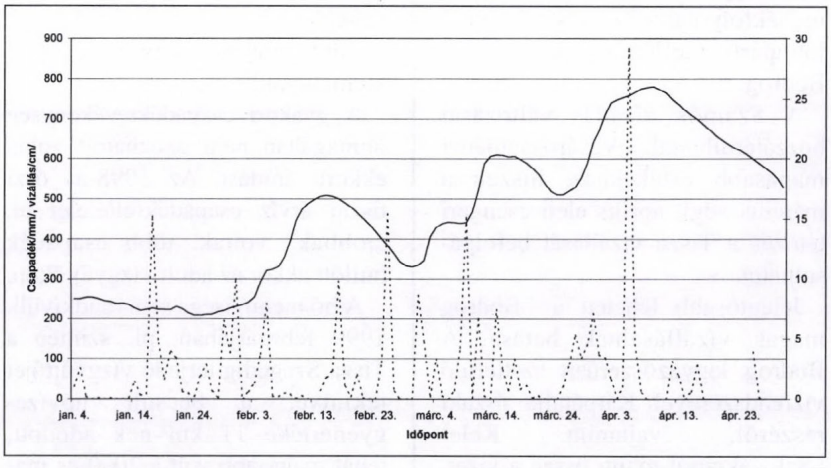
Március végétől április elejéig gyakori volt a csapadék, de a magasabb hőmérséklet miatt a hókészlet rohamosan csökkent.

Vízállások alakulása 2000 első negyedévében

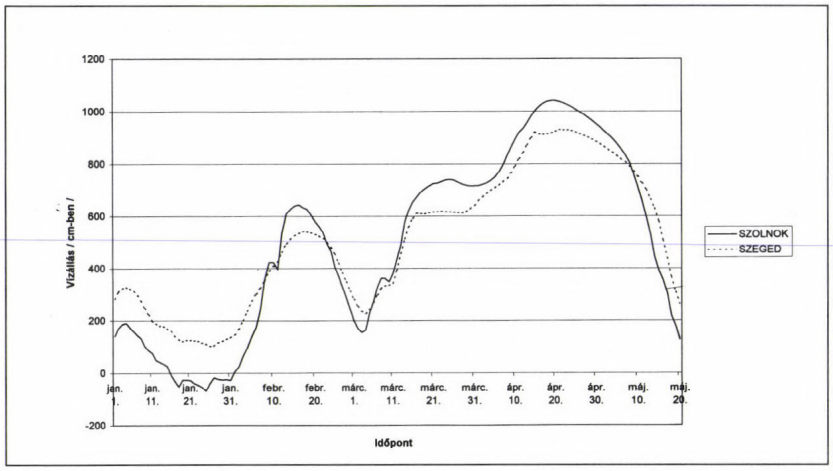
Tekintsük át a lehullott csapadék és a hóolvadás hogyan tükröződik a vízállások alakulásában!

A *6. ábra* a felső-tiszai vízmércéken mutatja a vízállások változását. Látható, hogy a december végi, januári havazások a vízkészlet alakulását nem befolyásolták. A január végi csapadék, amely jelentős enyhüléssel is járt már megmutatkozik a vízállásokban, de ez árhullám február közepére levonult.

Az újabb vízszint emelkedés március közepén figyelhető meg, ez a március 8., 9-i csapadék és az enyhülés hatása. Ez az árhullám már jelentősebb volt, Vásáros-



7. ábra: Csapadékadatok a Bodrog vízgyüjtőjén és vízállások Felsőbereckinél
(A folytonos vonal a vízállásokat, a szaggatott a területi csapadékátlagok alakukását mutatja)



8. ábra: Vízállások Szolnoknál és Szegednél

naménynál megközelítette a 800 cm-t. Március közepére ez az árhullám is levonult, az áradás előtti értékek közelébe csökkentek a vízállások.

Március végétől ismét erőteljes a vízszint emelkedés, a gyakori csapadék és a melegedés okozta jelentős olvadás hatására, majd további emelkedést eredményez az április eleji kiemelkedő mennyiségű csapadék.

Az árhullám Tiszabecsnél viszonylag hamar levonult, Vásárosnaménynál is április közepére elmúlik a veszély, Tokajnál az árhullám levonulása már jóval lassúbb, és igen magasak a vízállások.

A vízállások alakulásában nyilván a mellékfolyók szállította vízmennyiség is szerepet játszhatott.

Vásárosnaménynál fogadja be a Tisza egyik legfontosabb balparti mellékfolyóját a Szamost, Tokajnál jobbparti mellékfolyója pedig a Bodrog.

A Szamos vízállás változásai hozzájárulhattak a Vásárosnaményi magasabb értékekhez, hiszen a március végi, április eleji csengeri tetőzés a Tisza vízállását befolyásolhatta.

Jelentősebb lehetett a Bodrog magas vízállásainak hatása. A Bodrog legyezőszerűen szétterülő vízrendszerével Kárpátalja északi részéről, valamint Kelet –Szlovákiából gyűjti össze a vizet. Láttuk (*1. ábra*), hogy ezek a területek a vizsgált időszak alatt a legcsapadékosabbak voltak, így nem véletlen, hogy a Bodrog vízállása Felsőbereckinél (*7. ábra)* már március elejétől kezdve magasabban alakult. A március végétől 600 cm-t meghaladó vízállások következménye is lehet, hogy először Tokajnál vált igazán kritikussá az árvízi helyzet.

A Tisza középső és alsó szakaszán (*8. ábra*) már összegződtek az árhullámok. Az első árhullám itt február 10 és 25 között figyelhető meg, a felső szakasz csapadékainak és hóolvadásának hatására. Március elejétől folyamatos a vízszint emelkedés, tartósan magas a vízállás, és elhúzódó apadás jellemzi a folyót.

Végül is mi okozta az áprilisban levonuló rekord vízállásokat eredményező árhullámot? A válaszadás nehéz!

Több tényező együttesét kell kiemelnünk!

A gyakori csapadéktevékenység önmagában nem okozhatott volna ekkora áradást. Az 1998-as őszi tiszai árvíz csapadékfeltételei pl. „jobbak" voltak, több csapadék hullott akkor az adott vízgyűjtőkön.

A hó mennyisége sem rendkívüli. 1999 februárjában, pl. szintén a Tisza Szegedig terjedő vízgyűjtőjét tekintve, a becsült hóvízegyenértéke 11 km^3-nek adódott, tehát magasabb volt a 2000-es maximumnál.

Megemlíthető, hogy a január végi, februári csapadékoknál a még fagyott talajon nagyobb lehetett a lefolyás, március végére pedig a gyakori csapadék következtében a talaj válhatott telítetté.

A magyar szakasz magas vízállásaihoz a mellékfolyók „megfelelő" időpontban jelentkező áradásai is hozzájárulhattak.

Összefoglalva a gyakori, bár nem kiemelkedő mennyiségű csapadékok a hóolvadással együtt jelentős vízszint emelkedést okozhattak. A mellékfolyók hasonló időben történő áradásai a folyamatot erősíthették.

Elgondokodtató, mi történik, ha az egyes tényezők szerepe maximális lett volna: nagyobb területre kiterjedő, több csapadék, még jelentősebb hóolvadás...

De az is komolyabb helyzetet teremthetett volna, ha az április eleji csapadéktevékenység folytatódik...

A hidrológiai vizsgálatok (*Gauzer-Bartha 1999.*) is felhívják a figyelmet arra, hogy az árvizet okozó meteorológiai helyzetek az eddig előfordultaknál csupán kissé kedvezőtlenebb alakulása is rendkívüli következményekkel járhat a Felső-Tiszán.

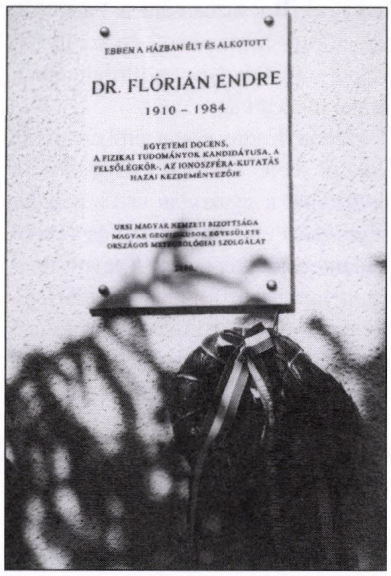
A cikk írásának idején (június közepe) hőség napok sorozatát éljük. Az aszály okozta problémákkal és várható károkkal foglalkozik a médiák többsége. Szinte hihetetlen, hogy két hónapja még a víz volt az úr!

Homokiné Újváry Katalin

Irodalom

Dr. Gauzer Balázs-Bartha Péter, 1999: Az 1970. és 1998. évi felső-tiszai árhullámok összehasonlítása, árvízi szimulációs vizsgálatok
Vízügy Közlemények, LXXXI. Évf. 1999/3. Füzet, 354-387 old.
Dr Vágás István, 1997:Adatok az 1876-1975 időszak tiszavölgyi árvizeiről
Hidrológiai Közlöny, 1977. 6-7.sz. 311-321 old.
Bálint Gábor,1999: Hószakadás a Tisza vízgyűjtőjén
Élet és Tudomány, 1999/12. 363-365 old.

Emléktábla avatás Dr. Flórián Endre volt lakóháza falán



A család kezdeményezésére, az OMSZ, a MMT, a Magyar Geofizikai Egyesület, valamint az URSI Nemzeti Bizottság támogatásával emléktábla elhelyezésére és avatására került sor, 2000. június 29-én 17 órakor, *Dr. Flórián Endre* hosszú évtizedekig volt lakóházának - Budapest, XI. Györök-u. 8. - falán.

A megemlékezés és emléktábla avatás *Dr. Ambrózy Pál* az MMT elnöke megnyitó szavaival kezdődött. *Ambrózy Pál* ezután az MMT nevében felkérte *Dr. Simon Antalt, Flórián Endre* életútjának ismertetésére. *Simon Antal* az alábbiakban emlékezett meg a kíváló kutatóról, volt főnökéről:

„Tisztelt ünneplő közönség!
Hölgyeim és Uraim!

A mai napon *dr. Flórián Endre* fizikusról, meteorológusról, tanárról, kandidátusról, címzetes egyetemi docensről, több Társaság és Bizottság tagjáról, a kiemelkedő jelentőségű kutatóról emlékezünk meg. *Flórián Endre* hosszú évtize-deken keresztül e házban lakott és alkotott, amit áldozatkész családja kezdeményezésére emléktáblával kívánunk most ünnepélyesen megjelölni. E jelentős és kegyeletes eseményre *Flórián Endre* 90-ik születésnapja évében kerülhet sor.

Flórián Endre egész aktív éle-tében, olthatatlan kíváncsiságától sarkalva, megszállottan kutatta a felsőlégkör titkait, az elektromágneses hullámok légköri terjedését a rendkívül összetett rétegződésű és eloszlású atmoszférán belül. Eredményei a saját korában, itthon, korát megelőzőek, egyedülállók voltak. Az akkori hivatalos rezsimmel nem konform egyénisége miatt azonban életében az elismerés csúcsára nem juthatott el. Munkáját a hatalom folyamatosan felhasználta, a megérdemelt elismerést azonban nem adta meg számára. Ezért is nagyjelentőségű a mai jelen megemlékezés.

Flórián Endre 1910. április 19-én a Nógrád megyei Tolmács községben született. A Flórián család ősei Elzászból, a Vogézek keleti lábánál fekvő Strasbourgból a XVIII. század 80-as éveiben indultak az egyetem meghívására Nagyszom-batba. Ma már nehéz megbizonyosodni róla, hogy a család francia, vagy német eredetű-e, hiszen az eredőhely hovatartozása az elmult századokban folyamatos változásnak volt kitéve. A család a XIX. sz. elejétől Vácott telepedett le, ahol a férfiak középiskolai tanárok, piarista szerzetesek lettek. A családon belül máig élő hagyomány, hogy az elsőszülött fiú első keresztneve a nagyszülő nevét vitte tovább, a második pedig az apáét. Így az Endre és Márton név váltakozva jelenik meg az utódoknál. A meteorológus *Flórián Endrét* szűkebb baráti körben sokan nevezték második keresztneve alapján *Marci* becenévvel. E névválasztás a családban mind a mai napig élő hagyomány.

Flórián Endre a váci piaristáknál érettségizett, majd a Pázmány Péter Tudományegyetemen szerzett mennyiségtan és természettan tanári képesítést. 1934. november 1-én lépett az Országos Meteorológiai és Földmágnességi Intézet kötelékébe, ahova *Tangl Károly* egyetemi tanár ajánlotta be a kezdő tanárt *Réthly Antal* igazgatónak. 1938-ban az első bécsi döntéssel visszacsatolt Ógyallán az igazgató megbízza Flóriánt az immáron két évtizede szünetelő hazai légelektromos mérések felújításával, *Frőlich Izidor, Marczell György, Büky Aurél* századeleji munkájának folytatásával. Ugyanebben az időben több hetet töltött a Magyar Posta tárnoki vevőállomásán a rádióhullámok terjedésének tanulmányozásával és adatok gyűjtésével.

Ógyallát 1942 február 28-án hagyta el és március elsejével az akkor szervezett Dunai Repülő-gépgyárban helyezkedett el. Itt kettős feladatot kapott, részben prognosztizőri, részben repülőgép teljesítménykiértékelői munkát kellett végeznie. E munka megkezdése előtt németországi tanulmányúton vett részt, ahol a Messerschmidt repülőgépgyárban pilótavizsgát is kellett tennie. Itthon azután a hazai összeszerelésű M210 típusú vadász-repülőgépek vizsgálatát végezte. A hadiüzem légkörét a független kutatáshoz szokott fiatalember hosszantartóan nem tudta elviselni, ezért 1943. április 15-i dátummal a Repülő Időjelző Központban helyezkedett el polgári alkalmazottként. Az 1944-es nyár elején - széleskörű szakmai ismeretei miatt - a rádiószondás méréseket végző katonai egységbe helyezték át. A hadiesemények miatt ez a szakasz a nyugati határ felé vonult, végül Veszkény község mellett - nagybetegen - először német, majd orosz hadifogságba esett. A Flórián többedmagával egynapos orosz fogság után megszökött és a Bakonyon keresztül bujkálva visszaindult Budapestre. 1945 május 28-án jelentkezett a Meteorológiai Inté-zetben munkára, ahol régi időelőrejelző beosztását kapta vissza.

Egyetemi doktori vizsgáját 1948 június 26-án Debrecenben a Kossuth

Lajos Tudományegye-temen tette le. Disszertációjának címe: „Az időjárás hatása a 20 méteres rádióhullámok terjedésére" volt. Még ugyanebben az évben ionoszféra-vizsgáló berendezés tervezés előkészítésére kapott megbízást, majd 1950-től meg is kezdte a hazai kísérleti ionoszféra méréseket. A rendszeres méréseket 1953-ban indította meg a pestszentlőrinci Marczell György Obszervatórium egyik kis épületében, részben kölcsön gyári készülékek és műszerek segítségével. Én személyesen ekkor ismertem meg Flórián kartársat, amely megszólításhoz, szemben az akkor kötelezővel, szigorúan ragaszkodott. Még mint egyetemista 24 órás szolgálatban végeztem a nyári szünetben a rendkívül kusza kísérleti összeállítású dróthalmazban az órás ionoszféra sűrűség és magasság méréseket, majd szakdolgozatomat az ionoszféra témában Flórián tanár úr segítségével, vezetésével állítottam össze.

Az igen intenzív ionoszféra-mérés fejlesztés mellett 1954-től - a Debrecenben működő *Szalay Sándor* akadémikus által kidolgozott mérési módszerek átvételével - a légköri radioaktivitás mérések megindítását is megszervezte csoportján belül. E mérések vezetését később teljesen rám bízta, azokat nyugdíjba vonulásomig az ő szellemében végeztem, majd felügyeltem. Flórián közben nem hanyagolta el a tanári katedrát sem, több évig előadó volt a Budapesti Műszaki Egyetem esti tagozatán, ahol mennyiségtant és fizikát oktatott. Az ELTE meteorológus szakon két évig rádiótechnikát adott elő, többek között számomra is.

Az Elektromechanikai Vállalat 1955-re elkészített egy félautomat ionoszféra-vizsgáló berendezést, majd 1957-re már egy továbbfejlesztett automata ionoszféra berendezést - mindkettőt Flórián tervei instrukciói alapján - amely berendezés az 1958-az brüsszeli világkiállításon aranyérmet nyert. A következő évben a négy konstruktőr mérnök (*Szende Béla, Halmágyi Tibor, Hofgard Károly, Tófalvi Gyula*) jelentős szellemi teljesítményükért, Kossuth-Díjat kaptak. A témát kezdeményező, azt felfejlesztő és a mérési elvet kidolgozó *Flórián Endré*t a kicsinyes munkahelyi írigység, az irányában nem jóindulatú vezetés nem engedte ötödiknek a négy kitüntetett mellé. Ugy gondolom ez a mai nap, ha nem is azonos értékben de némi kárpótlást nyújt a kiváló kutató szellemisége elismerésének.

Flórián Endre kandidátusi értekezését 1962-ben védte meg eredményesen, „Az ionoszféra F2 rétege Budapest feletti határfrekvenciáinak vizsgálata" címmel.

Ki kell emelni *Flórián Endre* ismeretterjesztő munkáját is, publikációi nívós ismeretterjesztő lapokban, vagy önálló kiadványokként jelentek meg.

A reá jellemző, megszállottan végzett és önfeláldozó szakmai munkájáért életében nem sok elismerésben volt része. Talán a Magyar Meteorológiai Társaságtól 1966-ban kapott „Steiner Lajos Emlékérem" volt egyetlen kitüntetése. 1970. december 31-ével vonult nyugállományba, ami számára nem a pihenés kezdetét jelentette, hanem további, még intenzívebb szakmai munka kezdetét. 1976 végéig a Meteorológiai Szolgálat tudományos tanácsadójaként működött. Ezidőben végezte - itt a lakásában - az alacsonyan repülő amerikai cirkáló rakétákat felderítő szovjet szuper radarok kísérleti adásainak rendszeres figyelését, ami akkor a magyar kutatók számára meg nem engedett tevékenység volt.

A 80-as évek elején többször volt beteg, a kívülállók látták, hogy régi ereje hanyatlik, munkabírása csökken. ő azonban nem volt hajlandó ezt tudomásul venni. Megbízásait, az Akadémiától kapott feladatait igyekezett maximális odaadással teljesíteni. Akadémiai doktori dolgozatát is elkészítette, a védési eljárásra sajnos már nem maradt ideje. Ebben az időszakban sokszor keresett fel közeli lakásomon, ahol elmélyülten ismertette további szakmai terveit, említette fel emlékeit, kért véleményt elgondolásairól. Teljesen bizalmába, szeretetébe fogadott, amire örökké büszke és hálás leszek volt főnökömnek, azidőben már bizalmas szellemi társamnak. 1984 augusztus 26-án hunyt el. Búcsuztatására a Farkasréti temetőben szeptember 7-én került sor, végső nyughelye szülőfalujában, szülei mellett van.

Flórián Endre olyan ember, olyan kutató volt, akiben nagyszerűen ötvöződött a gyakorlati érzék a szükséges mély elméleti ismeret és a problémamegoldó képesség. A távoli francia-német határról indult, de tökéletesen magyarrá lett családnak e kiváló tagja maradandó szellemi, tudományos érdemeit hirdesse a most felavatott tábla még hosszú-hosszú időn keresztül és egyben adjon hasznos eligazítást, példát az utódoknak az önzetlen, önfeláldozó tudomány-szeretetből fakadó áldozatkész munkához."

Simon Antal beszéde után *Dr. Verő László* a Magyar Geofizikai Egyesület titkára emlékezett meg meleg hangon *Flórián Endré*ről, a geofizika jelentős hazai műve-lőjéről. A MTA URSI Nemzeti Bizottsága nevében *Dr. Géher Károly* a BME egyetemi tanára ismertette azoknak a dokumentumoknak tartalmát, amelyek Flórián Endre URSI bizottsági tevékenységével kapcsolatosak és amelyeket a családnak ezalkalommal ünnepélyesen másolatban átadott. A beszédek elhangzása után a család képviselői leleplezték a lakóház falán elhelyezett emléktáblát, majd az MMT nevében *Dr. Kéri Menyhért*, az OMSZ nevében pedig *Dr. Zách Alfréd* helyezte el a megemlékezés koszorúját az emléktábla alatt.

Végül *Flórián* legfiatalabb gyermeke, *Endre* megköszönve a nagyszámú résztvevőnek (mintegy 35-40 fő) a bensőséges ünneplést, a megjelenteket további beszélgetésre meghívta egy közeli étterembe, ahol kellemes környe-zetben még további személyes emlékeket soroltak fel a résztvevők.

Dr. Simon Antal

Beszámoló a középiskolás jubileumi pályázat eredményhirdetéséről

Egy sokéves hagyomány folytatásaként került sor 1975, 1990 és 1995 után negyedik alkalommal - ezúttal a Magyar Meteorológiai Társaság alapításának 75. évfordulója előtt tisztelegve - a meteorológiai pályázat kiírására középiskolások részére (Légkör XLIV. évfolyam, 1. szám, 38. oldal).

A január 31-ei beadási határidőig 13 iskola 46 diákjának 27 dolgozata érkezett be, összesen csaknem 700 oldal terjedelemben. Igen örvendetes, hogy két szlovákiai magyar tannyelvű gimnázium tanulói is részt vettek pályázatunkon. Az előző évekkel összehasonlítva az volt tapasztalható, hogy a dolgozatoknak jelentősen javult a színvonala tartalmi szempontból, a külső kiállításról pedig a legtöbb esetben kiderült, hogy a diákok egyre magabiztosabb használói az informatika modern eszközeinek: a szövegszerkesztő és képfeldolgozó programoknak és berendezéseknek. A pályamunkák átlagosan 20-30 oldal terjedelműek, de volt egy igényesen bekötött 80 oldalas, és egy térképmellékletekkel gazdagon illusztrált közel 120 oldalas dolgozat is.

Az eredményhirdetésre és a díjkiosztó ünnepségre 44 diák és kísérő tanáraik jelenlétében került sor 2000. május 4-én az Országos Meteorológiai Szolgálat székházában. Az ünnepségen megjelent *Dr. Mersich Iván* helyettes államtitkár úr, az OMSZ elnöke, aki köszöntő beszédében tájékoztatta a vendégeket a magyar meteorológia jelenlegi helyzetéről, az intézmény feladatairól és kiterjedt kapcsolatrendszeréről. Ezután *Dr. Ambrózy Pál*, az MMT elnöke értékelte a dolgozatokat, kiemelve a színvonal örvendetes emelkedését. *Dr. Gyuró György* egyetemi docens, az Eötvös Loránd Tudományegyetem Meteorológiai Tanszékének oktatója a továbbtanulási lehetőségekről és a meteorológus szakról beszélt a jelenlévőknek. Ezután került sor a díjak átadására.

Valamennyi résztvevő diák emléklapot kapott a Magyar Meteorológiai Társaságtól. Az Országos Meteorológiai Szolgálat jóvoltából mindenki megkapta Rákóczi Ferenc Életterünk a légkör című könyvét, amit a jelenlévő szerző kérésre dedikált is. Mindenki kapott egy OMSZ-emblémás pólóinget és egy az OMSZ-ról szóló tájékoztató füzetet is. A díjak kiadására az Oktatási Minisztérium, a Központi Környezetvédelmi Alap, a Határon Túli Magyarok Hivatala és a Paksi Atomerőmű Rt. támogatásával nyílt lehetőség. A dolgozatok bírálatát az MMT Róna Zsigmond Ifjúsági Körének lelkes tagjai végezték, a díjak odaítélésére háromtagú zsűri tett javaslatot, amelynek az MMT elnökén és ifjúsági szakosztályvezetőjén kívül az ELTE tanszékvezetője, *Dr. Bartholy Judit* egyetemi docens voltak tagjai. A zsűri két I., négy II. és három III. díjat adott ki. Az I. díjjal dolgozatonként 21 ezer forint, a II. díjjal 15, a III.-kal 10 ezer forint pénzjutalom járt. Ezen kívül az I. és a II. díjas dolgozat szerzői az OMSZ ajándékaként *Réthly Antal* Időjárási események és elemi csapások Magyarországon 1801-1900-ig című kétkötetes könyvét is megkapták, míg a III. díj kísérője egy-egy esernyő volt az OMSZ emblémájával.

A zsűri döntése alapján a 15 felkészítő tanár közül ajándékkönyvet és emléklapot kapott *Juhász István* (Gábor Áron Gimnázium és Egészségügyi Szakközépiskola, Karcag), valamint *Kiss Attila* (József Attila Gimnázium, Monor), akik egyaránt két-két díjazott dolgozat elkészülését segítették. Emléktárgyat és emléklapot vehetett át *Montskó Flórián* (I. István Kereskedelmi és Közgazdasági Szakközépiskola, Székesfehérvár), aki nyolc diák 6 dolgozatának volt felkészítő tanára.

Az ünnepség végén filmvetítésre került sor. A MÁV Záhonyi körzetében és a Borsod-Abaúj-Zemplén-megyei Közútkezelő Kht.-nál készült filmeket kommentálva *Németh Lajos* osztályvezető és *Vissy Károly* elnöki tanácsadó arról beszéltek, hogyan szolgálja a meteorológia a közlekedés feltételeinek biztosítását. Szerény uzsonna és frissítők elfogyasztása után a vendégek meglátogatták az épületben az Időjárás Előrejelző és a Repülésmeteorológiai Osztályt, a Meteorológiai Múzeumot, és működés közben ismerkedhettek meg az OMSZ-tévéstúdióval.

A szervezők köszönik a résztvevők lelkes munkáját, a felkészítő tanárok segítségét, és gratulálnak a díjazottaknak.

I. díjat nyert

Hum Andrea, Fricz Andrea és *Szabó Mária* 10. G osztályos tanuló (Energetikai Szakképzési Intézet, Paks), felkészítő tanár: *Nagy János*, a dolgozat címe: A légszennyező anyagok és környezeti hatásai;

Szántai Beáta és *Tóth Károly* 12. B osztályos tanuló (Gábor Áron Gimnázium és Egészségügyi Szakközépiskola, Karcag), felkészítő tanár: Juhász István, a dolgozat címe: Karcag város közigazgatási területének vízgazdálkodási helyzetértékelése.

II. díjat nyert

Balázs Márta Luca 9. B osztályos tanuló (Perczel Mór Gimnázium és Informatikai Szakközépiskola, Siófok), felkészítő tanár: *Mizerák Beáta*, a dolgozat címe: A Balaton jégviszonyai;

Juhász Ágnes 10. A osztályos tanuló (Gábor Áron Gimnázium és Egészségügyi Szakközépiskola, Karcag), felkészítő tanár: *Juhász István*, a dolgozat címe: Az 1999. augusztus 11-i napfogyatkozás megfigyelése Karcagon;

Méry Annamária, Németh Barbara és *Hajdu Zoltán* 2. G osztályos tanuló (Nagymegyeri Magyar Tanítási Nyelvű Gimnázium, Nagymegyer, Szlovákia), felkészítő tanár: *Tóth Mónika*, a dolgozat címe: Nagymegyer időjárási viszonyai;

Pieczka Ildikó és *Vecserek Adrienn* 10. G osztályos tanuló (József Attila Gimnázium, Monor), felkészítő tanár: *Kiss Attila*, a dolgozat címe: A köd. Lehet-e Monor város névadója?

III. díjat nyert

Horváth Petra és *Schróth Katalin* 9. osztályos tanuló (I. Béla Gimnázium és Informatikai Középiskola, Szekszárd), felkészítő tanár: *Mátisné Szultos Erzsébet* és Mátis Ferenc, a dolgozat címe: A levegő minősége Szekszárdon az 1994-1999-es időszakban;

Molnár Martina és *Jaksa Gábor* 10. G osztályos tanuló (Energetikai Szakképzési Intézet, Paks), felkészítő tanár: *Nagyné Lakos Mária*, a dolgozat címe: Meteorológiai információk felhasználása a paksi atomerőműben és környezetében;

Pribóczky Katalin és *Kottlár Réka* 10. G osztályos tanuló (József Attila Gimnázium, Monor), felkészítő tanár: *Kiss Attila*, a dolgozat címe: A globális felmelegedés és következményei.

Dr. Gyuró György
egyetemi docens
a Róna Zsigmond Ifjúsági Kör vezetője

Olvastuk...

(Folytatás a 10. oldalról)

A világ ökológiai rendszerének állapota

Az ENSZ, a Világbank és a Világ Erőforrás Intézet megbízásából két év alatt 175 tudós elvégezte a globális ökoszisztéma állapotának felmérését (jórészt űrfelvételek segítségével). A dokumentum szerint a világ ökológiai rendszerének állapotában romlás észlelhető. Az ökoszisztéma az az alap, amelyre az emberiség támaszkodhat mind a különböző javak előállításánál, mind a szolgáltatásokban. Magában foglalja az erdőket, legelőket, vízkészletet, mezőgazdasági rendszereket stb. A vizsgálat kiterjedt az élelmiszertermelésre, a víz tisztaságára, a légköri szénre, a biodiverzitás helyzetére és más tényezőkre. Az erőforrások ma még elfogadható állapotúak, de romlásuk általános. (M. Gy. Űrkaleidoszkóp XIV. évfolyam, 5. Szám)

Villámlás a Jupiteren

Ismeretes, hogy a Jupiter heves légköri folyamatinak egyik hajtómotorja a bolygó belső hője. Az viszont nem ismert pontosan, hogy ez a hő miként alakul át szelekké, mozgási energiává és hogyan módosítja a légköri folyamatokat. P.J.Gierasch (Cornell Univerity) és A.P. Ingersoll (Caltech) a Galileo szonda felvételei segítségével viharokat tanulmányozott a Jupiter légkörében, a Déli Egyenlítő sávban (SEB). A belső hő hatására felemelkedő konvektív légtömegekben erős villámtevékenység történik. Becslésük alapján a villámlások a Jupiter légkörébe 1015 W energiát pumpálva a belső hőnek mintegy 60%-át adják át az atmoszférának. Villámlás elsősorban a sötét sávban történik, ami alátámasztja azt, hogy ott feláramlás és valószínűleg csapadékképződés is zajlik. A villámlás nemcsak hőt ad át a légkörnek, hanem kémiai átalakulásokat is eredményez. A bolygó atmoszférájában átlagosan 20 olyan villámcsapás történik mp-enként, amelyek enrgiája közel 100-szorosa a Földön megszokott villámokénak. A Hubble Űrteleszkóppal 1993-ban a Jupiter légköréről ultraibolya spektrumot vettek fel. Eszerint túl sok az aetilén ahhoz, hogy fotodisszociáló metánból keletkezzen. (Meteor cikke nyomán Kru, Űrkaleidoszkóp, XIV. évfolyam, 5. Szám)

Közreadja:
H. Bóna Márta

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG HÍREI

Rovatvezető: Maller Aranka

Rendezvényeink 2000. április 1-június 30 között

Előadó ülések, rendezvények:

Május 4.
Középiskolai meteorológiai pályázat eredményhírdetése.
(Ebben a számban jelenik meg Gyuró György beszámolója a pályázatról.)

Május 11.
Mérési adatok és feldolgozásuk a MAPS/RUC előrejelző rendszerben
Dévényi Dezső
(az MTA „Modern megfigyelések és alkalmazásaik" albizottsággal közös szervezés)

Május 11.
Research Activities at the Korean Meteorological Administration/METRI
Dr. Oh
(a Koreai Meteorológiai Hivatal Kutatóintézetének osztályvezetője)

A Magyar Meteorológiai Társaság KÖZGYŰLÉSE

(A Közgyűlés eseményeit az alább közölt meghívó napirendje szerint ismertetjük)

Az MMT Választmánya az Alapszabály 11§(2) bek. a). pontja értelmében összehívja a Társaság Közgyűlését
2000. május 11.-én, csütörtökön, 15 órára.

A Közgyűlés akkor határozatképes, ha azon a tagoknak legalább a fele megjelenik. Határozat-képtelenség esetén a Választmány újra összehívja a Közgyűlést 2000. május 11.-én 16 órára, amely a megjelent tagok számától függetlenül határozatképes.

15.00 A Közgyűlés összehívása
A határozatképesség megállapítása
15.10 Ünnepi ülés az MMT megalakulásának 75. évfordulója alkalmából
Program:
-Megnyitó
-Kultúrális program
-Társegyesületek üdvözlései
-Ünnepi előadást tart Dr. SZÁSZ GÁBOR tiszteleti tagunk a Társaság 75 évéről (az előadás szövege külön cikk formájában található)
-Az 1999/2000. évi társasági díjak átadása
Szünet
16.00 A Közgyűlés megnyitása
Főtitkári beszámoló (a közhasznúsági jelentés része)
Az Ellenőrző Bizottság jelentése (a közhasznúsági jelentés része)
Az MMT Alapszabályának módosítása
Vita
Külföldi tiszteleti tagok felvétele (külön cikk formájában)
A Közgyűlés bezárása
Fogadás

Június 7-9
III. Erdő és klíma konferencia
Debrecen , DAB székház (a Konferenciáról rövid összefoglalót közlünk)

Az 1999 - 2000. évi TÁRSASÁGI DÍJAKKAL kitüntetettek névsora

Steiner Lajos emlékérem:
Dr. Bartholy Judit
Dr. Hirling György
Dr. Mika János
Szakirodalmi Nívódíj:
Dr. Unger János: A lokális és mikroklimák c. könyvéért
Róna Zsigmond Alapítvány 1999. évi kamatai:
Pongrácz Rita
Berényi Dénes Emlékdíj:
Bussay Attila
Zemankovicsné dr. Hunkár Márta

* * *

Közhasznúsági jelentés a Magyar Meteorológiai Társaság 1999. évi tevékenységéről

Társaságunk a közhasznú szervezetekről szóló 1997. évi CLVI. törvény előírása szerint kérte a Fővárosi Bíróságtól nyílvántartásba vételét a közhasznú szervezetek közé. Az eljárás a Pk.60.443 ügyiratszámon befejeződött és Társaságunkat 1999. február 16.-án bejegyezték a közhasznú egyesületek közé.

Az MMT hatályos Alapszabálya értelmében az alábbi közhasznú tevékenységeket végzi:

- tudományos tevékenység, kutatás;
- nevelés, oktatás, képességfejlesztés, ismeretterjesztés;
- kulturális örökség megóvása;
- környezetvédelem;
- euroatlanti integráció elősegítése.

A hatályos jogszabályok előírásai szerint a közhasznúsági jelentést az alábbiakban részletezzük:

1. Költségvetési támogatás felhasználása

Közvetlenül az állami költségvetésből támogatást a tárgyévben nem kaptunk.

1.1 Egyéb támogatás

Mint a MTESZ egyik tagegyesülete, a szövetségnek külön költségvetési soron 1999-ben juttatott 100M Ft-ból a MTESZ Szövetségi Tanácsának határozata alapján 258e Ft támogatásban részesültünk.

1.2 Kapott közhasznú támogatások kimutatása

Országos Meteorológiai Szolgálat 690e Ft, OMFB nemzetközi tagdíjra 90e Ft, Pro Cultura Alapítvány 100e Ft, Tudományos Fejlődésünkért Alapítvány 150e Ft.

2. A vagyon felhasználásával kapcsolatos kimutatás

Társaságunk mérleg szerinti vagyona 1998-ban 2.444e Ft volt. Mivel az 1999-es évet 221e Ft veszteséggel zártuk, vagyonunk 1999 év végén 2.223e Ft-ra csökkent, amit állampapírokban illetve készpénzben tartunk. Tárgyi eszközünk állománya ebből elenyésző (277e Ft).

3. Cél szerinti juttatások kimutatása

1999 évben 1.250e Ft-ot fizettünk ki kutatási ösztöndíj címén. Tagjaink részére 125e Ft értékben adtunk könyvutalványokat , társadalmi munkájuk elismeréseként.

4. Vezető tisztségviselőknek nyújtott juttatások

Vezető tisztségviselőink nemcsak névlegesen, hanem ténylegesen társadalmi munkában látják el önként vállalt feladatukat, amelyért a beszámolási időszakban semmiféle juttatásban nem részesültek, még költségtérítésben sem. Sok időt és energiát igénylő, felelősséggel is párosuló társadalmi tisztségük ellátásáért semmilyen ellenszolgáltatásban nem részesültek.

5.A közhasznú tevékenység tartalmi beszámolóját a főtitkári beszámoló tartalmazza:

Főtitkári jelentés

Bevezetés

Társaságunk megkapta a "közhasznú szervezet" státusát, így a jogszabályoknak megfelelően évente kell közhasznúsági jelentést készíteni. Ennek része az éves pénzügyi mérleg, amely elkészítésének határidejét a törvény a tárgyévet követő május 31.-ben adja meg. Ilymódon ezzel az évvel kezdve májusban (vagy júniusban) lesznek az éves közgyűléseink, amelyek napirendjének jó részét a közhasznúsági jelentés részeinek megtárgyalása teszi ki. Ez a beszámoló tehát az 1999-es évvel foglalkozik, amelyre már bizonyos távlatból tekinthetünk.

Az 1999-es év általános jellemzése

Az elmúlt év nyugodtabb munkával telt, mint az előző, amikor az alapszabályt kellett átalakítanunk, MTESZ választások voltak és vagyoni viták is terhelték a szövetséget. Erőinket a közhasznúsággal kapcsolatos vállalásainkra fordíthattuk:

Műveltük a meteorológia tudományát és elősegítettük a szakterületünkön folyó kutatást azzal, hogy előadóink beszámoltak az újabb hazai és külföldi eredményekről.

- Ifjúsági pályázatunk nevelő jellegű is, hiszen a munka (ezen belül pedig a kutatómunka) örömét adja a tanulóknak. Középiskolások és egyetemisták lépnek tagjaink sorába, mert előadásain és kiadványaink oktatják mindazokat, akik meghallgatják, illetve elolvassák azokat. Az új meteorológiai ismereteket nemcsak saját tagjaink körében, hanem közös rendezvények keretében más szakegyesületek tagjai között is terjesztjük.
- Társaságunk egyik specialitása, hogy rendszeresen megemlékezünk hazai elődeinkről, ezáltal tartjuk ébren és őrizzük az évszázadnál is hosszabb múltra visszatekintő hazai meteorológiai kultúrát.
- A szűkebb és tágabb emberi környezetnek alapvető része a levegő. A levegő kistérségű vagy nagytérségű állapotának és mozgásainak változására irányuló kutatások a legegyértelműbb környezetvédelmi tevékenységet jelentik még akkor is, ha nem társulnak a hatóságok döntései elleni tiltakozással, ugyanis nálunk ezek a tiltakozások jelentik környezetvédelem legismertebb vonását.
- Időnként szerepelnek előadóink között külföldiek, akik nemcsak az ottani tudást közvetítik hozzánk, hanem egyúttal kapcsolatépítést is jelentenek az adott országgal. Az 1999-ben nálunk szereplő boulderi kolléga az atlanti kapcsolatot jelképezte. Az Európai Meteorológiai Társaság alapító tagjaként határozottan

kifejeztük a magyarok azon szándékát, hogy a teljes és egységesülő Európához kívánunk tartozni.

Szakirodalmi nívódíj

Társaságunk belső életében a legtöbb figyelmet a szakirodalmi nívódíjra fordítottuk. Abban már korábban megállapodtunk, hogy az az összeg, amelyet ehhez jutalomként fizetni tudunk, méltatlan a díj szellemi értékéhez. Ezért méltó formát, egy szépen kimunkált plakettet készíttettünk a jövőbeni díjazottaknak. A díjra vonatkozó szabályzat elfogadásra vár.

Gazdasági helyzetünk

Pénzügyi helyzetünk lényegében nem változott, noha érzékelhető a központi támogatás csökkenése. Amíg az 1988-as év eredménye 33 eFt többlet volt, addig az 1999-es évet 221 eFt hiánnyal zártuk, tehát folytatódik az a tendencia, hogy az éves mérlegünk hol pozitív, hol negatív. Reméljük, hogy a folyó évet pozitív mérleggel zárjuk, mert lesz nemzetközi rendezvényünk.

A személyi jövedelemadó 1 %-ából származó bevételünk meglehetősen egyenletes:

az 1996. évi adóból 166 714 Ft
az 1997. " " 158 171 Ft,
az 1998. " " 170 000 Ft.

Köszönjük tagságunk következetes segítségét!!!

Tevékenység negyedévenként

Az első negyedévben választmányi ülést nem tartottunk. Két előadásra került sor, valamint, a Magyar Hidrológiai Társasággal közösen, fél napos szimpóziumot tartottunk az árvizekről. Társultunk a Szolgálathoz a Meteorológiai Világnap megrendezésében, amelynek 1999-es témája az "Időjárás, klíma, egészség" volt. Szakmai előadást Baranka Györgyi tartott.

A második negyedévben a Választmány megkezdte a felkészülést az év további teendőire: felkérte a bíráló bizottságokat, előkészítette a második féléves munkatervet és megtárgyalta az Európai Meteorológiai Társasághoz (EMS) történő csatlakozást, pontosabban a megalapításban való részvételt. Három szakmai előadásra került sor. Koszorúzással emlékeztünk meg két igen neves elődünkről, Réthly Antalról és Bodolai Istvánról.

A harmadik negyedévben nyári szünetet tartottunk.

A negyedik negyedévben fontos események történtek.

Öt egyetemi hallgató nyert díjat az Országos Tudományos Diákköri Konferencián, a Meteorológia és Klimatológia szekcióban. A Magyar Tudomány Napja alkalmából került sor az ELTE városklíma állomásának átadására, amely félnapos tudományos előadássorozatra is alkalmat adott. Ezeken kívül még három tudományos előadás és az év végi záróülés bővítette Társaságunk programját.

MTESZ kapcsolatok

Társaságunk kapcsolata a MTESZ Szövetségi Tanácsával ill. a MTESZ hivatalvezetésével korrekt, problémamentes.

Számos bizottságban jelen vannak képviselőink (gazdasági, környezetvédelmi, oktatási, sajtó, EU, stb.)

A MTESZ-en belül több egyesülettel tartunk fenn szakmai kapcsolatot. Közös rendezvényeink a Magyar Hidrológiai Társasággal elég gyakoriak. A közelmúltban a Magyahoni Földtani Társulat vezetősége szervezett találkozót a földtudományi egyesületek elnökei számára.

A MTESZ mint kiemelten közhasznú szervezet igyekszik hallatni hangját mindazon fórumokon, ahol a reálértelmiség helyzete, érdekvédelme van napirenden.

Fontos esemény volt az elmúlt évben, hogy a MTESZ vidéki technika házainak zöme MTESZ tulajdonba került (eddig a kincstárkezelő felügyelte). A cél most az, hogy ezek a házak lehetőleg önfenntartó módon tudjanak működni, ami nem lesz könnyű feladat.

6. Számviteli beszámoló

KETTŐS KÖNYVVITELT VEZETŐ TÁRSA-DALMI SZERVEZETEK, KÖZTESTÜLETEK KÖZHASZNÚ BESZÁMOLÓJÁNAK MÉRLEGE 1999. ÉV

adatok E Ft-ban

Sor-szám	A tétel megnevezése	Előző év	Tárgyév
1.	**A. Befektetett eszközök**	**30**	**277**
2.	I. IMMATERIÁLIS JAVAK	-	-
3.	II. TÁRGYI ESZKÖZÖK	30	277
4.	III. BEFEKTETETT PÉNZÜGYI ESZKÖZÖK	-	-
5.	IV. BEFEKTETETT ESZKÖZÖK ÉRTÉKHELYESBÍTÉSE	-	-
6.	**B. Forgóeszközök**	**2.831**	**2.826**
7.	I. KÉSZLETEK	-	-
8.	II. KÖVETELÉSEK	-	-
9.	III. ÉRTÉKPAPÍROK	-	1.498
10.	IV. PÉNZESZKÖZÖK	2.831	1.328
11.	**C. Aktív időbeli elhatárolások**	**1**	**90**
12.	**ESZKÖZÖK (AKTÍVÁK) ÖSSZESEN**	**2.862**	**3.193**
13.	**D. Saját tőke**	**2.444**	**2.223**
14.	I. INDULÓ TŐKE	1.042	1.042
15.	II. TŐKEVÁLTOZÁS	1.402	1.181
16.	ebből tárgyévi eredmény	33	- 221
17.	III. ÉRTÉKELÉSI TARTALÉK	-	-
18.	**C. Céltartalék**	-	-
19.	**E. Kötelezettségek**	**416**	**405**
20.	I. HOSSZÚ LEJÁRATÚ KÖTELEZETTSÉGEK	355	378
21.	II. RÖVID LEJÁRATÚ KÖTELEZETTSÉGEK	61	27
22.	**G. Passzív időbeli elhatárolások**	**2**	**565**
23.	**FORRÁSOK (PASSZÍVÁK) ÖSSZESEN**	**2.862**	**3.193**

KETTŐS KÖNYVVITELT VEZETŐ TÁRSADALMI SZERVEZETEK, KÖZTESTÜLETEK KÖZHASZNÚ BESZÁMOLÓJÁNAK EREDMÉNYKIMUTATÁSA 1999. ÉV

Sor-szám	A tétel megnevezése	adatok E Ft-ban Tárgyév
1.	A. Összes közhasznú tevékenység bevétele	4.642
2.	1. Közhasznú célra, működésre kapott támogatás	170
3.	a. alapítótól	-
4.	b. államháztartás más alrendszerétől (SZJA 1%)	170
5.	2. Pályázati úton elnyert támogatás	718
6.	3. Közhasznú tevékenységből származó bevétel	2.504
7.	4. Tagdíjból származó bevétel (egyéni és jogi)	993
8.	5. Egyéb bevételek	257
9.	B. Vállalkozási tevékenység bevétele	0
10.	6. Nem cél szerinti (vállalkozási) bevétel	0
11.	7. Egyéb cél szerinti (vállalkozási) bevétel	0
12.	C. Összes bevétel	4.642
13.	D. Közhasznú tevékenység költségei	4.863
14.	E. Vállalkozási tevékenység költségei	0
15.	1. Nem cél szerinti (vállalkozási) tevékenység költségei	0
16.	2. Egyéb cél szerinti (vállalkozási) tevékenység költségei	0
17.	F. Összes tevékenység költségei	4.863
18.	G. Adózás előtti eredmény	- 221
19.	H. Adófizetési kötelezettség	0
20.	I. Tárgyévi eredmény	- 221

Tájékoztató adatok (E Ft-ban)

MEGNEVEZÉS	ÖSSZEG
A. Személyi jellegű ráfordítások	1.602
bérköltség	936
megbízási díjak	50
tiszteletdíjak	0
személyi jellegű egyéb költségek	243
személyi jellegű költségek közterhei	373
B. Anyagjellegű ráfordítások	416
C. Értékcsökkenési leírás	64
D. Egyéb költségek, ráfordítások	1.581
E. A szervezet által nyújtott támogatások	1250
ebből pályázati úton nyújtott támogatások	0

Statisztikai számjel: 19815826-9112-529-41

A szervezet megnevezése: Magyar Meteorológiai Társaság

A szervezet címe: 1027 Budapest, Fő u 68.

7. Az Ellenőrző Bizottság beszámolója

Alapszabályunk 21.§-a értelmében Társaságunk működését és gazdálkodását a vezető szervtől elkülönülten az Ellenőrző Bizottság felügyeli. A 2000. április 10.-i ellenőrzés megállapításai:

Az MMT a MTESZ legkisebb taglétszámú egyesületeinek egyike. Az egyéni tagok száma jelenleg 375 fő, ebből tiszteleti tag 2,5%, ifjúsági tag 12%. A létszám az utóbbi években jelentősen nem változott. A tagdíjfizetéssel elmaradottak 1 év után már nem kapják a LÉGKÖR c. folyóiratot és amennyiben a nemrégen kiküldött felszólításnak nem tesznek eleget, tagságuk megszüntetésével számolhatnak.

Az éves közgyűlés időpontjának a változása következtében mostantól már lezárt évenkénti gazdálkodásról adhatunk számot. A közel 5M Ft-os költségvetés mellett a gazdálkodás 1999-ben 221e Ft hiánnyal zárt. Ezt részben a MTESZ támogatás és a kamatok csökkenése, kiadási oldalon pedig a postai és bér költség, valamint a MTESZ tagdíj és helyiség bérlet növekedése okozta. A tárgyévben nem volt nemzetközi rendezvény, amelyből bevételre számíthattunk. Mindezek ellenére a gondos gazdálkodásnak köszönhető, hogy a hiány alig haladta meg a 4,5%-ot. Az MMT könyvelése a titkárság számítógépén történik.
Az EB megvizsgálta a bizonylatokat és a leltári nyilvántartást, azokat rendben levőnek találta.

A Társaság tevékenysége az Alapszabályban lefektetett céloknak megfelelően folyt, bár a lehetőségek meglehetősen korlátozottak. 1999.január 1-től nyertük el a közhasznú minősítést. Az 1997. évi CLV. törvény 26. §-ában foglaltak szerint az alábbi közhasznú tevékenységeket végzi:

- tudományos tevékenység, kutatás;
- nevelés, oktatás, képességfejlesztés, ismeretterjesztés;
- kulturális örökség megóvása;
- környezetvédelem;
- euroatlanti integráció elősegítése.

A plenáris és szakosztályi ülések meghívói már az INTERNET honlapon is szerepelnek, így azok fokozottabban szolgálják az információ átadást, ismeretterjesztést. A tudományos előadások megvitatása új aspektusokat adhat a további kutatásoknak. Kiemelhetjük az ELTE TTK Meteorológiai Tanszékével közösen rendezett városklíma szimpóziumot (1999 nov) és a középiskolások részére kiírt pályázatokat, amelyre 27 dolgozat érkezett. 1999. októberben 5 előadás hangzott el az OTDK éves konferenciáján díjat nyertek részéről. A Magyar Hidrológiai Társasággal közösen kerültek kiértékelésre az 1998. évi árvizek meteorológiai és hidrológiai körülményei.

A szakmai tevékenység ösztönzését és elismerését jól példázza a kiosztásra kerülő szakirodalmi nívódíj, a Róna Alapítvány, a Berényi Dénes díj, ahol a javaslattevő bizottságoknak nemegyszer nehéz dolga volt a több - közel egyenrangú - mű ill. tevékenység közül a díjazandó kiválasztása.

8. Jelen közhasznúsági jelentést az MMT Közgyűlése 2000. május 11.-én egyhangulag elfogadta.

Pusztainé H. Magdolna
ügyvezető titkár

* * *

A Szakirodalmi Nívódíj szabályzatának Közgyűlés által elfogadott szövege, amely az Alapszabály mellékletét képezi:

1. SZAKIRODALMI NÍVÓDÍJ

A SZAKIRODALMI NÍVÓDÍJ célja az MMT tagjait olyan átfogó művek írására, illetve egy kötetbe szerkesztésére serkenteni, amelyek alkalmasak a meteorológia fontosságának és korszerű színvonalának széleskörű megismertetésére.

A SZAKIRODALMI NÍVÓDÍJ-at a célkitűzésnek megfelelő, magyar vagy angol nyelvű, meteorológiai tárgyú, könyv, áttekintő tanulmány vagy cikkgyűjtemény formájában megjelent művek számára lehet odaítélni, amelyek az átadásnál legalább fél, de legfeljebb öt évvel régebbiek.

A Magyar Meteorológiai Társaság a SZAKIRODALMI NÍVÓDÍJ-at évente egy alkalommal (a Közgyűlésen) adja ki. SZAKIRODALMI NÍVÓDÍJ-at elsősorban a Társaság tagjai kaphatnak.

A SZAKIRODALMI NÍVÓDÍJ-ra pályázni kell. A művet, ill. műveket az MMT titkárságára kell eljuttatni. A pályázat határidejét az MMT minden évben közzéteszi. Pályázatot nem csak a művek szerzői, szerkesztői, hanem a Társaság bármely tagja, illetve tagjai is benyújthatnak. A SZAKIRODALMI NÍVÓDÍJ-ra való pályázás, ill. annak elnyerése a művekhez fűződő szerzői jogokat nem érinti.

A SZAKIRODALMI NÍVÓDÍJ odaítélésére a Szakirodalmi Nívódíj Bizottság (SzNB) tesz írásban javaslatot. A SzNB elnökét és négy tagját a Választmány négy év időtartamra választja meg. A SzNB akkor határozatképes, ha legalább négyen jelen vannak. Vitás esetben a SzNB szótöbbséggel határoz, illetve szavazategyenlőség esetén az elnök szava dönt.

A SZAKIRODALMI NÍVÓDÍJ az SzNB javaslata az a Választmány döntése alapján kerül kiadásra. E döntés mindenkor egyetlen műre, vagy egymással összefüggő, egy pályázatként benyújtott művekre vonatkozhat.

A SZAKIRODALMI NÍVÓDÍJ - a cikkgyűjtemény esetét kivéve - a mű szerzőit illeti meg. Gyűjteményes mű esetén a SZAKIRODALMI NÍVÓDÍJ a szerkesztő(ke)t illeti meg, feltéve, hogy ő egyben az anyag válogatója is. Ha ez nem teljesül, akkor a mű előszavában megnevezett szerző(k) és a szerkesztő(k) megosztva jogosultak a díjra.

A SZAKIRODALMI NÍVÓDÍJ-hoz sorszámozott oklevél és plakett tartozik, amelyhez az MMT a tárgyévben adott lehetősége szerint további pénz- tárgyjutalmat rendelhet, illetve külső forrástól e célra elfogadhat.

Az MMT új tiszteleti tagjai

A Magyar Meteorológiai Társaság a 2000. május 11-i közgyűlésén három külföldi szakembert választott tagjai sorába:

Roger Davies (Univ. of Arizona, USA) professzor az elmúlt évek során két fiatal kollégánkat, Várnai Tamást és Horváth F. Ákost ösztöndíjjal alkalmazta és PhD munkájukat vezette.

Roger Davies egyetemi tanulmányait Skóciában kezdte és Újzélandon fejezte be. Doktori fokozatát 1976-ban szerezte a Wisconsin State Universityn a világhírű Suomi professzor mellett. Két évet Újzálandon dolgozott előrejelzőként, majd a következő egyetemeken tanított: Purdue University, Indiana; McGill University, Canada; jelenleg pedig az University of Arizona professzora.

Fő szakterülete a háromdimenziós sugárzásátvitel inhomogén felhőmező esetében. Mindkét magyar kollégánk is ebben a témakörben dolgozik.

Michael Hantel a Bécsi Egyetem Elméleti Meteorológiai Tanszékének professzora a magyarországi meteorológusképzés és kutatás támogatásáért nyerte el a kitüntető címet. Több, mint tíz éve tart fenn kapcsolatot az ELTE Meteorológiai Tanszékével. Résztvett diákjaival és munkatársaival a Meteorológus TDK Nyári iskoláin, közös szemináriumokat vezetett a bécsi és budapesti tanszék munkatársainak. Segítségével több fiatal magyar kutató tölthetett hosszabb-rövidebb időt tanszékén. A felszín-légkör kölcsönhatásának modellezésével kapcsolatban egy több éve tartó kutatási együttműködés vezetője.

Hantel professzor 1938-ban született Berlinben. 1968-ban nyerte el a doktori fokozatot klimatológiából Flohn professzor irányítása alatt, majd hosszabb időt töltött az Egyesült Államokban. 1987 óta vezeti a Bécsi Egyetem Elméleti Meteorológiai Tanszékét.

Jean-François Gelein a Francia Meteorológiai Szolgálat osztályvezetője. Kezdeményezésére indult meg az ALADIN előrejelző modell köré alakított nemzetközi együttműködés, amelynek Magyarország is tagja. A magyar meteorológusok számára a projektbe való bekapcsolódással megnyílt az út a legmodernebb numerikus előrejelző technikák kutatása és alkalmazása terén. Jean-François Gelein projekt-vezetői szerepe mind a tudományos, mind a szervezési kérdésekben megkérdőjelezhetetlen. Segítségével mind több hazai szakember ismerkedhetett meg a modell gyakorlati jellemzőivel és személy szerint az ő szakmai kiválóságaival, mindig érveken és a partner látásmódjának tiszteletén alapuló baráti vezetési stílussal.

KÉPEK A KÖZGYŰLÉSRŐL



A Steiner Lajos Emlékérem kitüntetettjei



Szász Gábor ünnepi beszédet mond

KONČEK EMLÉKÜLÉS

A Szlovák Hidrometeorológiai Intézet a Szlovák Meteorológiai Társasággal és több egyetemi tanszékkel karöltve 2000. április 11-én emlékülést tartott Dr. M. Konček professzor születésének 100. évfordulója alkalmából.

Neve elsősorban idősebb kollegáink számára ismerős, hiszen 1940 és az 1982-ben bekövetkezett halála között többször megfordult hazánkban. Kezdeményezője volt a Kárpátmeteorológiai Konferenciák sorozatának, a közös magyar-szlovák vándorgyűléseknek. Hosszú időn keresztül az Időjárás szerkesztőbizottságának is tagja volt. A Magyar Meteorológiai Társaság 1961-ben tiszteleti tagjai közé választotta, majd 1975-ben a Steiner Lajos Emlékéremmel tüntette ki.

Hazájában meteorológusok egész nemzedéke nőtt fel tanítványaként. Számos, elsősorban klimatológiai tárgyú munka szerzője, ezek közül is kiemelkedik a közel 900 oldalas "Tátra éghajlata" c. monográfia.

A magyar meteorológusok képviseletében *dr. Práger Tamás* OMSZ főosztályvezető és e sorok írója vett részt az ünnepségen, utóbbi a hazai meteorológusok nevében emlékezett meg Konček professzor magyarországi vonatkozású tevékenységéről.

Dr. Ambrózy Pál

ERDŐ ÉS KLÍMA KONFERENCIA

A Debreceni Egyetem (korábban KLTE) Meteorológiai Tanszéke, a Soproni Egyetem Termőhelyismerettani Tanszéke, az MMT Debreceni Csoportja, az Országos Erdészeti Egyesület, az MTA Debreceni Területi Bizottság Meteorológiai Munkabizottsága az Erdészeti Tudományos Kutatóintézet közreműködésével 2000. június 7-9 között rendezte meg a III. Erdő és Klíma Konferenciát. A házigazda szerepét *dr. Tar Károly* tanszékvezető töltötte be.

Az immár hagyományos konferencia-sorozat legújabb összejövetelén három, egymást követő szekcióban hangzott el 6-6-6 előadás. Az elsőn (klíma, klímaváltozás) zömmel meteorológusok beszéltek, s itt viszonylag kevés szó esett az erdőkről. Annál inkább a második szekcióban (kölcsönhatások az erdő és a légkör között), ahol már az erdészek is szót kaptak. Végül a III. szekció az állományklíma vizsgálatokról mutatott be kutatási eredményeket. Az előadások mellett három poszter bemutatására is sor került.

A konferencia keretében szakavatott személyek vezetésével mód nyílt a Debreceni Nagyerdő bejárására.

Bár a résztvevők igen aktívak voltak, ez a konferencia kevesebb érdeklődőt vonzott, mint az előző kettő. Talán ezért sem született döntés, mikor és hol kerüljön sor a következő összejövetelre.

Dr. Ambrózy Pál

Olvastuk...

„RENDELLENES IDŐJÁRÁSOK HAZÁNKBAN"

A fenti című muzeális értékű feljegyzés dr. Gulyás Pál főorvos (Szentes) gyűjteményéből Kulik Antal ny. villamosmérnök közvetítésével került Bereczky László munkatársunk és így az OMSZ birtokába. Az eredeti, kézírásos dokumentum az 1015-től 1872-ig terjedő időszak szélsőséges időjárási eseményeiből ad ízelítőt. Az anyag írásmódjából kiderül, hogy azt két személy másolhatta át valaki(k)nek [nagy valószínüséggel Hanusz Istvánnak] a gyűjtéséből. A dokumentum természetesen nem vetekszik – sem tartalmilag, sem terjedelmében – Réthly Antal hasonló témájú könyveivel, de rávilágít arra, hogy a Kárpát medence időjárásában nemcsak a XX. században fordultak elő rendkívüliségek... Az anyag hitelességét az valószínűsíti, hogy az 1700- és 1800-as évek eseményeit Réthly Antal könyveiből sikerült azonosítani. A dokumentumból itt csak néhány érdekesebb részletet adunk közre; a jobb érthetőség miatt nem az eredeti helyesírással.

1015-ben és az 1062-1065 közötti években nagy szárazság uralkodott s emiatt éhinség volt

1147-ben „mondhatatlan igen nagy aszály majd drágaság lőn", sok ember éhenhalt;

1241 telén szokatlanul sokáig volt befagyva a Duna: a lovas tatárok akadály nélkül portyáztak a Dunántulon;

1458. január 23.: a Duna csonttáfagyott jegén 40.000 vitéz kiáltotta Mátyást királlyá;

1641. augusztus 5.: A Szepességben 150 ló és 3 pásztor megfagyott;

1642. május 19-20.: Nagy hó és fagy, a szőlők 7 napig álltak fehérben;

1685. április 24.: Tarcalnál befagyott a Tisza, szekerekkel jártak a jegén;

1695. június 3-5.: A Tátrában nagy hó esett;

1724 és 1725: Augusztus elején a „felső vármegyékben" nagy havazások;

1797. július 2.: Debrecen környékén bokáig érő hó esett;

1838: Hosszú, kemény tél után jött a nagy dunai árvíz, „különösen megsinylette ezt a magyar kettős főváros";

1850. március 20.: Befagyott a Duna Pest és Buda között;

1862. augusztus 11-12.: 31 cm hó esett a Bélai-hegységben (Szepesség) és csak két hét múlva olvadt el;

1869 augusztusában a Duna-Tisza közén elfagyott a kukorica-termés;

Közreadja: Mezősi Miklós

Az elmúlt tél időjárása

1999 decemberében a havi átlaghőmérséklet alig különbözött az ilyenkor megszokottól, a havi középhőmérsékletek 2,0 és –3,4°C között alakultak, országosan az eltérés a sokévi átlagtól mindössze 0,3 fok volt. A legalacsonyabb hőmérsékleteket az ország északkeleti területein mérték. A legmagasabb hőmérsékletek országos átlaga 10,4°C, a legalacsonyabb hőmérsékleteké –12,6 fok volt. December első két dekádja igen melegnek bizonyult. A legmelegebb nap 10-én volt, a napi maximum hőmérséklet sok helyen meghaladta a 10 fokot. Ezután fokozatos hűlés indult meg, és Karácsonyra különösen zordra fordult az időjárás. 25-én az országos átlaghőmérséklet 8,4 fokkal volt alacsonyabb az ilyenkor megszokottnál, a napi minimum hőmérsékletek ezen a napon –9 és –20 fok között, a maximumok –4 és –9 fok között alakultak. A hónap utolsó napjaiban ismét az átlaghoz közel alakultak a hőmérsékletek.

A legmagasabb nappali hőmérséklet: 13,6 oC, Baja, december 10-én.
A legalacsonyabb éjszakai hőmérséklet: -20,0 oC, Kisvárda, december 24-én.

December lényegesen csapadékosabb volt az átlagosnál, ami tovább rontotta a belvízhelyzetet. A havi csapadékösszegek 43 és 120 mm között alakultak, a legnagyobb eltérés Békéscsabán volt, ahol 71 mm-rel esett több a megszokottnál. Országos átlagban 170%-a hullott az ilyenkor megszokott mennyiségnek, a havi csapadékösszeg mindenütt meghaladta a sokévi átlagértéket, az Alföldön sok helyen több mint kétszeres mennyiség esett le. A csapadék nagy része a hónap harmadik és hatodik pentádjában hullott le eső, ónos eső és hó formájában. A 26-28-ig tartó időszakban gyakoriak voltak a téli zivatarok, melyeket heves havazás vagy ónos eső kísért. A hótakarós napok száma országosan 10 nap volt, általában 4 és 18 között mozgott, a Kékestetőt egész hónapban hó borította. Az ország területén átlagosan 66 órát sütött a nap, a legtöbb napsütéses órát, 70 feletti értékeket, az ország észak-nyugati területein és a Kékestetőn mérték.

A hónap legnagyobb csapadékösszege: 120 mm, Békéscsaba (az átlag 246%-a)
A hónap legkisebb csapadékösszege: 43 mm, Szendrőlád (az átlag 116%-a)
A hónap során 24 óra alatt lehullott maximális csapadék: 35,2 mm, Farkasgyepű, december 28-án.

Január átlaghőmérséklete 0,1 és –5,7°C között alakult, országosan a havi középhőmérséklet 0,4 fokkal volt alacsonyabb az átlagosnál. A leghidegebb ismét északkeleten volt A hónap első napjaiban a napi középhőmérsékletek 4-5 fokkal alacsonyabbak voltak az ilyenkor szokásosnál, majd a hónap közepéig az átlaghoz közeli hőmérsékleteket mértek. Ezután egy rövid melegebb időszak következett melyet fokozatos hűlés követett, a leghidegebb hőmérsékleteket 25-én mérték, amikor a napi középhőmérséklet országosan 6,5 fokkal volt alacsonyabb az átlagosnál. 25-e után gyors melegedés következett és a hónap végére a napi maximum hőmérséklet sok helyen meghaladta a 10 fokot.

A legmagasabb nappali hőmérséklet: 14,7 oC, Letenye, január 31-én.
A legalacsonyabb éjszakai hőmérséklet: -22,4 oC, Szécsény, január 25-én.

Január az ország legnagyobb részén csapadékszegény volt, csak az ország észak-nyugati felében voltak olyan állomások, ahol több csapadékot mértek az átlagosnál. A havi csapadékösszegek 2 és 89 mm között alakultak, az országos átlag 19 mm volt, ami csak a fele az ilyenkor megszokott mennyiségnek. A csapadék legnagyobb része 17-én és 18-án hullott le eső, ónos eső és hó formájában, az ezt követő időszakban voltak még kisebb havazások, később esőzések. A hótakarós napok száma az ország északi felében 30 körül alakult, míg a déli területeken csak néhány, esetleg egyetlen ilyen nap sem fordult elő. Az ország területén átlagosan 64 órát sütött a nap, ami megfelel a sokévi átlagnak, a legtöbb napfényes órát az ország nyugati területein mérték. A napfényösszegek 36 és 100 óra között alakultak.

A hónap legnagyobb csapadékösszege: 89,5 mm, Zirc (az átlag 177%-a)
A hónap legkisebb csapadékösszege: 2 mm, Szeged (az átlag 6%-a)
A hónap során 24 óra alatt lehullott maximális csapadék: 39,3 mm, Zirc, január 18-án.

Február az ország egész területén melegebb volt a megszokottnál, átlagosan 2,5 fokkal mértek többet az átlagosnál, legmelegebbek az ország északnyugati területei voltak. A havi középhőmérsékletek –1,7 és 5,8°C közé estek. A hónap legnagyobb részében az átlag fölött alakultak a napi középhőmérsékletek, az egyetlen hidegebb periódus a 21-től 24-ig tartó időszak volt, de a napi maximum hőmérsékletek általában ekkor is fagypont felett voltak. A hónap folyamán az ország területének nagy részén egyetlen téli nap sem volt.

A legmagasabb nappali hőmérséklet: 18,1 oC,

Marcali, február 6-án.

A legalacsonyabb éjszakai hőmérséklet: -11 oC, Salgótarján, Szendrőlád, február 18-án.

Februárban az átlagosnál kevesebb csapadék esett, országos átlagban 20 mm, ami 60%-a az ilyenkor megszokottnak. A havi csapadékösszegek 4 és 49 mm között alakultak, az értékek alig haladták meg egy-két helyen a sokéves átlagot. Kiadós csapadék 16-án, 17-én és 25-én volt, ezeken a napokon esett le a havi csapadék 70%-a. A csapadék eső és hó formájában hullott, azonban a meleg idő miatt csak az ország északnyugati felében és a hegyekben maradt meg hosszabb ideig az összefüggő hótakaró. Az ország legnagyobb részén egy vagy egyetlen hótakarós nap sem volt. Országos átlagban 136 napfényes órát mértek, ami sokkal több, mint az ilyenkor szokásos. Az értékek 106 és 161 óra között alakultak, ami mindenütt meghaladja a sokéves átlagot.

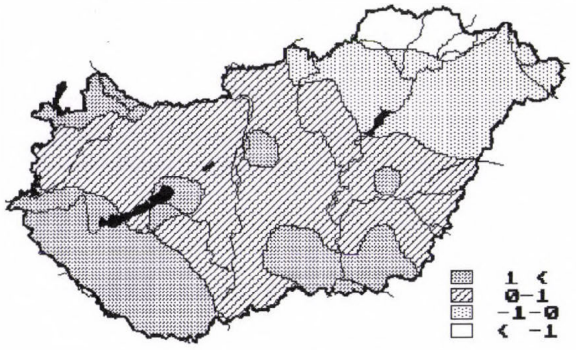
A hónap legnagyobb csapadékösszege: 49 mm, Kisvárda (az átlag 150%-a)

A hónap legkisebb csapadékösszege: 4 mm, Szeged (az átlag 16%-a)

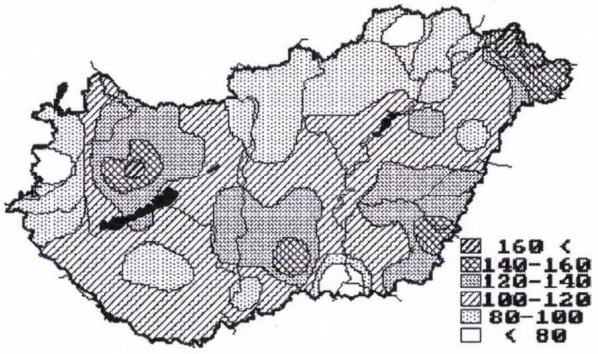
A hónap során 24 óra alatt lehullott maximális csapadék: 35 mm, Kékestető, február 16-án.

Zoboki Judit – Konkolyné Bihari Zita

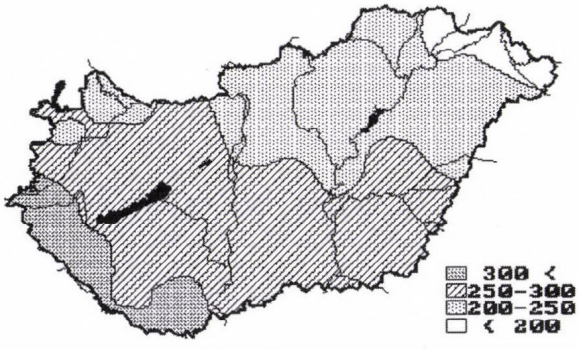
	Napsütés (óra)		Hőmérséklet (°C)						Csapadék (mm)			Szél
Állomások	évsz.össz	eltérés	évsz.közép	eltérés	absz.max.	napja	absz.min	napja	évsz.össz	az átlag%-ában	1mm<napok sz.	viharos napok
Szombathely	304	102	0.5	1.0	15.6	2000.02.06	-13.7	2000.01.04	69	81	25	17
Győr	259	67	1.0	0.8	14.7	2000.02.06	-11.2	2000.01.25	132	129	33	11
Nagykanizsa	316	114	0.8	0.5	17.8	2000.02.06	-13.0	1999.12.23	105	82	24	4
Siófok	279	80	1.0	0.8	14.1	2000.02.29	-10.2	1999.12.25	109	94	24	15
Pécs	318	100	1.1	0.9	16.6	2000.02.07	-14.0	1999.12.25	167	91	23	12
Budapest	258	71	0.9	0.9	13.9	2000.02.06	-11.0	2000.01.25	94	91	32	13
Kékestető	270	12	-3.6	0.1	10.3	2000.02.06	-16.2	2000.01.24	136	84	35	46
Szolnok	239	43	0.5	0.9	13.1	2000.02.01	-13.5	2000.01.25	145	114	24	6
Szeged	273	74	0.8	0.9	15.2	2000.02.07	-14.0	1999.12.23	72	77	24	8
Békéscsaba	266	71	0.2	0.7	13.3	2000.02.07	-16.3	1999.12.24	147	126	45	9
Debrecen	253	71	-0.3	0.6	11.7	1999.12.04	-16.2	1999.12.24	100	91	35	3
Nyíregyháza	232	63	-0.5	0.8	10.2	2000.02.09	-16.1	1999.12.24	109	120	37	9
Miskolc	243	97	-1.0	0.6	10.6	2000.02.08	-12.6	1999.12.25	97	107	29	8



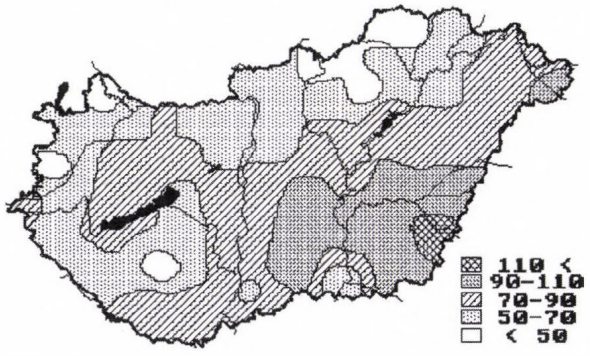
1. ábra: A tél középhőmérséklete °C-ban



3. ábra: A tél csapadékösszege mm-ben



2. ábra: A tél napfénytartama órában



4. ábra: December csapadékösszege mm-ben

LÉGKÖR

XLV. évfolyam

2000. 3. szám



LÉGKÖR

AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT ÉS A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG SZAKMAI TÁJÉKOZTATÓJA

Megjelenik negyedévenként

XLV. évfolyam
3. szám

Felelős szerkesztő:
Dr. Ambrózy Pál
a szerkesztőbizottság elnöke

Szerkesztő bizottság:
Dr. Bartholy Judit
Bussay Attila
Bóna Márta
Dunay Sándor
Dr. Haszpra László
Ihász István
Mezősi Miklós
Németh Péter
Schirokné Kriston Ilona
Tóth Róbert

ISSN 0133-3666

A kiadásért felel:
Dr. Mersich iván, az OMSZ elnöke

Készült:
Az **FHM Kft.**
nyomdájában
750 példányban

Felelős vezető:
Modla Lászlóné

Évi előfizetési díja 800 Ft + Áfa

Megrendelhető:
Az OMSZ Pénzügyi Osztályán

TARTALOM

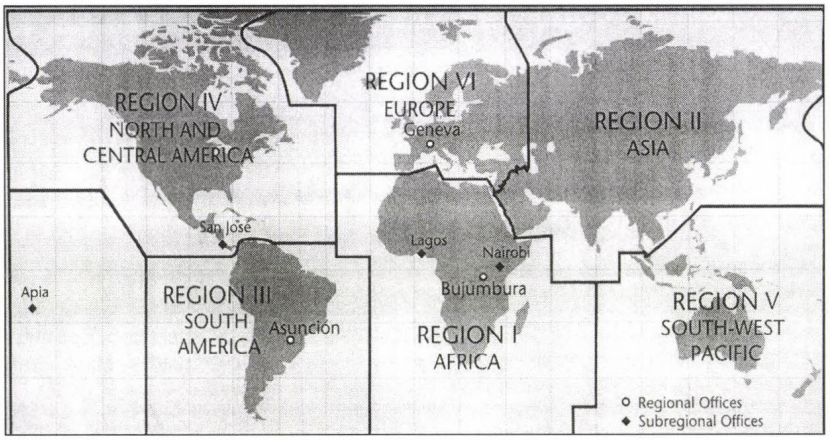
A címlapon:
A QCL 50-es automata meteorológiai állomás
(cikk a 21. oldalon)

Bóna Márta: **Közszolgálati időjárási információk a WMO felmérésének tükrében I. rész** 2
Hunkár Márta: **Dr. Zách Alfréd születésnapi köszöntése az OMSZ-ban** 7
dr. Stollár András - Lindmayer Ferenc: **A 2000. év késő tavaszi, koranyári aszályának időjárási alapjai** 9
Hunkár Márta: **Dr. Zách Alfréd születésnapi köszöntése az OMSZ-ban** *(folytatás)* 10
Horváth Ákos: **Az új hőmérsékleti rekord időjárási körülményei** 11
dr. Gyuró György: **Jövendölés, jóslás, előrejelzés** 14
Az Országos Meteorológiai Szolgálat közleménye 20
Nyitrai László : **Földfelszíni megfigyelések automatizálása napjainkban** 21
KISLEXIKON 26
Dr. Justyák János : **100 éve született Berényi Dénes professzor** 27
dr. Gyuró György: **„Kreativitás, szorgalom, hit a tudományban"** 28
Dezső Zsuzsanna: **Budapest szélklímájának és potenciális környezeti hatásainak elemzése** 29
A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG HÍREI 35
Zoboki Judit - Konkolyné Bihari Zita: **A 2000-es tavasz időjárása** 39

Közszolgálati időjárási információk a WMO felmérésének tükrében

I. rész

Minden WMO tagország nemzeti szolgálatának egyik legfontosabb alapfeladata az időjárási közszolgálati tevékenység. Amikor a WMO még 1991-ben az Alkalmazott Meteorológiai Program részeként létrehozta a Közszolgálati Időjárási Szolgálat Programját (Public Weather Service Program, a továbbiakban PWSP), az a szándék vezette, hogy segítse a Nemzeti Meteorológiai Szolgálatokat (a továbbiakban NMSZ) e feladatuk sikeres megoldásában.



1. ábra. A WMO régiói

A PWSP elsődleges célja az, hogy a WMO tagokat megerősítse abban a meggyőződésükben, hogy speciális szolgáltatásaikkal hathatósan tudnak hozzájárulni az élet- és vagyonvédelemhez. A WMO a PWSP-n keresztül arra ösztönzi az NMSZ-eket, hogy olyan időjárási szolgáltatásokat nyújtsanak, amelyek veszély idején biztos támpontot adnak a védekezési, megelőzési munkák megszervezéséhez. Ugyan-akkor olyan köz-szolgálati információkkal is el kell látni a nagyközönséget, amelyeket a mindennapi életben széleskörűen hasznosíthat. Megjegyezzük, hogy e két feladat együttes, sikeres megoldása a közszolgálati tevékenység lényege.

A WMO és ezáltal a PWSP mindezt nem előírásokkal akarja elérni, mivel az egyes tagországok között nagyok az eltérések. A sikeres közszolgálati tevékenység érdekében az egyes országoknak saját maguknak kell kialakítani a legmegfelelőbb gyakorlatot, módot.

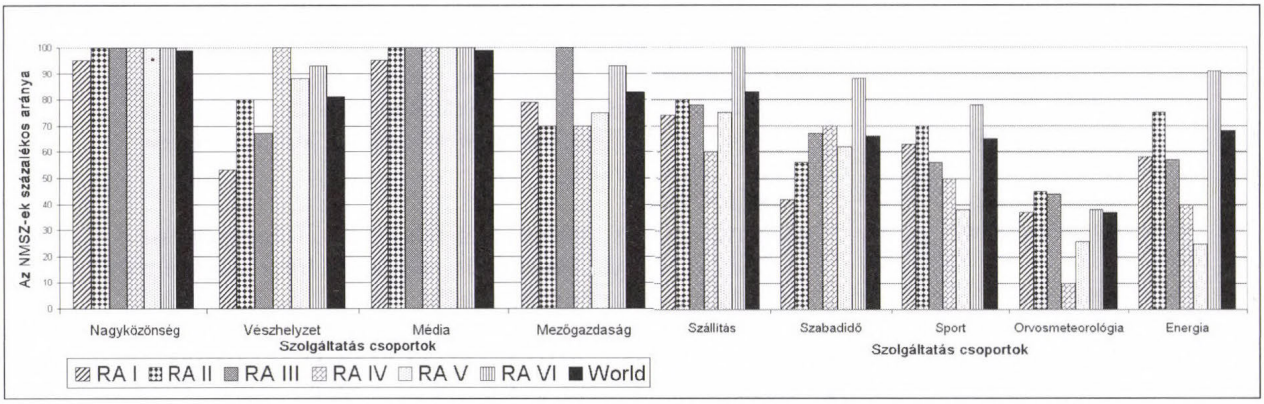
Ahhoz, hogy az NMSZ-ek tevékenységének e területén előrelépés történjen, célszerű a szolgáltatásokat áttekinteni. Ez egy ország esetében még nem túl bonyolult, egy földrészre, vagy akár az egész Földre nézve már nagyon összetett feladat.

Ennek a bonyolult feladatnak a megoldására vállalkozott a WMO, amikor 1997-ben elindította és 1999 végén kiértékelésével lezárta az egész Földre kiterjedő felmérését. A Légkör hasábjain csaknem teljes egészében közreadjuk ezt a felmérést és annak kiértékelését, amely valószínű, hogy egyedülálló a maga nemében. Úgy ítéljük meg, hogy az egész Földre kiterjedő elemzés közérdeklődésre tarthat számot annál is inkább, mivel az OMSZ feladatainak jelentős részét is a közszolgálati tevékenység képezi.

A kérdőív

1997. júniusában a WMO 185 tagországának küldte szét a kérdőíveket. A 185-ből 98 tag (53 %) küldte vissza értékelhetően a kérdőíveket, közöttük Magyarország is. Ezzel az aránnyal a WMO nem elégedetlen, a 98 kérdőív kellő alapot nyújtott a kiértékeléshez.

A felmérésben 32 kérdés szerepel. A feldolgozás során kiderült, hogy néhány kérdést nem sikerült precízen, egyértelműen megfogal-



2. ábra. A közszolgálati időjárási információk célszektorai

	RA I	RA II	RA III	RA IV	RA V	RA VI	World
A tagok száma	52	34	12	22	18	47	185
A visszaküldött válaszok száma	19	20	9	10	8	32	98
Százalékos arány	37	59	75	45	44	68	51

1. táblázat A kérdőívre vonatkozó adatok

mazni. Ezekre az adott helyen majd utalunk.

A kérdések 7 fő témakörre vonatkoznak

- a nemzeti közszolgálati időjárási programok hatásköre
- az NMSZ-ek által kibocsátott produktumok típusai
- a közszolgálati időjárási programok és az NMSZ helyzete az adott országon belül
- együttműködés intézmények és szervezetek között országon belül és kívül
- a közszolgáltai időjárási produktumok terjesztése
- a közszolgálati időjárási produktumok verifikálása
- a közszolgálati időjárási tevékenységgel kapcsolatos oktatás

Mint tudjuk, a WMO tagországait 6 földrajzi régióba (RA: Regional Associations) csoportosította. A felmérés kiértékelése régiónként és az egész Földre kiátlagolva történt. Az *1. ábrán* a régiók földrajzi elhelyezkedését, az I. táblázatban a régiónkénti tagországok számát, a kitöltött és visszaküldött kérdőívek RA-nkénti számát és százalékos arányát láthatjuk

A kérdések

1. kérdés

Van Önöknél közszolgálati időjárási tevékenység?

A válaszok 95 %-a igenlő. 5 ország válasza nem teljesen egyértelmű. Gyakorlatilag tehát az országok túlnyomó többsége folytat ilyen tevékenységet.

2. kérdés

Kinek szolgáltatnak Önök közszolgálati időjárási információkat?

Ez a kérdés a PWSP célcsoportjait kutatja. A nagyközönség és a média kivételével az egyes célcsoportok között, valamint az adott célcsoporton belül régiónként is igen nagy különbségek vannak *(2. ábra)*. A nagyközönség és a média csaknem 100%-osan ellátott időjárási információkkal. Az NMSZ-ek közül 81% nyújt szolgáltatást a Vészhelyzet menedzsmentnek, ebből az RA IV és az RA VI-ban 90%-nál nagyobb ez az arány, ugyanakkor az RA I és az RA III-ban ez az arány csak 53 ill. 67 %. A mezőgazdasági és a szállítási szektornak az országok több, mint 80%-a nyújt szolgáltatást. Az RA III-ban a mezőgazdasági szektornak az országok 100%-a, az RA VI-ban pedig a szállítási szektornak nyújt időjárási szolgáltatást az országok 100%-a. Egyébként az egyes szektorokon belül a szolgáltatást nyújtó országok számában a régiók között a legnagyobb különbségek az energia szektorban vannak.

Alacsony a szolgáltató NMSZ-ek aránya a Medical szektorban, amelynek egyik lehetséges oka feltehetően az, hogy speciális szolgáltatásról van szó, amely különleges tudást igényel. Alapfeltétel az is, hogy ezt a szolgáltatást hazai meteorológusnak kell végezni, ráadásul ezen információk egy részét inkább orvosoknak, kórházaknak adják, nemcsak a nagyközönségnek. További lehetséges ok az, hogy az időjárás és a klíma hatása az egészségre és az emberi szervezetre még nem teljesen felderített terület. Megjegyezzük, hogy a VI. régió szinte minden ágazatban kimagasló eredményt produkált.

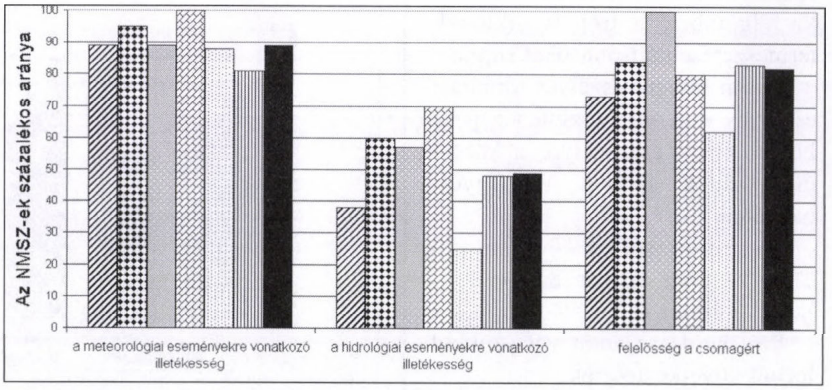
3-5 kérdés

Ez a három kérdés a veszélyes időjárási helyzetek idején kiadott figyelmeztetésekre vonatkozik *(3. ábra)*, a figyelmeztetések kiadásának illetékességére és a figyelmeztetések kapcsán felmerülő felelősségre keresi a választ.

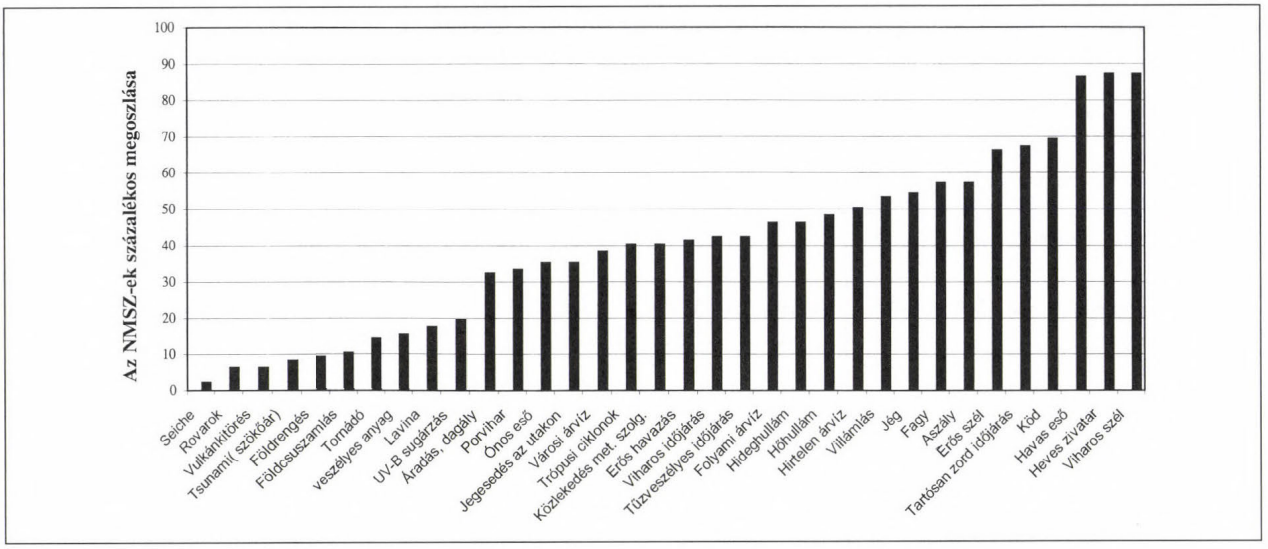
A legtöbb országban (89%) az NMSZ az egyetlen illetékes szervezet a meteorológiai veszélyfigyelmeztetések kiadására, néhány országban azonban (pl. az RA VI-ban) privát meteorológiai szolgáltatók is kiadhatnak veszélyfigyelmeztetést.

A kizárólagos illetékesség koncepciója tehát nem minden országban jellemző, de ahol viszont igen, ott intenzív a munkakapcsolat és az együttműködés a kormány, a védelmi feladatokat ellátó szervezetek és az NMSZ-ek között. Alapkövetelmény az, hogy a figyelmeztetés időben és széleskörűen jusson el a nagyközönséghez.

Az NMSZ-eknek a 82%-a teljes felelősséget vállal a figyelmeztető produktumaiért. A 3. ábrán látható,



3. ábra Meteorológiai és hidrológiai eseményekre vonatkozó figyelmeztetések illetékessége és felelősség az információs csomagért



4. ábra Időjárási és egyéb események, jelenségek, amelyekre a kiadott információs csomagok vonatkoznak

hogy a figyelmeztetést kibocsátók és az azokért felelősséget vállalók számában eltérés van a kibocsátók javára. Ez abból is eredhet, hogy a figyelmeztetés kiadását az NMSZ, megjelenítését, terjesztését a média végzi. A sikeres figyelmeztetést nagyban elősegíti az, ha az NMSZ-nek jók a kapcsolatai a médiával.

6. kérdés

Milyen fajta veszélyfigyelmeztetést bocsátanak ki?

A kiadott veszélyfigyelmeztetések természetesen nagymértékben függenek az adott ország földrajzi helyzetétől, klimatológiai adottságaitól. Míg erős zivatar és heves eső szinte az egész Földön előfordul, addig Afrika bizonyos részeire az aszály a jellemző, a szélsőséges téli események az északi félgömböt, a trópusi ciklonok természetesen a trópusokat sújtják.

Három olyan veszélyes időjárási esemény van, amely szinte az egész Földet érinti és amelyre a WMO tagországok 87%-a ad figyelmeztetést

- erős szél (87%)
- heves zivatar (87%)
- heves eső (85%)

A 6. kérdésre adott válaszokból levont következtetések:

a) szélsőséges időjárású időszakokra (tűzveszélyes időjárás, hideghullám, hőhullám, hőség, aszály, ismétlődően jelentkező viharos időjárás) az NMSZ-ek 42-67%-a ad ki figyelmeztetést.

b) árvízveszélyes időjárási helyzetre (parti, városi, folyami, hirtelen) az NMSZ-ek 32-50%-a

c) a tornádók és heves zivatarok, tehát hasonló jellegű, kiemelten veszélyes időjárási események esetében igen nagy a különbség a figyelmeztetést kiadó NMSZ-ek számában (*4. ábra*)

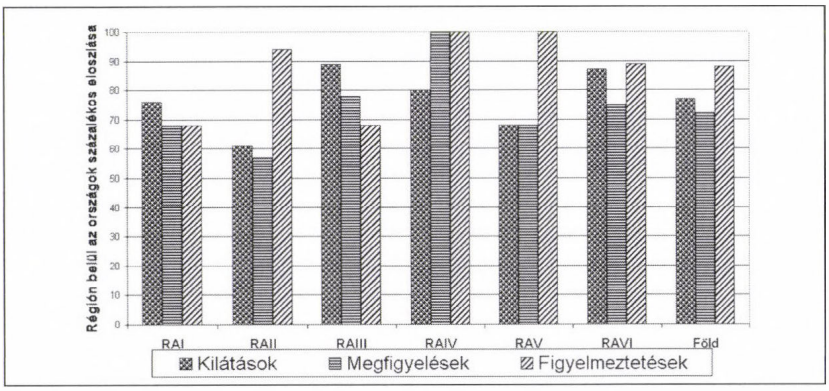
d) UV B sugárzásra, lavinára az NMSZ-eknek csak 16-19%-a ad ki

e) nem meteorológiai eseményekre (földcsuszamlás, földrengés, tsunami*, vulkánkitörés, száskajárás) kevesebb, mint 15% ad ki figyelmeztetést

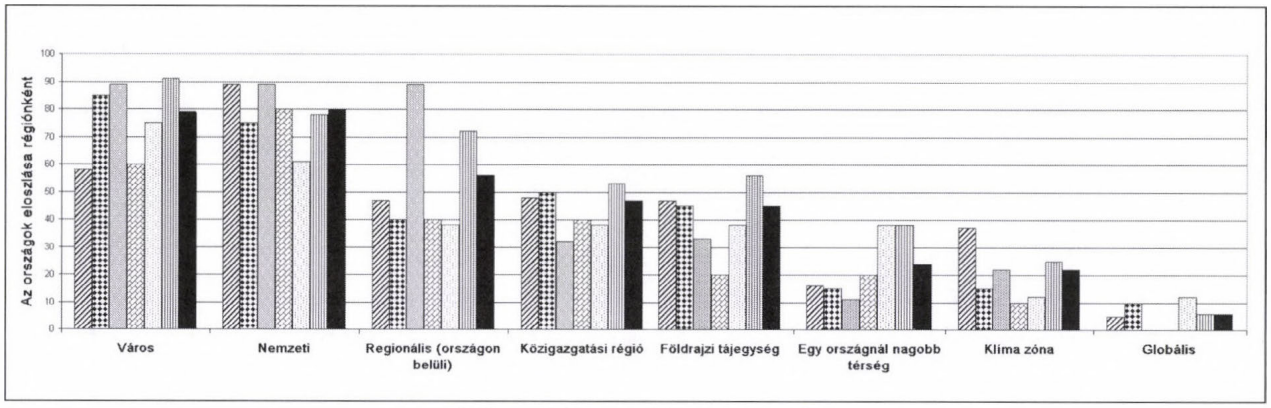
f) a veszélyes téli időjárási eseményeket tekintve lavinára* 16%, az utak jegesedésére, ónos esőre 35%, nagy havazásra 41 %, tehát viszonylag kevés ország bocsát ki figyelmeztetést, míg általában fagyra 57, jégre 54 % figyelmeztet. Az utak jegesedésére a VI. régióban ad ki a legtöbb ország (81%) figyelmeztetést.

Összesen 34 fajta veszélyes időjárási eseményt tartalmaz az értékelés. A felmérés során 26 ország fűzött megjegyzést ezekhez az eseményekhez, a legtöbbjük a veszélyességi fokozat szerint osztályozta az eseményeket.

Az RA-nkénti értékelés azt mutatja, hogy az RA I és az RA V-ben bocsát ki a legkevesebb ország figyelmeztetést, az RA II és a RA IV-ben a legtöbb.



5. ábra Több lépcsős információk



6. ábra Területi (geográfiai) előrejelzések

Az RA I-ben és az RA III-ban az országok többsége aszályra adott ki figyelmeztetést (83 ill. 79%). Az RA IV-ben az erős viharral kapcsolatos figyelmeztetések érintik a legtöbb országot (100%), míg erős hullámzás 90%, a hirtelen árvíz 80%-ot sújt. A VI régióban a veszélyes téli időjárási eseményeké a döntő szerep, fagyra, havazásra az országok 84%-a, jegesedésre 81%-a bocsát ki veszélyfigyelmeztetést.

A 6. kérdéssel kapcsolatosan a kiértékelők megjegyezték, hogy a figyelmeztetések változatossága nemcsak az adott ország földrajzi helyzetétől, hanem annak szervezeti felépítésétől, az egyes szervezetek közötti együttműködéstől is függ.

Produktumok	Az előrejelzés típusa			A kibocsátás gyakorisága							
							naponta hányszor				egyéb
	numerikus produkt.	szubjektiv	Statisz-tikai	Évszakos	Alkal-manként	Napi	2	4	6	12	megadott időpont
Terület:											
Város											
Közig. terület:											
Földr.tájegys:											
Klíma zónák:											
Orsz.belüli régió:											
Nemzeti:											
Egy orsz-nál nagyobb:											
Globális:											

2. táblázat

7. kérdés

A kérdés a veszélyfigyelmeztetések nyelvére vonatkozik abban az esetben, amikor az adott országban több nyelvet is beszélnek. A 7. kérdés az egyik, amelyikről bebizonyosodott, hogy nem egyértelműen fogalmazták meg, ezért ezzel a kérdéssel itt most nem foglalkozunk.

8. kérdés

Kiad-e többfokozatú (több lépcsős) figyelmeztetéseket szélsőséges időjárási eseményekre az Önök szolgálata?

A megkérdezettek 85 %-a az igen választ adta. Ez a 85 % többnyire a 3 fokozatú figyelmeztető csomagot ad ki:

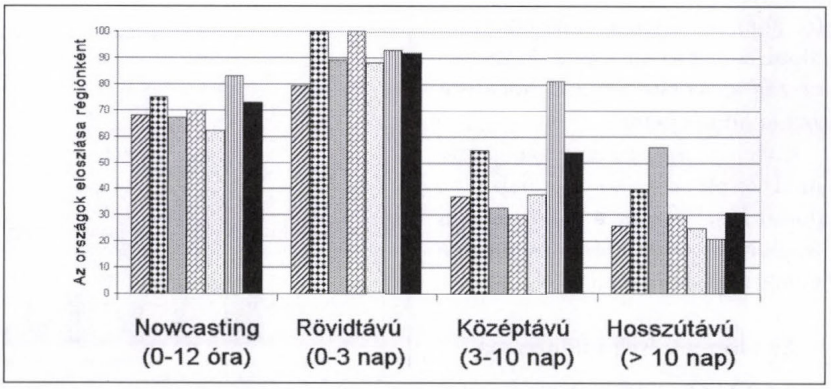
- előrejelzés (kilátások)
- megfigyelés
- figyelmeztetés

A III. és IV. régióban minden NMSZ így jár el, az I régióban csak az NMSZ-ek 63 %-a, az Ra II, RAV és az RA VI esetében az NMSZ-ek 75-90 %-a. Figyelmeztetéseket a legtöbb ország *(5. ábra)* a II, IV, V és VI régióban ad ki, különösen sok ország bocsát ki megfigyelést, figyelmeztetést a hurrikánok által sújtott IV régióban.

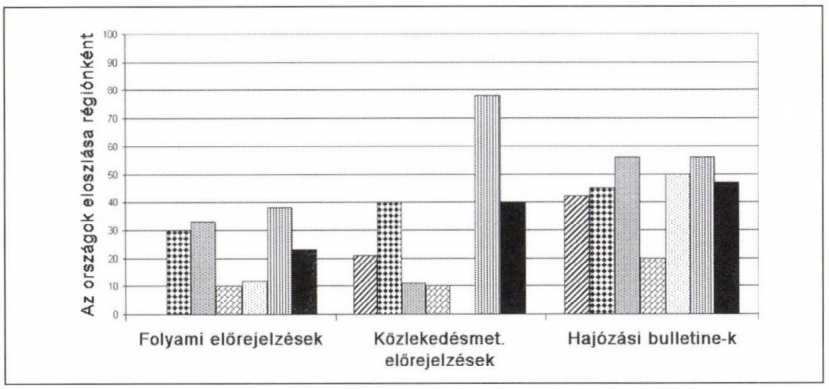
44 NMSZ fűzött kommentárt ehhez a kérdéshez, 12 NMSZ megindokolta, hogy miért használja a több lépcsős módszert. Gyakori a 4-5 fokozatú rendszer.

9. kérdés

Milyen fajta előrejelzési produktumokat szolgáltatnak Önök?



7. ábra Időtartam szerinti előrejelzések



8. ábra. Szállítási és navigációs előrejelzés

Az előrejelzési produktumokat 5 csoportba osztották az alábbi szempontok szerint

- az előrejelzés területi (földrajzi) érvényessége
- az előrejelzés időtartama
- szállítási és navigációs előrejelzések
- környezetvédelmi előrejelzések
- pihenés, üdülés (szabadidős) előrejelzések

Mindegyik csoporton belül további kérdések vonatkoznak az előrejelzés

- típusára (numerikus, szubjektív, statisztikai)
- kibocsátásának gyakoriságára (évszakos, alkalmankénti, napi, naponta 2, 4,- 12-szer, meghatározott időpontban) *(II. táblázat)*

Az előrejelzések fajtái területi (földrajzi) szempontból

Az NMSZ-ek legnagyobb számban (80%) városokra, országokra (6. ábra) készítenek előrejelzést. A többi kategóriára egyre kevesebb ország ad ki előrejelzést, globálisat szinte alig néhány.

Ebben a csoportban a szubjektív módszerrel készülő előrejelzés a domináns, viszont a klimatológiai és globális előrejelzések esetében a numerikus módszer 100%-os.

Az előrejelzések időtartama

Az NMSZ-ek 92%-ában (*7. ábra*) rövidtávú előrejelzést (0-3 nap), 73%-ában now-casting-ot készítenek, legnagyobb %-os arányban az RA VI-ban (84%).

Középtávú előrejelzést az országok 30 %-a készít, legkisebb a VI. régió aránya.

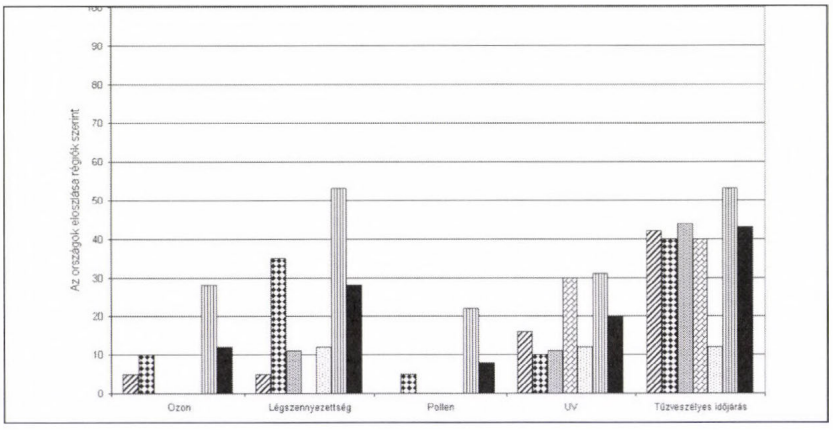
A now-casting és a rövidtávú előrejelzéseknél a szubjektív módszer a jellemző (60% körüli), a középtávúnál az NWP és a szubjektív vegyesen, a hosszútávú előrejelzéseknél a statisztikai módszer és a numerikus * egyaránt előfordul.

A kiadás gyakorisága az előrejelzés érvényességi tartamának növekedésével párhuzamosan csökken.

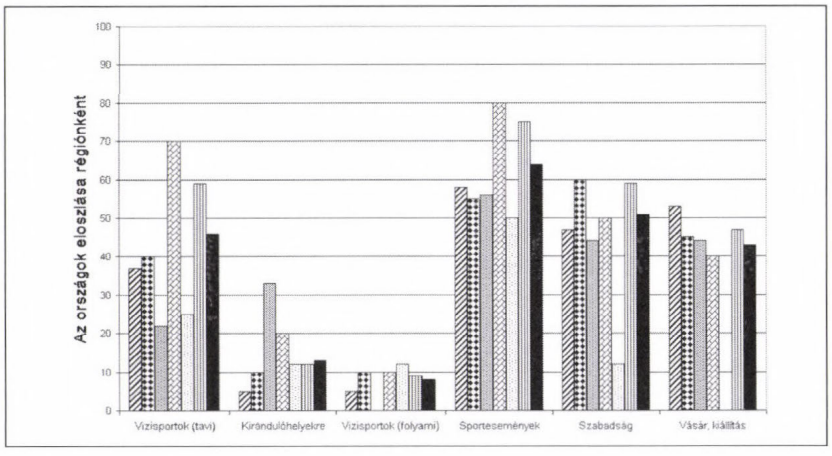
Hosszútávú előrejelzést az NMSZ-ek 47%-a készít, féléves előrejelzést 7, egész éves előrejelzést 6 NMSZ.

Szállítási és navigációs előrejelzések

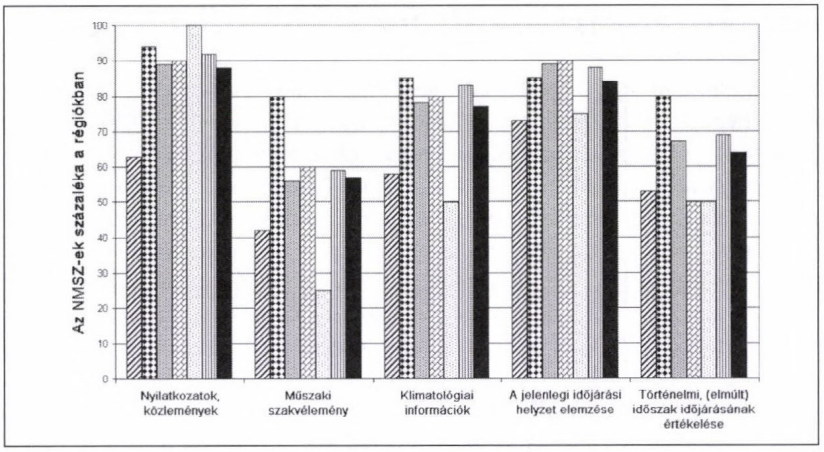
Hajózással kapcsolatos közszolgálati időjárás előrejelzést az NMSZ-ek 47 %-a szolgáltat. Közúti közlekedéssel kapcsolatos előrejelzést 40%. Mindegyik kategóriában *(8. ábra)* kiemelkedő a VI. régió aránya.



9. ábra Környezetvédelmi előrejelzések



10. ábra Szabadidővel kapcsolatos előrejelzések



11. ábra Információs produktumok

Környezetvédelmi előrejelzések

Ezek az előrejelzések

- az ózon koncentrációra
- a levegő szennyezettségre
- a pollen koncentrációra
- az UV sugárzás mértékére és
- a tűzveszélyes időjárási helyzetekre vonatkozóan tartalmaznak információt. Az ózon, a légszennyezettség és a pollenkoncentráció esetében *(9. ábra)* vannak olyan régiók, amelyekben egyetlen ország sem adott ki ilyen előrejelzést (RA I, RA II, RA III). Mindegyik típusban az RA VI vezető helyen van.

Szabadidővel (pihenés, üdülés) kapcsolatos előrejelzések

Az egyes kategóriák és az egyes régiók között igen nagy eltérések tapasztalhatók *(10. ábra)*. Figyelmet érdemel a sport események esetében a IV régió, ahol az országok 80 %-a ad ki előrejelzést. Az RA V-ben mindegyik kategóriában kevés ország bocsát ki előrejelzést.

10. kérdés

Milyen típusú közszolgáltai időjárási információs produktumokat szolgáltatnak Önök?

Kategóriák:

- nyilatkozatok
- műszaki vélemény
- klimatológiai információk
- a jelenlegi időjárási helyzet értékelése
- történelmi korok időjárásának értékelése .

Az NMSZ-ek 41 %-a jelezte, hogy mindegyik fajta információt szolgáltatja *(11. ábra)*.

Az előrejelzéseken és a figyelmeztetéseken kívül tehát számos közszolgálati időjárási produktum van, amelyekkel az NMSZ-ek építhetik, erősíthetik kapcsolataikat a kormányszervekkel, a mentő szervezetekkel.

Bóna Márta

(A dolgozat második részét a következő számunkban közöljük)

Dr. Zách Alfréd születésnapi köszöntése az OMSZ-ban



Augusztus 20-án töltötte be 90. életévét dr. Zách Alfréd, az OMSZ nyugalmazott igazgatója. A köszöntők sorából természetesen nem maradhatott ki az OMSZ sem, aminek felvirágoztatásáért mind az aktív munkásévei, mind pedig a nyugdíjas évek alatt Frédi bácsi oly sokat tett.

A szép számban összegyűlt ünneplő közönség előtt először dr. Mersich Iván, az OMSZ elnöke mondott köszöntő beszédet. Hangsúlyozta, hogy Zách Alfrédet, szakmánk doajenjét többféle minőségben is méltathatjuk: A szakember, aki az időjárás előrejelzés terén és a klimatológiai feldolgozásokban volt közremuködő, a vezető, aki megteremtette az anyagi forrásokat a 60-as, 70-es évekbeli jelentős fejlődéshez - ekkor épült a KEI és a Siófoki Viharjelző Obszervatórium - a mecénás, akinek közbenjárására értékes művészeti alkotások díszítik a Szolgálat építményeit és nem utolsó sorban a tudományos népszerűsítő , aki a Élet és Tudományban majd a Légkörben számos ismeretterjesztő cikkben a nagyközönség számára is vonzóvá tette tudomány-területünket.

(Folytatás a 10. oldalon)

A 2000. év késő tavaszi, koranyári aszályának időjárási alapjai

A hosszantartó, száraz időszakot szinte észre sem vesszük, ha ez közvetlenül nem határozza meg életminőségünk alakulását. A téli csapadékhiányt a mezőgazdák legfeljebb annyiban hiányolják, hogy nem takarja az őszi gabonákat hótakaró, tehát a gabonák könnyen fagykárt szenvedhetnek. Közben nem is gondolnak arra, hogy az erős téli lehűléseket a hótakaró nagymértékben felerősíti, azaz, ha nem lenne hótakaró, akkor a talajmenti lehűlés is csak kivételes esetekben érné el a -17, -20 fokot. Egyébként a tél csapadék hiánya nagymértékben megkönnyíti a téli közlekedést, így a hosszantartó, száraz időszak télen életünket inkább könnyíti semmint nehezíti.

Egészen más a helyzet, ha a szárazság már a vegetációs periódusban következik be, mint ahogy ez az idén be is következett.

A múlt évi bőséges csapadék során a talajok 1 m-es rétege vízkapacitásig feltöltődött.

Ez jól érzékelhető az 1999. évi hónapok átlaghoz viszonyított csapadékosságának vizsgálatából, amit az alábbi számsorral mutatunk be:

A hónapok csapadékossága az átlagok %-ában (országos átlagok)

1999. április	140%
1999. május	95%
1999. június	152%
1999. július	120%
1999. augusztus	133%
1999. szeptember	81%
1999. október	78%
1999. november	162%
1999. december	159%

Így az 1 m-es rétegben egy közepes kötöttségű vályogtalajban 300-330 mm-nyi víz halmozódott fel. Ebből a növények 200-220 mm-t képesek felvenni. A téli és kora tavaszi csapadékból pedig már az előző években oly mélyre süllyedt talajvízszint emelésére is jutott.

A hónapok csapadékossága az átlag százalékában 2000-ben (országos átlag)

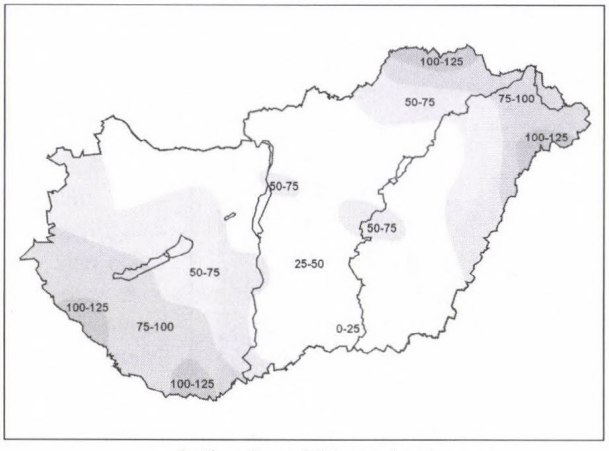
2000. január	57%
2000. február	52%
2000. március	145%
2000. április	116%
2000. május	49%
2000. június	23%
2000. július	93%
2000. augusztus	38%
2000. szeptember	91%

Április közepén még senki sem gondolt arra, hogy ilyen kedvező előzmények után, az elmúlt 100 év egyik legsúlyosabb aszálya előtt állunk. Április első dekádjában még átlagot meghaladó mennyiségű csapadék hullott, de a második dekádtól eldugultak az ég csatornái és három hónapon át csak minimális eső esett.

Az aszály kialakulásának a legalapvetőbb feltétele, a vízutánpótlás elmaradása bekövetkezett. Ezen időszak alatt a legkevesebb csapadékot Szeged és környéke kapta 0-25 mm mennyiségben, az ország középső és északi területei 25-50 mm-t, míg a délnyugati és északnyugati határok felé haladva valamelyest nő az érkezett csapadék mennyisége (*1.ábra*). Mindez úgy érthető meg igazán, ha tudjuk, hogy mennyivel érkezett kevesebb a szokásosnál. A már említett legszárazabb területeken 120-140 mm az időszak hiánya, míg nyugaton csupán 80-100 mm (*2. ábra*).

Még ez a kevés csapadék is elviselhető lett volna növényeink számára, mert a vízzel telített talajokból hosszú ideig kielégíthették volna vízszükségletüket. Legfeljebb a friss vetések területét és a sekélyen gyökerező kertészeti növényeket kellett volna öntözni.

A csapadékhiánnyal azonban párosult az aszály kialakulásához szükséges második időjárási feltétel is. A csapadékmentes időszak kezdetével szinte egyidőben a szokásosnál melegebbé vált az idő és kisebb lehűlési szakaszoktól eltekintve ez tartott június végéig. Az április első dekádjának hőmérsékleti közepei még nagyjából megfeleltek az átlagos értékeknek, de április 10-től kezdve szinte ugrásszerűen 3-6 fokkal átlag fölé emelkedett a napi hőmérséklet és ezt csak ritkán és rövid ideig tartó lehűlési periódusok szakították meg. A vizsgált április 11-június 30-ig terjedő időszak középhőmérséklete a keleti országrészben 20-21 fok, nyugatra haladva egy-egy fokkal csökken a hőmérséklet, így Nagykanizsa körzetében már csak 16-17 fok



1. ábra Csapadékösszeg (mm) 2000. IV. 11- VI. 30. közötti idoszakban

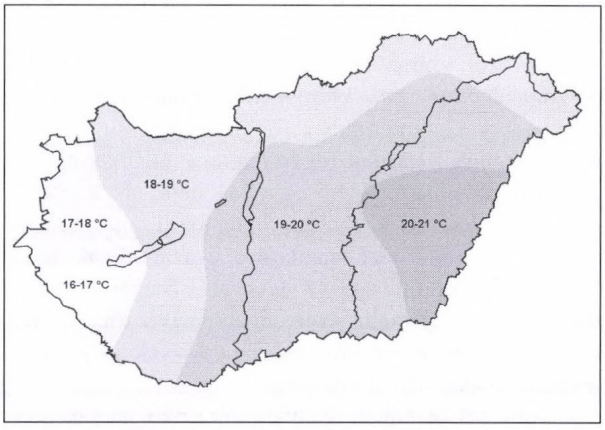
között van a vizsgált időszak átlaga (*3.ábra*). Ezek a hőmérsékleti közepek nagyjából egy-egy nyári hónap középhőmérsékleteinek felelnek meg.

Ezek a középhőmérsékletek hazánk délkeleti vidékein 2,5-3,0 fokkal, a Dunántúl nyugati felében 1,5 –2,0 fokkal voltak magasabbak az átlagosnál (*4. ábra*).

A nyári napok (maximum 25 fok) száma is 20-25 nappal volt több a szokásosnál (*5. ábra*).

Ilyen magas hőmérsékletek mellett a száraz levegőnek rendkívül nagy a párabefogadó képessége. A napi párolgás szabad vízfelszínről elérheti a 6-8 mm-t. Ugyanakkor a növényzet is erőteljes vízfelvételre kényszerül. A talajok nedvességkészlete rendkívül gyorsan fogyott. A 0-50 cm-es talajrétegben június végére már nem maradt a növények számára felvehető vízmennyiség (*6. ábra*). Az ország középső nagy területein 0-10%, délnyugati és északkeleti vidékeinken 20-30% a talajok víztartalma.

Ebben az időszakban az említett talajrétegből veszi



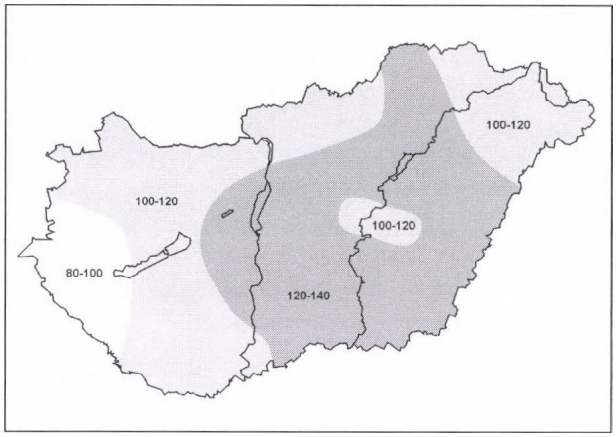
3. ábra Középhomérséklet 2000. IV. 11- VI. 30. közötti idoszakban

fel a nyári vegetációk zöme a vizet, mert gyökereikkel még nem érik el az alsóbb szinteket. Az elfogyott víz miatt e területeken szükséghelyzet állt elő és megkezdődött a növények károsodása, sőt elszáradása.

Az őszi vetésű gabonák már a kora tavasz során jelentősen megnövesztették gyökérzetüket, így ők a talaj teljes 1 m-es rétegének vizéhez hozzáférhettek. Ezt a vízmennyiséget gabonáink elég jól hasznosították és végül is elfogadható mennyiséget és jó minőségű termést produkáltak. A késő tavaszi aszály a gabonákat tehát csak annyiban károsította, hogy kevesebb termett az átlagnál.

A nyári vegetációkban viszont számottevő károkra lehet számítani. A késő tavasszal elvetett magok egyrészt ki sem tudtak kelni, a kikelt és fejlődésnek indult növénykék pedig további fejlődésükhöz nem kaptak már elegendő vizet.

A késő tavaszi és kora nyári, száraz időjárás tehát hazánk területén különböző mértékben károsította növényeinket. A *7.ábrán* az aszálykárok fokozatait jelenítettük meg. Az ország középső területein az 1-es

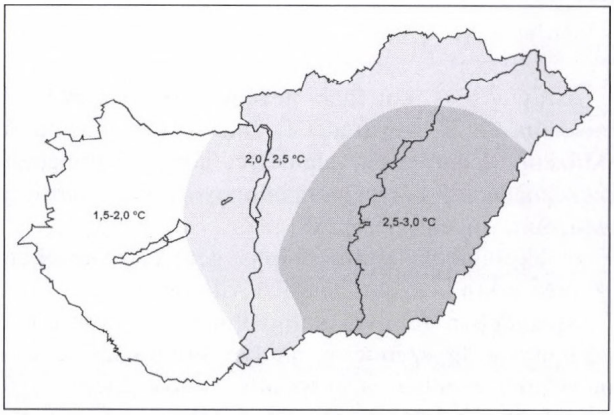


2. ábra Az átlaghoz viszonyított csapadékhiány (mm) 2000. IV. 11- VI. 30. közötti idoszakban

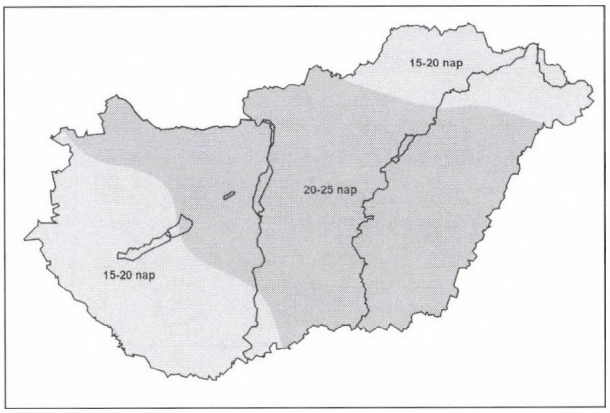
számmal jelzett körzetben a növényeket valószínűsíthetően erős károsodás érte, míg a 2-es számmal megjelölt vidékeinken jelentős, a 3-as számmal jelzett területeken közepes aszálykárral lehet számolni. Öntözött körülmények között természetesen lényegesen csökkenhetnek az aszálykárok és legfeljebb csak csökkent terméseredményekről beszélhetünk.

Összefoglalásként megállapíthatjuk, hogy az évezred utolsó évében olyan rendkívül súlyos aszályos időszakot éltünk át, amelyre a rendszeres meteorológiai megfigyelések kezdete óta nem is volt példa. Az emberek megfigyelése szerint az aszályok többsége vagy csak a gabonatermést veszélyezteti, vagy a nyári vegetációkat. Ritkán előfordul, hogy mindkettőt, de ilyen nagymértékben, mint az idén volt, példa nélkül áll.

Az áprilisban kezdődött szárazság májusban már gátolta a gabonák növekedését és szemképzését. Az, hogy mégis elfogadható minőségű és az átlagtól alig elmaradó mennyiség termett, annak köszönhető, hogy a vegetáció indulásakor a talajok vízzel 100%-ig telítettek voltak. Ezt a tartalékvizet használták fel szinte az utolsó mm-ig, és mint a termés értékelésekor kiderült, a víz a magképződés utolsó fázisáig elég volt. Egy jobb csapadék ellátottsággal valószínű azt a pluszt kapták



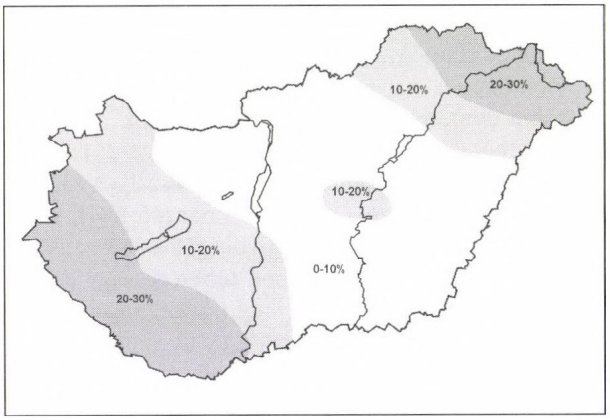
4. ábra A középhomérséklet eltérése az átlagtól 2000. IV. 11- VI. 30. közötti idoszakban



5. ábra A nyári napok (max >= 25 °C) átlaghoz viszonyított többlete 2000. IV. 11- VI. 30. közötti idoszakban

volna meg gabonáink, amely az átlagot meghaladó terméshez kellett volna.

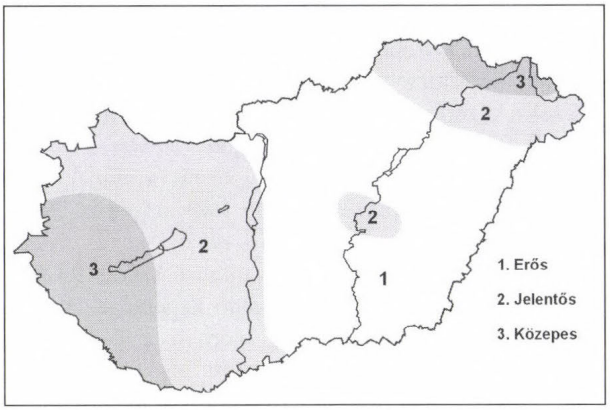
A késő tavaszból a kora nyárba áthúzódó szárazság



6. ábra A 0-50 cm-es talajréteg nedvességkészlete a növények által felvehető vízkészlet %-ában 2000. VI. 30-án

már lényegesen jobban sújtotta a nyári vegetációkat. Legtöbb helyen a kelést is akadályozta a csapadékhiány, kelés után pedig a fejlődést korlátozta.

A már korábban jelzett – erősen aszályos –



7. ábra
Az aszály fokozatai hazánk területén

területeken jelentős terméskieséssel lehet számolni elsősorban kukoricából, napraforgóból és cukorrépából, de még az öntözött kertészeti növények is megérezték a természetes csapadék hiányát.

Általános tanulságként ismét csak azt vonhatjuk le, hogy időjárásunk rendkívül változékony és esős évet, vagy éveket száraz év vagy évek sora követhet. A mezőgazdasági és kertészeti termékeink eredményessége nagymértékben függhet attól, hogy menynyiben tudják a gazdák függetleníteni magukat a szélsőséges időjárástól. A hőség ellen nem, de a csapadékhiány ellen védekezhetünk, méghozzá öntözéssel.

Egyre erősödő mezőgazdasági ágazatunknak tehát feltétlenül gondolni kell az ilyen szélsőséges időjárási hatásokra is. A termelés nyereségéből egyre többet lehet és kell is áldozni az öntözési lehetőségek megteremtésére és annak üzemeltetésére.

A korszerű mezőgazdaságban nem okozhatnak gondot még az ilyen szélsőségesen száraz évek sem, mert öntözéssel pótolhatjuk az elmaradt csapadékot. Legfeljebb a megtermelt áru önköltsége és ezzel az ára lesz magasabb a megszokottnál.

dr. Stollár András
Lindmayer Ferenc

(Folyatás a 7. oldalról)

A nyugdíjas kollégák nevében Mezősi Miklós köszöntötte Zách Alfrédet és átadta a Meteorológiai Múzeum katalógusát, kiemelve, hogy az ünnepelt kezdeményező készsége számottevően hozzájárult a Múzeum ujjáélesztéséhez.

A legfiatalabb meteorológus generáció nevében Zsótér Ervin köszöntötte Zách Alfrédet.

Beszédében felhívta a figyelmet arra a töretlen szakma és ügyszeretetre, mellyel Frédi bácsi a legnehezebb években is helyt állt, nem veszítve el jó kedélyét, optimizmusát. Ezen tulajdonságai példaértékűek a fiatalok számára.

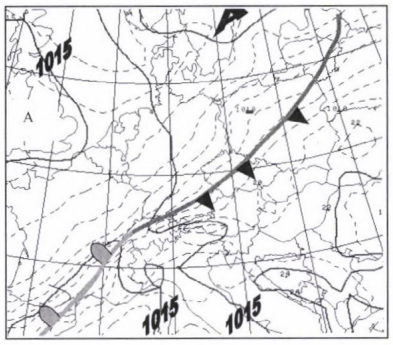
Az ünnepelt kissé meghatódva köszönte meg az ajándékokat és a gratulációkat. Beszédében azt a bíztatást fejezte ki, hogy a szakma- és emberszeretet az az erő, mely a sorsfordító időszakokat segíti töretlenül átvészelni.

Az ünnepség fénypontjaként csillagszórós tüzijátékkal díszítve "bevonult" a torta, amit jó étvággyal elfogyasztottunk az ünnepelt egészségére.

Mindnyájunk kívánsága, hogy ugyanilyen keretek között ünnepelhessük Zách Alfréd 100. születésnapját is!

Hunkár Márta

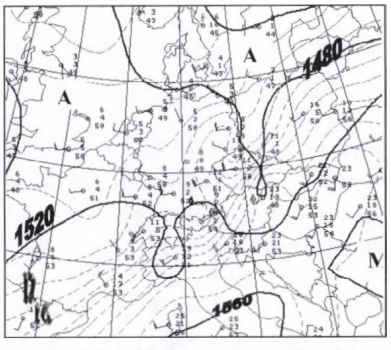
Az új hőmérsékleti rekord időjárási körülményei



1. ábra Időjárási helyzet 2000-08-21. 12 UTC-kor.

2000.08.21-én megdőlt az ötven éve fennálló magyar hőmérsékleti rekord. A békéscsabai meteorológiai főállomáson szabvány körülmények között 15 óra 20 perc körül 41.7 fokot mért az elektronikus hőmérő. Korábban a legmagasabb hőmérsékletet, 41.3 fokot, 1950. június 5-én Pécsett mérték. Több szempontból is érdemes részletesebben megvizsgálni a légkör ezen legutóbbi "teljesítményét".

A mostani rekord augusztus utolsó harmadában született, azaz akkor, amikor az alsó légkör klimatikusan már túl van a legmelegebb állapotán. A besugárzás lényegesen gyengébb mint a másik két nyári hónapban, a kisugárzás viszont jelentősebb. Az alábbiakban megpróbáljuk áttekinteni, hogy mi okozhatta az új hőmérsékleti maximumot.



2. ábra A 850 hPa-os szint állapota 2000-08-22-én 00 UTC -kor.

1. Szinoptikus körülmények

Anticiklonokban gazdag, rendkívül száraz időjárási helyzetek jellemezték 2000 nyarát. Így volt ez a rekordot megelőző napokban is, amikor egy lassú mozgású hidegfront elérte az Alpokat, illetve a Kárpátok északi vonulatait (*1. ábra*). A front előtti áramlási rendszerben rendkívül meleg és száraz levegő sodródott a Kárpát-medence fölé.

A vastag vonalak az izobárok, a vékony szaggatott vonalak a 850 hPa-os izotermák.

A meleg áramlás még 2000-08-22-én 00 UTC-kor is folytatódott, amikor Budapesten 22, Szegeden pedig 23 fokot mértek a 850 hPa-os felületen, míg a front hideg oldalán Prágában már csak 11 fok volt (*2.ábra*).

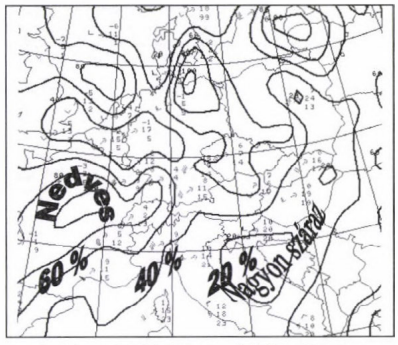
A vastag vonalak izohipszák, a vékony szaggatott vonalak izotermák. A Szeged fölött mért 22 fokos hőmérséklet rendkívül melegnek számít.

A front előtti meleg gerinc a 700 hPa-on délnyugat északkeleti tengelyű 40 % relatív nedvességi száraz nyelvvel társult (*3. ábra*).

2. A határréteg állapota.

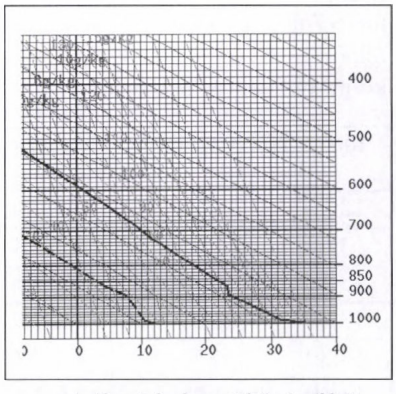
A fenti szinoptikus helyzet meghatározta a talajközeli légréteg állapotát is. Ha a 2000-08-21, 12 UTC–s, a békéscsabaihoz legközelebbi budapesti rádiószondás hőmérsékleti állapotgörbe talajközeli értékeit tekintjük (*4. ábra*), akkor feltűnik, hogy az alsó 15 hPa-os rétegben egy szuperadiabatikus* szakasz található.

Figyelmet érdemel, hogy 900 hPa felett egy további 30 hPa vastag inverzió helyezkedik el. Az előbbi szuper adiabatikus szakasz azt mutatja, hogy a légkör legalsó

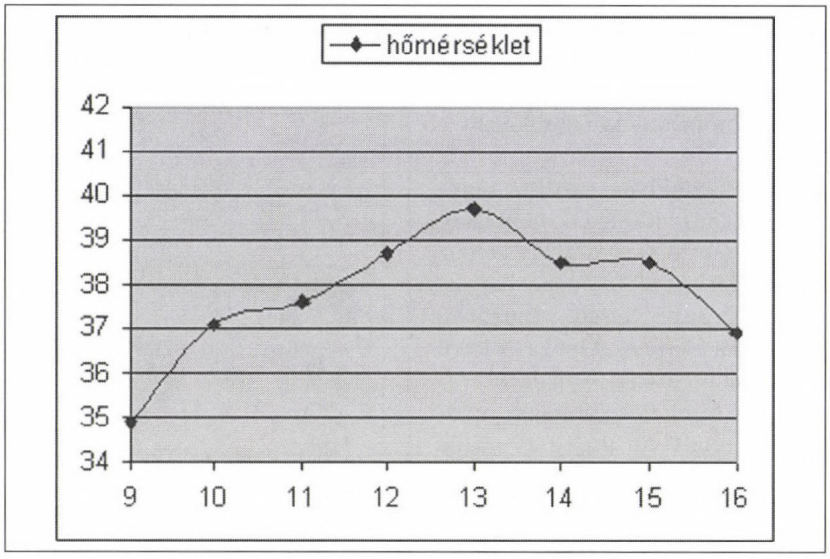


3. ábra. A 700 hPa-os felület állapota 2000-08-21. 12 UTC-kor. A vastag vonalak a relatív nedvesség izovonalai.

rétege rendkívül labilis volt (száraz adiabatikus instabilitás lépett fel), aminek nyilvánvaló oka a zavartalan napsugárzás miatt rendkívüli módon felmelegedett talajfelszín. Az ilyen állapotok csak vékony rétegben, (15-25 hPa) és rövid ideig maradhatnak fenn, mivel a legkisebb hatásra is megindulnak az instabilitást megszüntető függőleges irányú mozgások. A valóságban ilyenkor száraz termikek, és néhány tíz méter átmérőjű örvények, portölcsérek alakulnak ki, és ezek egyúttal felélik az instabilitást. Ehhez még hozzájárult az, hogy a megelőző, nagyon száraz időszakban a talaj felső rétege teljesen kiszáradt, így a párolgás hiányában a nappali besugárzás magasabb hatásfokkal érvényesülhetett.



4. ábra A budapesti hőmérsékleti állapotgörbe 2000-08-21. 12 UTC -kor.



5. ábra. A békéscsabai főállomás hőmérsékletének napi menete az óránkénti mérések alapján. Az időpontok UTC -ben van megadva.

3. Problémás körülmények

Ha tüzetesebben megvizsgáljuk a hőmérséklet méréseit és a légkör állapotát, felvetődhetnek olyan problémák, amelyek megkérdőjelezhetik a rekord valódiságát. Az egyik ilyen probléma maga a hőmérsékleti idősor. Ha egy grafikonon ábrázoljuk a békéscsabai meteorológiai állomás óránkénti hőmérséklet értékeit (*5. ábra*), akkor azt látjuk, hogy 13 és 14 UTC közé „nem illik" bele a 41.7 fokos hőmérsékleti csúcs, hirtelen hőmérséklet ugrásról van szó.

A MILOS meteorológiai állomás lehetővé teszi, hogy kiírassuk a meteorológiai adatokat 10 perces felbontással a rekord hőmérséklet körüli órában (I. táblázat).

A táblázatból is látszik, hogy valami történt 13:10 és 13:40 között, ami megbolygatta a hőmérséklet egyébként maximumban lévő napi menetét.

A másik probléma az, hogy ha megnézzük a környező meteorológiai főállomások aznapi legmagasabb hőmérsékletét (6. ábra), akkor a békéscsabai érték ugyancsak kiugrik, felfelé.

A harmadik probléma a rádiószondás hőmérsékleti állapotgörbével kapcsolatos. Mivel 2000-08-21. 12 UTC –kor csak Budapesten volt mérés (4. ábra) viszont Szegeden 2000-08-22-én 00 UTC –kor a szegedi hőmérséklet a határ réteg tetejének tekinthető 850 hPa-on csak 1 fokkal volt melegebb mint Budapesten, így jó közelítéssel feltételez-hetjük, hogy a Békéscsabára is reprezentatív szegedi állapotgörbe 12 UTC –kor egy fokkal volt melegebb mint a budapesti. Ha feltételezzük a legszélsőségesebben labilis esetet: azaz a 850 hPa magasságában levő inverziótól lefelé a talaj közeléig száraz adiabatikus a rétegződés, és a legalsó 15 hPa-on a budapestihez hasonló szuper adiabatikus, akkor is csak 38-39 fok körüli 2 m-es érték állhatna elő.

A fentiek alapján akár megkérdőjelezhetnénk a mérés hitelességét, hacsak fel nem tételezünk valamilyen egyéb, határ réteg béli folyamatot.

Idő (UTC)	szélirány	átlag/lökés	max. hőm.	légnyomás
12:50	236	4.7/7.6	39,8	1003.8
13:00	225	4.0/7.4	39,7	1003.9
13:10	219	4.4/7.6	39,4	1003,8
13:20	203	5.3/7.9	41,7	1003,5
13:30	253	4.4/7.1	41,4	1003.4
13:40	248	5.5/7.1	39,6	1003.3

I. táblázat.
A békéscsabai főállomás adatsora 12:50 és 13:40 UTC között.

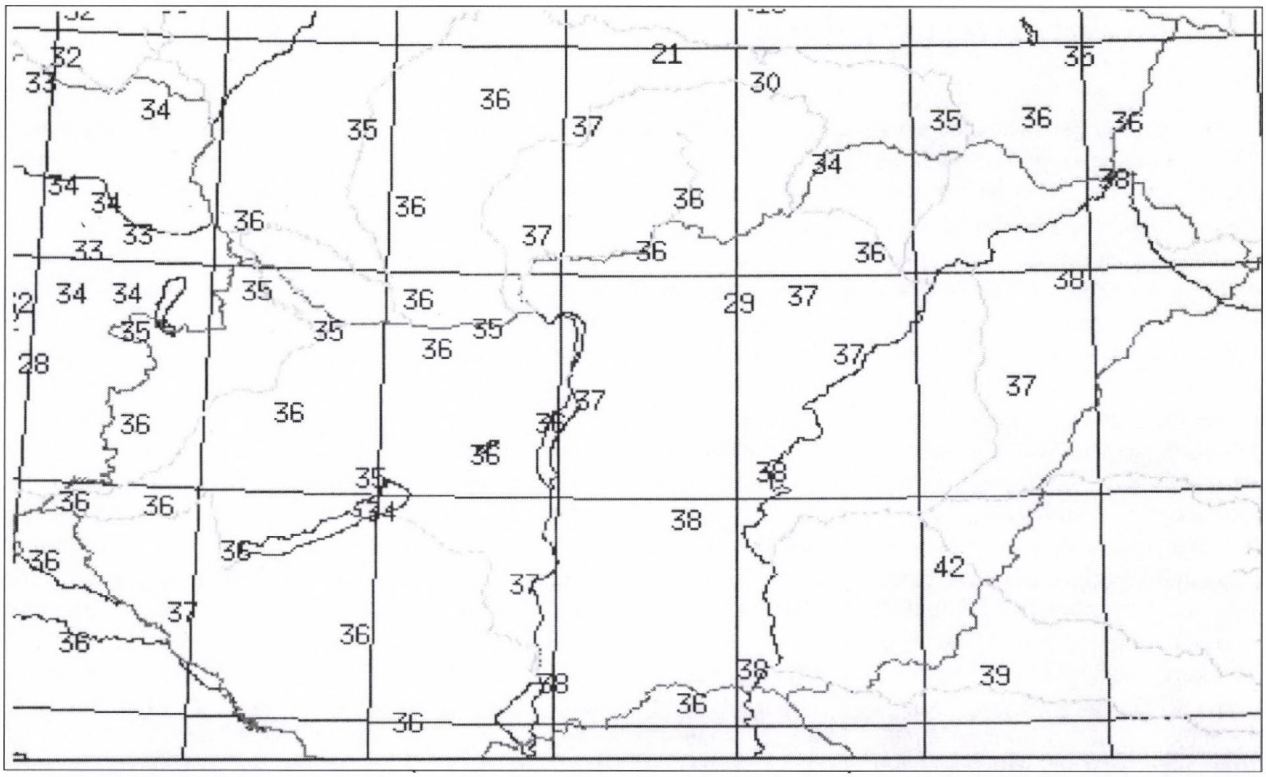
4. Dinamikus segítség: a portölcsérek

A hőmérséklet váratlan megugrásának magyarázatául a túlhevült talaj közeli rétegben* gyakran megjelenő portölcsérek adhatják meg a magyarázatot. A békéscsabai észlelő 13:40 és 13:47 között 4 db portölcsért észlelt az állomás közelében délnyugat-északkelet irányba mozogva , amelyek ugyan nem érték el az állomást, azonban a szélirány váltásából következtethetünk arra, hogy a tölcsérek hatással voltak a mérésekre.

A széladatokból látható (*I. táblázat*), hogy 13:10 és 13:20 között, azaz abban az időben amikor a hőmérséklet ugrás is bekövetkezett, határozott szélfordulás volt az állomáson, ami 13:40-re visszaállt a korábbi irányba.

A légnyomás menetében ugyancsak megfigyelhető egy határozott, csak a rekord idején történő nyomás csökkenést, de a nyomás később nem emelkedett vissza az eredeti értékekhez.

A hőmérséklet órás adatait tekintve az 5. ábráról az látható, hogy 14 UTC -s érték ugyancsak kissé eltér a napi menettől a 13 és 15 UTC -s adatokhoz képest, mégpedig kissé lefelé.



6. ábra. A meteorológiai főállomásokon mért legmagasabb hőmérsékletek (egész fokra kerekítve) 2000. 08. 21-én

A fentiek alapján a következő lehetséges magyarázat adható a hőmérsékleti ugrásra:

A talaj közeli rétegben kialakult szuperadiabatikus rétegződés következtében létrejött néhány forgószél, amely az észlelések szerint az állomástól északkeleti irányba vonult el. A tölcsérekben –hasonlóan a jóval nagyobb és hevesebb tornádókhoz- közel ciklosztrófikus egyensúly uralkodik, azaz a centrifugális erő és a nyomási gradiens erő egyensúlyban van. Ez alól kivételt a legalsó néhány méter képez, ahol a surlódási erő felbontja ezt az egyensúlyt és a levegő beáramlik a tölcsér belsejébe. Így az ilyen tölcsér mint egy hatalmas porszívó szívja magába a talajról a homokot, port, lekaszált vagy elszáradt növényeket, és így válik láthatóvá a megfigyelő számára. Egy ilyen tölcsérben a szélerősség elérheti a 45-55 km/ó-t. Maga a tölcsér ritkán magasabb 100-200 m-nél (általában a szuperadiabatikus réteg vastagságánál), és a tetején szétáramlik a beszívott és megemelt levegő.

A tölcsérekben megemelkedő levegő kompenzálására a közelben leáramlásnak kell kialakulnia. A leáramlás a száraz levegőben adiabatikusan történik, így a leáramló levegő a talaj menti szuperadiabatikus rétegződéshez képest hidegebb lesz.

Így esetünkben is valószínű, hogy a zivataros szupercellákhoz hasonló „mikro-ciklon" jöhetett létre a tölcsér körül, egy beáramló „meleg szektorral" és egy hátoldali „hideg fronttal". A békéscsabai tölcsérek a délnyugati vezető áramlással haladtak, és az állomás a beáramlási területre esett, amit az átmeneti szélfordulás és a nyomáscsökkenés is alátámasztani látszik. Úgy tűnik, hogy az ilyen módon örvénylő, közvetlen talajról származó légáramlás elegendő volt ahhoz, hogy a rekordhoz hiányzó kb. +2.5 fokos adalékot biztosítsa. A tölcsér „hideg frontja" okozhatta az 5. ábrán 14 UTC -hoz tartozó viszonylag alacsony hőmérsékletet.

5. Hitelesnek tekinthető rekord

A fentek alapján elmondható, hogy az augusztus 21-i hőmérsékleti rekord alapvetően a megelőző rendkivül száraz, gyakran forró időszak egyenes következménye. A rekord beállása kissé összetett folyamat eredménye lehetett. A kedvező feltételek az időjárási helyzetből egyenesen következtek, valószínű, hogy az adott térségben többfelé is lejátszódhatott a hasonló dinamikus hátterű hőmérséklet ugrás. Így a 2000. 08. 21-i békéscsabai hőmérsékleti rekord hitelesnek tekinthető. Kérdés, hogy ez a rekord meddig lesz érvényes…

Horváth Ákos

(Szerk. megj.: A Békéscsabától nem messze fekvő Nagyszalontán, Kósa- Kiss Attila – számos Légkörben megjelent tudósítás szerzője – aznap 41,2 °C-os maximum-hőmérsékletet mért.)

Jövendölés, jóslás, előrejelzés

Naponta előrejelzések tucatjaival bombáznak bennünket a tájékoztatási eszközök. A hagyományos meteorológiai előrejelzéseken kívül pénzügyi, gazdasági és piaci elemzések, prognózisok jelennek meg szinte percenként. Szakértői becslések készülnek az ipari fejlődés, a világgazdaság, a népesség növekedésének előrejelzésére, de a közlekedési helyzet, vagy éppen politikusok népszerűségének változását szintén tudományosnak tűnő módszerekkel vizsgálják és jelzik előre. Az előrejelzési piac globális volumenét egyesek több milliárd dollárra becsülik (*Sherden, 1998*).

A jövő ismeretének vágya egyidős az emberiséggel. Különböző jelekből, megérzésekből igyekszünk megjósolni a sorsunkat alakító tényezők jövőbeni viselkedését. Társadalomtudósok szerint a jövőhöz való viszony (*a jövőorientáltság*) kizárólag az emberre jellemző tulajdonság és képesség (*Nováky, Hideg és Kappéter, 1994*). A jövőorientáltság lehetővé teszi, hogy gondolkodásunkat ne csak a múlt és a jelen szabályozzák, hanem folyamatosan érvényesüljenek a jövőre vonatkozó előfeltevések és a jövővel szembeni elvárások. A jövőorientált ember döntéseit és cselekedeteit inkább jövőbeni szándékai, céljai és vágyai vezérlik, mint múltbeli tapasztalatai. Az ember tevékenységének hajtóerejét a jövő inspirálja (*Hideg és Nováky, 1998*).

Hogyan tükröződik a jövőorientáltság az egyes történelmi korokban? Hogyan alakult ki az előrejelzés tudománya, és milyen állomásokon keresztül fejlődött a jóslástól és jövendöléstől a tudományosan megalapozott módszerekig? Az alábbiakban ezekre a kérdésekre keressük a választ.

Jóslás az ókorban

A jövendölés fontos szerepet játszott már az egyiptomi fáraók korában is. Háborúk előtt elsősorban természeti jelekből, például a rovarok viselkedéséből igyekeztek kiolvasni a hadjárat kimenetelét.

A jóslás tudománya már az ókori görög kultúrában is virágzó üzletág volt. Dodona és Delphoi romjai szerint gazdagon megjutalmazták a jósokat a messze földről érkező érdeklődők.

A jövendölésről szóló első tudományos mű az ókori Rómából maradt ránk. Marcus Tullius Cicero, a Kr. e. 106 és 43 között élt római államférfi és szónok azt írta Kr. e. 44-ben *De Divinatione*, azaz *A jövendölésről* című művében, hogy a birodalom vezetői kizárólag két dologban bíznak: a szertartásokban és a jövendölésekben (idézi *Rescher, 1998*). Cicero a jövendölésnek két fajtáját különböztette meg: a természetest és a mesterségest. Természetes jövendölésnek az elme felindulásából, például az álmokból származót nevezte, mesterségesnek pedig a különböző jelzések (madarak röpte, villámok, csillagok, égi jelek, állatok belső szervei) alapján történőt.

Az ókorban a madárjósok, az augurok véleményét minden fontos döntés előtt kikérték. Az augur kezében egy csigavonalban végződő bottal, a lituusszal végezte szertartásait. A bot egyébként mitologikus eredetű, a hagyomány szerint Romulus hasonlóval jelölte meg az égtájakat Róma alapításakor. A jóslás allegórikus ábrázolása évszázadokon keresztül olyan nőalak képében történt, aki lituust tart kezében, feje fölött csillagok és különböző madarak látszanak (*Ripa, 1603*). A jóslás képességét a római mitológiában Apollótól, a Napot is megszemélyesítő istentől eredeztették, minthogy „a Nap világít meg minden szellemet, s teszi őket képessé a romolhatatlan dolgok szemléletére és az eljövendők megpillantására" (*Ripa, 1603*).

Jóslás a középkorban

Az ókori mitológia legtöbb eleme feledésbe merült a középkorban. A szertartásokat nem folytatták tovább, hiszen azok pogány rituálék voltak, és „nekünk kereszténynek minden erőfeszítésünkkel őrizkednünk kell az efféle babonáktól" (*Ripa, 1603*). A jövendölésnek egészen új módja terjedt el: az asztrológia. A csillagjóslásnak ugyan vannak ókori gyökerei, az azóta keletkezett újabb megfigyelések azonban új megvilágításba helyezték a régi módszereket.

A legtöbb uralkodó udvarában, ahol tudósok, köztük csillagászok is dolgoztak, a csillagok által meghatározott jövő leírása volt az egyik legfontosabb tudományos feladat. Az asztrológus a csillagok és a bolygók megfigyelése alapján



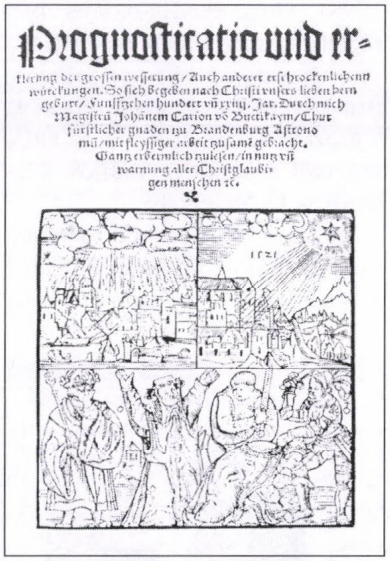
Leonhard Reymann: Practica für Stuttgart 1515
Az 1524-re jósolt özönvíz fenyegető előjelei: planéták együttállása a halak csillagképben, vízözön zúdul a városra, amit együtt szemlél jobbról a császár és a pápa, balról pedig a fellázadt parasztság falábú vezérével.



Georg Tannstetter: Libellus consolatorius. Bécs 1523

Az özönvíz keltette pánikot igyekszik csillapítani a szerző, aki szerint ugyan fenyegetően néznek le a felhőkből az együttálló planétákat megszemélyesítő alakok, de az égből kinyúló isteni kéz kordában tartja őket.

készítette jóslatait, de felhasznált más égi jeleket, így meteorológiai megfigyeléseket is. Szokás ezt a korszakot az asztrometeorológia virágkorának is nevezni (*Hellmann, 1914*). Az egyik leghíresebb



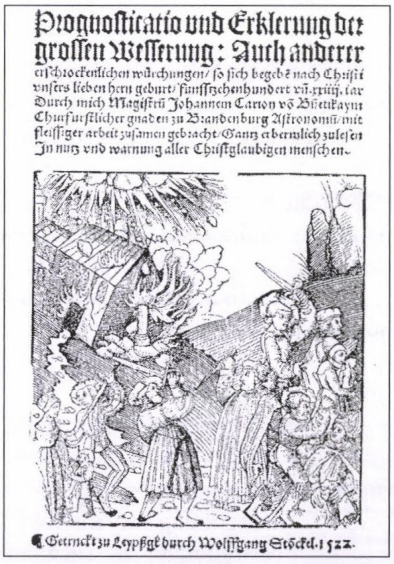
Johannes Carion: Prognosticatio und Erlkerung der grossen Wesserung. Lipcse 1521

Az özönvíz helyett más bajt jósol: fenyegető vihart balra fenn, üstököst az 1521-es évszámmal jobbra fenn, a térdre boruló pápát kivont kardú alakok fenyegetik, a bíboros panaszosan emeli karját, a császár lesújtva temeti kezébe arcát az alsó képen.

asztrometeorológiai jóslat az 1524-es évre szóló özönvíz-előrejelzés volt (*Hellmann, 1914; Warburg, 1920*).

Johannes Stöffler (1452-1531) német csillagász 1499-ben jelentette meg asztronómiai megfigyeléseinek gyűjteményét, amihez részletes megjegyzéseket is fűzött. Ezek között leírta, hogy 1524 februárjában 20 égitest együttállása várható, ebből 16 a *Halak* csillag-jegyben, amire évszázadok óta nem volt példa, és ami szokatlan hatást fog gyakorolni a Földre. Stöffler munkája a következő években 7 új kiadásban is megjelent, és nagy visszhangot váltott ki egész Európában. Összesen 56 szerző 133 művében foglalkozott abban az időben Stöffler jóslataival. Kezdetben a tudomány nyelvén, vagyis latinul folyt a vita az előjelek értelmezéséről. Később viszont 50 német, 10 olasz, 6 spanyol, 3 francia, 1 holland és 1 portugál nyelvű vitairat is született. A hatás elsősorban a németek és az olaszok között volt a legnagyobb. Sok helyen pánik tört ki. A planéta-együttállás időpontjának közeledtével sokan igyekeztek biztonságba helyezni családjukat és vagyonukat. Volt, aki eladta mindenét, volt, aki hajót ácsoltatott kertjébe, egyesek magasabb dombok tetejére költöztek fel, mások lakótornyot építtettek. Egy beszámoló szerint Wittenberg polgármestere egy hordó sör társaságában háza padlásán szállásolta el magát: ha úgyis az özönvíz hullámai borítanak majd mindent, legalább legyen kéznél egy pohár jófajta ital.

A vízözön viszont elmaradt. Ezt maga Stöffler is tapasztalhatta, aki 72 évesen megélte az 1524-es évet. A téves előrejelzés viszont egy árnyalattal sem csökkentette az asztrológusok jóhírét. Egyesek szerint az előjelek nem özönvízet, hanem az 1524-es német parasztlázadást vetítették előre. Mások úgy vélték, hogy az asztrológusoknak igazuk volt, de a buzgó imádság eltérítette a természeti csapást. Johannes Carion asztrológus elmagyarázta uralkodójának, hogy hibás számítások miatt a csapásra nem 1524 februárjában, hanem 1525 júliusában lehet számítani. Az uralkodó visszavonult hát vidéki vadászházába, és ott várta a vízözönt. Mikor az továbbra is váratott magára, bosszúsan hajtatott vissza kastélyába. Útközben vihar kerekedett és a kapu előtt villám csapott a kocsiba, halálra sújtva a kocsist és a négy lovat. Lám, az asztrológusnak mégis igaza lett.

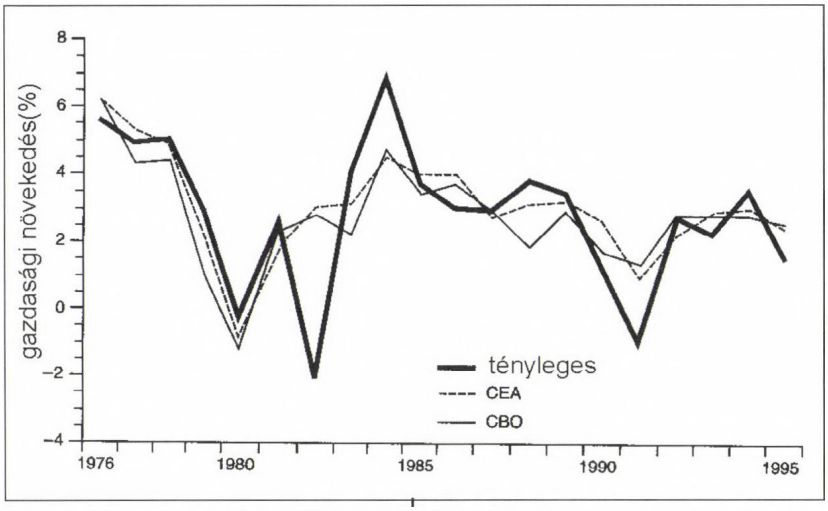


Johannes Carion: Prognosticatio und Erlkerung der grossen Wesserung. Lipcse 1522

Újabb fenyegető jóslatok: a dombról lecsúszó templom, háborúskodó alakok.

Előrejelzés a modern korban

Korunkban az előrejelzés tudományának gazdag szakirodalma van. Egy kimutatás szerint az előrejelzési módszertannal és annak alkalmazásával foglalkozó könyvek és egyéb publikációk száma ötévenként megduplázódik (*Besenyei, Gidai és Nováky, 1982*). Néhány évtizede maga a jövőkutatás, a futurológia (angolul *futures research, futures studies, forecasting*) is önálló tudományágnak számít (*Nováky, 1995*).



Az USA Kongresszusi hivatal (CBO) és a Gazdasági Tanácsadók Bizottsága (CEA) előrejelzése a gazdasági növekedésre 1976 és 1996 között (Forrás: Sherden 1998)

Az előrejelzési módszereket többféle szempont szerint is csoportosíthatjuk. A módszertani könyvek leggyakrabban az alábbi - többnyire a meteorológusok által is ismert - eljárásokat különböztetik meg:

1. Matematikai (statisztikai) módszerek:
   1.1. idősorok, adatsorok vizsgálata, extrapoláció:
   - trendvizsgálat (lineáris trend, analitikus függvénnyel megadható trend, autoregresszív és mozgóátlag folyamatok),
   - periodicitás- és szezonalitásvizsgálat,
   - a véletlen ingadozások vizsgálata.
   1.2. sztochasztikus kapcsolatok vizsgálata:
   - korrelációszámítás,
   - faktoranalízis,
   - clusteranalízis,
2. Szakértői módszerek
   2.1. kikérdezéses módszer,
   2.2. kérdőíves módszer,
   2.3. ötletroham (brainstorming).
3. Modellezés
   3.1. analógiakeresés,
   3.2. morfológiai elemzés,
   3.3. rendszerdinamikai szimulációs eljárás,
   3.4. kölcsönhatások elemzése,
   3.5. célfa és fontossági fa (gráf-) módszer,
   3.6.rendszerdiagnosztika (összetett rendszerek diszkrét modellezése),
   3.7. forgatókönyvírás (szcenário módszer),
   3.8. játékelmélet (stratégiák és viselkedési szabályok elemzése),
   3.9. katasztrófaelmélet (ugrásszerű változások vizsgálata),
   3.10. káoszelmélet.
4. Módszerkombinációk.

Ahogy a felsorolásból is látszik, összesen húsz módszer közül választhatja ki a szakértő az előrejelzési feladatnak legmegfelelőbbet. Meteorológusok között a rendszerdinamikai szimulációs eljárás számszerű előrejelzés, más szóval numerikus prognosztika néven vált ismertté, a többi módszer közül pedig a klimatológusok alkalmaznak rendszeresen legalább egy tucatot. A meteorológiában ismeretlen módszerek a gazdasági és pénzügyi folyamatok elemzésében, termelő üzemek és döntéshozó - irányító szervezetek működésének vizsgálatában bizonyultak sikeresnek az elmúlt évtizedekben.

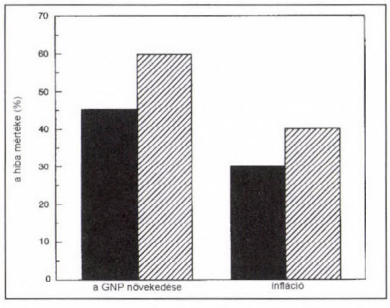
Jósok, jövendőmondók, előrejelzők

A fentebb felsorolt módszereket számos szakma alkalmazza a természettudományokon kívül a műszaki és a társadalomtudományok területén is. A következőkben a közgazdaságtan, a pénzügytan, a demográfia, a műszaki fejlődés, a futurológia és a vezetéstudomány előrejelző módszereire mutatunk példákat. Bár minden szakterület a tudományosnak hangzó előrejelzés szakkifejezést használja, ahogy az alaposabb vizsgálatokból kiderül, legtöbbször nincs szó másról, mint sejtésről, jóslásról, jövendölésről (*Sherden, 1998*).

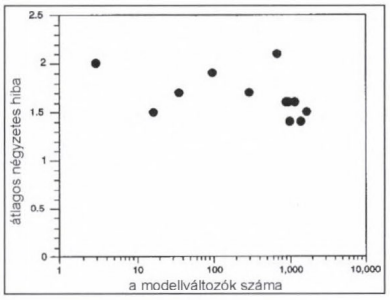
Közgazdaságtan - a lehangoló tudomány

A korai közgazdaságtan klaszszikusai között Thomas Malthus (1776-1843) anglikán lelkész volt az egyik első, aki elméleti munkáiban előrejelzési kérdésekkel is foglalkozott. Az azóta malthusianizmus néven is emlegetett elmélete szerint a nyomor és a szegénység oka a túlnépesedés, ezért a gazdasági fejlődés záloga a népesedés szabályozása (Tanulmány a népesedés törvényéről, 1798). Gondolkodás-módját kétségtelenül alapvetően befolyásolta az a tény, hogy abban az időben a Brit-szigeteken tömegek éheztek, százezrek haltak éhen, és az éhínség elől menekülve milliók vándoroltak ki Amerikába.

Malthus munkájáról Thomas Carlyle (1795-1881) skót történész tollából 1850-ben pamflet jelent meg, amiben a szerző a közgazdászokat „egy lehangoló tudomány



Az éves gazdasági növekedés előrejelzésének hibája (sötét oszlop a januári, világos oszlop a júliusi előrejelzés) (Forrás: Sherden 1998)



Az előrejelzési hiba függése gazdasági modellek változóinak számától (Forrás: Sherden 1998)

(dismal science) professzorainak" nevezte. Ez a gúnynév azóta is a közgazdászokon ragadt, bár jóslataik napjainkban kevésbé borulátóak. Saját magukat akár önkritikusan is tudják szemlélni. Az egyik szállóige szerint a közgazdaságtan az egyetlen tudomány, ahol egy állításért, és annak ellenkezőjéért is lehet egy-egy Nobel-díjat kapni. Egy másik szállóige szerint a közgazdaságtan első főtétele kimondja, hogy minden állításnak megvan a közel azonos valószínűségű ellentettje.

Az előbbi ironikus megjegyzések ellenére közgazdászok tízezrei foglalkoznak előrejelzések készítésével. Az Egyesült Államokban például 1946 óta működik a Gazdasági Tanácsadók Bizottsága (CEA). A bizottság hetente készít jelentést és előrejelzést az elnök számára a gazdaság állapotáról. Az 1974-ben alapított Kongresszusi Költségvetési Hivatal (CBO) feladata az, hogy az egyes költségvetési törvényjavaslatokban felvázolt alternatívák lehetséges jövőbeni hatását elemezze. Az alapítás óta eltelt évtizedek gazdag tapasztalatokkal szolgálnak a két bizottság működéséről és egyáltalán a gazdasági folyamatok előrejelezhetőségéről. Ehhez hozzájárul a több ezer gazdasági tanácsadó cég működésének tapasztalata is. Az összegzés elég lehangoló (*Sherden, 1998*). Igaz, hogy az államháztartás jellemzőinek előrejelzésében a szakértők általában jeleskednek, de a gazdasági növekedés, az infláció és a munkanélküliség várható alakulását a legtöbb esetben a laikusok ugyanolyan eredményességgel tippelik meg, mint a sokszor bonyolult számítógépes modelleket is alkalmazó szakértők. Sőt! A vizsgálatok szerint a modellek bonyolultsága nem javít az előrejelzések beválásán. Nincs bizonyíték arra, hogy az előrejelzések javultak volna az elmúlt évtizedekben. Éppen a legfontosabb esetekben, a tendenciák váltópontján mondanak csődöt a legtöbb esetben az előrejelzések. Ezek a tények mondatták Paul Samuelson Nobel-díjas közgazdásszal, hogy a gazdasági előrejelzések bizonytalanságát ő a közgazdaságtan Heisenberg-féle határozatlansági relációjának tartja. Az egyik gazdasági hetilap csípős megjegyzése pedig egyenesen így fogalmaz: aki tudja, csinálja, aki nem, az előrejelzést készít.

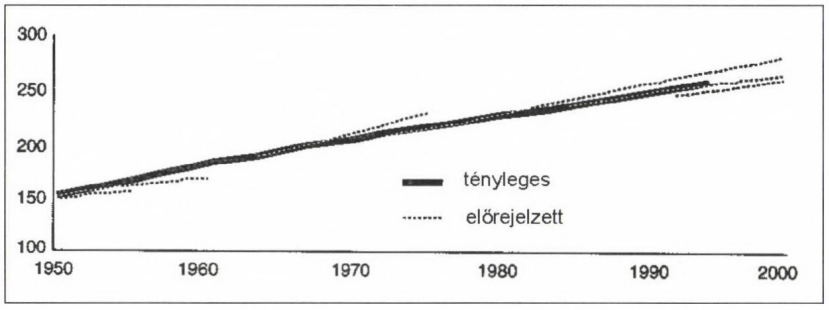
Tőzsdeguruk

A makrogazdasági folyamatok előrejelezésének problémái a jelek szerint eltörpülnek a napi piaci, tőzsdei előrejelzések készítésének nehézségei mellett. Ott, ahol becslések szerint évi 7 trillió dollár forog kockán, a legkisebb előrejelzési információ is vagyonokat ér. A tőzsde viselkedésének mo-dellezésével éppen ezért már száz évnél is régebb óta foglalkoznak a szakemberek. Louis Bachelier francia matematikus 1900-ban dolgozta ki modelljét a napi árfolyamingások követésére. Modelljének jellemző módon a véletlen bo-lyongás elmélete címet adta, mert szerinte az árfolyam másnapi irányát ugyanolyan nehéz prognosztizálni, mint azt megmondani, merre teszi meg következő lépését egy részeg ember. Arnold Moore és Eugene Fama amerikai közgazdá-szok 1960-as vizsgálata szerint a másnapi árfolyam csak 3 %-ban függ az előző napitól, a többi csak véletlen zaj az adatsorban.

Hogyan lehet mégis az, hogy a tőzsde évente mintegy 100 milliárd dollár nyereséget hoz azoknak, akik ügyesen művelik az adásvétel művészetét. Sokan vannak, akik tudományos módszerekre esküsznek. Az egyik ilyen a tőzsdeindexek alakulásának figyelésén alapul. Az első, és azóta is leghíresebb tőzsdeindexet 1884-ben tette közzé először Dow, Jones és Társa. A megfigyelők szerint az utolsó hetek tőzsdeindex-függvényének alakjából lehet legbiztosabban megmondani, vásároljunk-e, vagy eladjunk. Ha a függvény három maximumot mutat, és közülük a középső a legnagyobb maximum, azaz a függvény grafikonja mellszobor (head-and-shoulders) alakú, akkor vásárolni kell. Ha a függvény burkológörbéje rombusz (gyémánt) alakú, akkor eladni! Ha az ingások csillapodnak, vagyis a burkológörbe hegyesedő háromszög (hajózászló) alakú, akkor várni célszerű. Elég egyszerű „törvények", ugye? A New York Times 1994-es felmérése ennél is meglepőbb eredményt hozott. Egy kérdőíves felmérésből kiderült, hogy 500 évvel Stöffler sikertelen özönvízjóslata után még mindig tömegek hisznek az asztrológiában, és napi horoszkópok alapján adnak s vesznek a tőzsdén.

A piacok változásait tanulmányozó mikroökonómiának is vannak persze tudományos elméletei. A hatékony piac elmélete (EMH) szerint a piaci szereplők minden információnak birtokában vannak, és a piac minden változásra reagál. Kérdés ezek után csak az, miért vannak mégis véletlen ingadozások.

Jelentős sikereik vannak a statisztikai, legújabban a neuronhálózatos adatkereső (data base mining) szakértői módszereknek. Új csodaszernek tartják egyesek a statisztikus fizika, mások a káoszelmélet közgazdasági alkalmazását (*Nováky, 1993, 1994*). Az egyik gazdasági hetilap szerint vi-



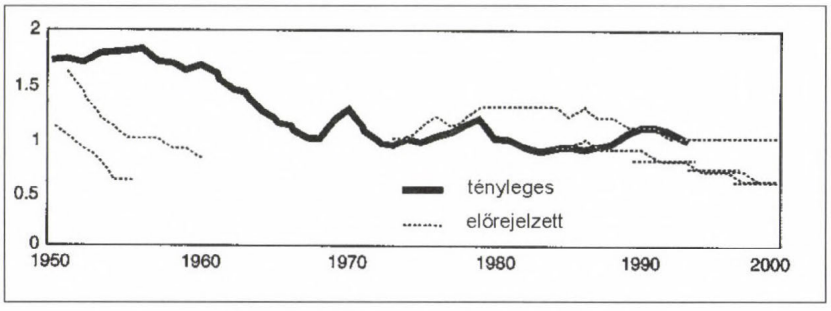
Az Amerikai Statisztikai Hivatal előrejelzései a népesség számának alakulására. (Forrás: Sherden 1998)

szont ezekben a módszerekben nem az a legjobb üzlet, ha alkalmazzuk őket, hanem ha könyvet írunk róluk. Jellemző erre az egyik, a tőzsdei előrejelzésekre szakosodott hetilap sikere. Annak ellenére tudott rövid idő alatt 55 ezer előfizetőt toborozni, és 8 millió dolláros bevételre szert tenni, hogy előrejelzései meglehetősen pontatlannak bizonyulnak, ha szigorúan vizsgáljuk őket. Az elmúlt tíz év 14 tőzsdei fordulópontjából például csak hatot jelzett előre (több-kevesebb pontossággal), és a piacot csak az esetek 75 %-ában látta növekvőnek, amikor az 92 %-ban az volt.

A legtöbbet a Wall Street Journal 1990-ben indított kísérlete árul el a helyzetről. Hetente előrejelzést kérnek négy vezető szakértőtől, mibe érdemes fektetni a következő hat hónapban. Majd a tőzsdei cégek névsorát kifüggesztik a falra, és a dárdadobáló játék (dart) kis nyilaival véletlenszerűen célba veszik a lapot. Amelyik cég találatot kapott, az a nyerő. Az eddigi játékok eredményét kiértékelve azt kapták, hogy az esetek 57 %-ban a szakértőknek, 43 %-ban a dárdának, azaz a véletlennek lett sikere. A szakértők átlag 10,6 %-os, a dárdák 5,6 %-os hozamot értek el.

fordulópontjait nem sikerül prognosztizálni. Egy 1986-os előrejelzés például öt évvel később 180 ezer AIDS-es halálesettel számolt, pedig mindössze 80 ezer történt.

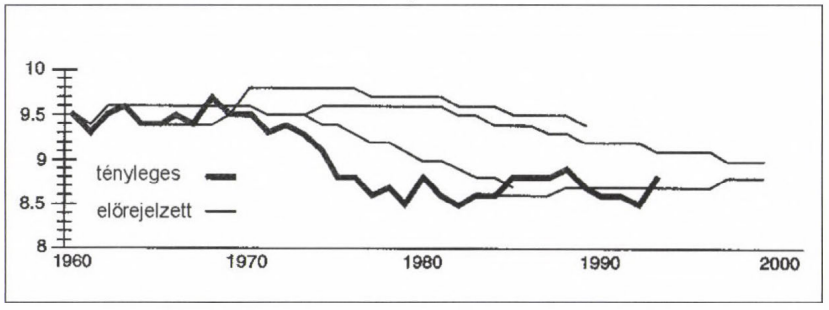
A demográfiai előrejelzés készítésének leggyakoribb módszere a függvényillesztés. Napjainkban 12 különböző demográfiai függvény ismert (*Kapica, 1999*). Használható-ságukat jellemzi, hogy ötven év alatt 100, száz év alatt pedig 600 % a szórás közöttük. Azt is tudjuk, hogy a demográfiai adatok nagyban függenek az életszínvonal és az emberi kör-nyezet változásától (Hodgson, 1999). Ezek előrejelzése pedig az eddigieknél is bonyolultabb feladatnak tűnik.



Az Amerikai Statisztikai Hivatal előrejelzései a népességváltozás ütemére. (Forrás: Sherden 1998)

Születés és halálozás

Malthus óta tudjuk, milyen fontosak a demográfiai előrejelzések. Azaz, hogy milyen fontosak lennének. Igaz, hogy statisztikák szerint a népesség számának előrejelzési hibája csak 2 %, de a növekedési ráta, a születések és halálozások ütemének előrejelzése sokkal bizonytalanabb. Legtöbbször sem magát a rátát, sem annak



Az Amerikai Statisztikai Hivatal előrejelzései a halálozási rátára. (Forrás: Sherden 1998)

A lóvasúttól az űrsiklóig

A technológiai előrejelzések készítőinek van egy kedvenc anekdotája. A századfordulón prognózis készült a városi életről. Mivel akkor a lófogat és a lóvasút volt a legkedveltebb szállítóeszköz, megállapították a szakértők, hogy a városok hasonló ütemű népességnövekedésével számolva hamarosan az utcák tisztántartása fogja a legnagyobb problémát okozni, az utakat ugyanis vastagon fogja borítani a lovak ürüléke. Milyen szerencse, hogy nem jöttek be az előrejelzések! A szakemberek ugyanis nem vették figyelembe a technikai fejlődés, és különösen az ugrásszerű változások lehetőségét.

A technikatörténet más híres téves előrejelzést is ismer. Howard Aiken, a neves amerikai számítógépes szakember 1940-ben úgy

vélte, hogy az Egyesült Államokban legfeljebb négy számítógépre lesz szükség. Napjainkig közel 70 millió gép épült! Míg 50 évvel ezelőtt közel 1 milliárd elektroncső működött szerte a világon különböző elektronikus berendezésekben, ma ez a teljesítmény elfér egy cipősdobozban és 182 Pentium processzorral egyenértékű. A fejlődés ütemét sokan igyekeznek megadni. Gordon Moore, az Intel egyik alapítója 1960-ban azt jósolta, hogy a számítógépek teljesítménye 18 hónaponként megkettőződik. Jóslata meglepően megalapozottnak bizonyult. A fejlődést kifejező függvényt tiszteletére éppen ezért Moore-görbének szokták nevezni. A görbének viszont van egy felső korlátja: a tárolt információ egysége hamarosan eléri az atomi méretet. Ennél nagyobb miniatürizálás viszont nem érhető el. A megoldást a neuronhálózatos számítógépek jelenthetik: ismét egy ugrás a technika fejlődésében.

Bár jó lenne sejteni a jövő technológiáját, az ilyen jellegű előrejelzések 60-80 %-ban hibásak. Az előrejelző szakértők legfeljebb a következő néhány szabályra támaszkodhatnak munkájuk során: 1. Az új technológia átlagosan 15-20 év alatt lesz kereskedelmi tömegcikk. 2. Az ugrásszerű fejlődés nem látható előre. 3. Egy technikai újdonságról nehéz eldönteni, tömegcikk lesz-e belőle, mert a fogyasztók többsége konzervatív, azaz ragaszkodik a régihez. 4. A technológiai trendek nem extrapolálhatók tetszőlegesen. 5. Az ugrásszerű változás néha várat magára.

Utópiák és örök optimisták

A társadalmi folyamatok előrejelezhetőségével kapcsolatban Karl Popper bécsi születésű brit filozófus gondolatait szokták leggyakrabban idézni, aki 1935-ben úgy vélte, hogy a társadalom előrejelezhetetlen komplex rendszer, és nincs módszer, amivel az emberi történelem előrejelezhető lenne. A történelem olyan rendszer, amiben egyaránt szerepe van markáns, karizmatikus személyiségeknek (nagy államférfiaknak és hadvezéreknek) és a véletlennek (pl. új kontinens felfedezése az Ázsia felé vezető rövidebb út keresése közben). Mások szerint a történelem ismétli önmagát.

A társadalmi előrejelzésekkel foglalkozó művek egy részét az irodalomtörténet is számontartja. Sokak kedvence H. G. Wells 1905-ben írt Modern utópia, Aldous Huxley 1932-es Szép új világ, George Orwell 1948-as 1984 és Ray Bradbury 1953-as 451° Fahrenheit című regénye, Isaac Asimov Alapítványa és annak folytatásai, vagy Fritz Lang 1926-os Metropolis és Arthur C. Clark 1968-as 2001 Űrodüsszeia című filmjei. Érdekes feladat társadalomtudósok számára azt elemezni, mi vált valóra a sok pozitív és negatív művészi utópiából.

A társadalmi jövő előrejelzésével foglalkozó futurológiát az 1960-as évektől kezdve, elsősorban Ossip Flechtheim német szociológus munkássága nyomán tekintik önálló tudományágnak (*Gidai, 1990*). Kutatásaik eredményét Joseph Coats fogalmazta meg legszemléletesebben: 1. Nem csak egyetlen jövő képzelhető el, ezért több alternatívát is fel kell vázolni. 2. Az egyes alternatívák mind elképzelhetők, megvalósíthatók. 3. A jövő befolyásolható. 4. Az embernek morális kötelessége mindent megtenni azért, hogy jövőjét befolyásolja.

Vezetők és menedzserek

Az előrejelzések készítésének egyik legspeciálisabb területe az emberek által alkotott csoportok tulajdonságainak előrejelzése. Vajon milyen szervezeti keretek között működik legjobban egy termelő üzem, egy tanácsadó cég, egy kutatóintézet, egy oktatási intézmény, vagy egy kormányzati döntéshozó szerv? Milyen legyen egy hosszú idő óta sikeresen működő termelő vállalat (szakzsargonban fejőstehén), egy szenzációs újdonságot gyártó, feltörekvő cég (fénylő csillag), és egy hanyatló terméket gyártó kis üzem (döglött kutya) szervezeti felépítése, döntéshozatali mechanizmusa, szakembergárdája? Mit tegyen a piaci sikerre számító terméket gyártó, de kis piaci részesedésű cég (a nagy kérdőjel) vezetése? Ezekre a kérdésekre keresi a választ - többek között - a vezetéstudomány (management science). Tanácsadó cégek százai foglalkoznak az optimális megoldás kitalálásával. Szakértői rendszerek tucatjait kínálják a piacon a vállati döntéshozatali rendszer támogatására. Az előrejelzések beválásáról viszont mindenki mélyen hallgat.

A meteorológus mindenkinél jobb (?)

Sok példát láttunk arra, hogyan készülnek az élet különböző területein az előrejelzések. Vannak persze olyan területek, amelyeket hely hiányában nem érintettünk. Ezek között a legtöbb, például a szeizmológia a meteorológia több mint száz évvel ezelőtti álláspontját képviseli: előrejelzést készíteni tudományos alapon nem lehet, ezért tudománytalan dolog, szakember arra nem vállalkozik.

Az előrejelző szakmák közük egyetlen egyet nem említettünk eddig: a meteorológust. Saját véleményünk helyett álljanak itt a gazdasági tanácsadóként és tőzsdei szakértőként közel két évtizede tevékenykedő William Sherden megállapításai: 1. Az időjárás előrejelzése a legsikeresebb ágazat az összes jövő-előrejelző szakma közül. 2. Valójában a meteorológus az egyetlen, aki igazolt természeti

törvényeken alapuló módszereket használ. 3. Egyedül a meteorológia tud határozott javulást felmutatni a prognózisok beválását illetően.

A tárgyilagosság kedvéért el kell ismernünk, hogy a különböző előrejelzési feladatok nem azonos fajsúlyúak. Kenneth Boulding amerikai közgazdász, az általános rendszerelmélet egyik első közgazdasági alkalmazója 1956-ban megállapította, hogy a rendszerek fejlettségük szerint kilenc kategóriába sorolhatók: 1. statikus struktúrák, 2. egyszerű dinamikus rendszerek, 3. kibernetikai rendszerek, 4. nyílt önfenntartó struktúrák, 5. növények, 6. állatok, 7. az ember, 8. az emberi társadalom, 9. transzcendentális rendszerek (pl. a vallás). Minden szint egyedei rendelkeznek az alacsonyabb szint tulajdonságaival (Boulding, 1956).

Nem bizonyított, hogy egy alacsonyabb szint törvényszerűségei átvihetők a magasabb szintre. Egyáltalán nem biztos, hogy egy alacsonyabb szint vizsgálati módszerei alkalmazhatók a magasabb szinten. Boulding szerint érvényes elméleti modelljeink nem terjednek túl a negyedik szinten. Megállapítja, hogy a tudomány jelenleg a második szint egyedeinek viselkedését igyekszik megmagyarázni, és kísérletek történnek a harmadik szintre lépéssel is. Ezek a módszerek viszont a nyolcadik szinten egészen biztosan elégtelen hatékonyságúak.

Hivatkozások

Besenyei L., Gidai E. és Nováky E., 1982: **Előrejelzés, megbízhatóság, valóság.** Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest

Boulding, K. E., 1956: **General systems theory. The skeleton of science.** In: Rendszerelmélet. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1969

Gidai E., 1990: **Jövőalternatívák. A társadalmi fejlődés előrejelzésének lehetőségei.** Akadémiai Kiadó, Budapest, 193 p.

Hellmann, G., 1914: **Aus der Blütezeit der Astrometeorologie.** In: Beiträge zur Geschichte der Meteorologie. Veröffentlichungen des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts, Nr. 273, 5-96 pp.

Hideg É. és Nováky E., 1998: **A jövőhöz való viszonyunk.** Magyar Tudomány, 105 (43), 3-17 pp.

Hodgson, P. E., 1999: **Globális felmelegedés és atomenergia.** Fizikai Szemle, 49, 237-241 pp.

Kapica, S. P., 1999: **A világnépesség növekedésének jelenségleíró modellje.** Fizikai Szemle, 49, 298-309 pp.

Nováky E., 1993: **Jövőkutatás és káosz.** Magyar Tudomány, 100 (38), 512-517 pp.

Nováky E., 1994: **Káosz, konfliktus, előrejelezhetőség.** In: Magyarország a XXI. század küszöbén. A IV. Magyar Jövőkutatási Konferencia előadásai. Magyar Tudományos Akadémia Jövőkutatási Bizottsága, Budapest, 26-38 pp.

Nováky E., Hideg É. és Kappéter I., 1994: **Jövőorientáltság a mai magyar társadalomban.** Magyar Tudomány, 101 (39), 431-442 pp.

Nováky E. (szerkesztő), 1995: **Jövőkutatás.** Aula Kiadó, Budapest, 230 p.

Rescher, N., 1998: **Predicting the Future. An Introduction to the Theory of Forecasting.** State University of New York Press, Albany, 315 p.

Ripa, C., 1603: **Iconologia.** Sajó Tamás magyar fordításával kiadta a Balassi Kiadó, Budapest, 1997, 694 p.

Sherden, W. A., 1998: **The Fortune Sellers. The Big Business of Buying and Selling Predictions.** John Wiley Sons, New York, 308 p.

Warburg, A., 1920: **Heidnisch-antike Weissagung im Wort und Bild zu Luthers Zeiten.** Magyar kiadásban: Pogány-antik jóslás Luther korából. Helikon Kiadó, Budapest, 1986, 121 p.

dr. Gyuró György

Az Országos Meteorológiai Szolgálat közleménye

Az Országos Meteorológiai Szolgálat Elnöksége - a 30/1993. (XI. 30.) KTM rendelettel módosított 5/1992. (II.21.) KTM rendelet alapján - a *Meteorológiai Világnap* alkalmából, (2001. március hó 23.) ***miniszteri elismerések*** adományozására kíván eloterjesztést tenni.

Ennek megfeleloen a hazai és a nemzetközi meteorológia területén kimagasló tudományos kutatások és szakmai eredmények elismerésére két *Schenzl Guidó-díj*, valamint négy *Pro Meteorologia Emlékplakett* adományozására kerülhet sor.

A Szolgálat Elnöksége felhívja a szakmai, tudományos és társadalmi szervezeteket, egyesületeket, kamarákat, gazdálkodó szervezeteket, intézményeket, önkormányzatokat, valamint a meteorológia iránt érdeklodést tanúsító magánszemélyeket, hogy az elismerésekre tegyék meg javaslataikat.

A javaslatokat 2001. ***január hó 23.*** napjáig kell, a Szolgálat Elnöki Irodájára, dr. Hunkár Márta tudományos titkárnak eljuttatni. *(1024 Budapest, Kitaibel Pál u. 1).*

A javaslatnak tartalmaznia kell a jelölt *nevét, személyi adatait*, munkahelyét, beosztását, tudományos fokozatát, korábbi kitüntetéseit, továbbá szükséges ismertetni az *indítványt megalapozó eredményeket* is.

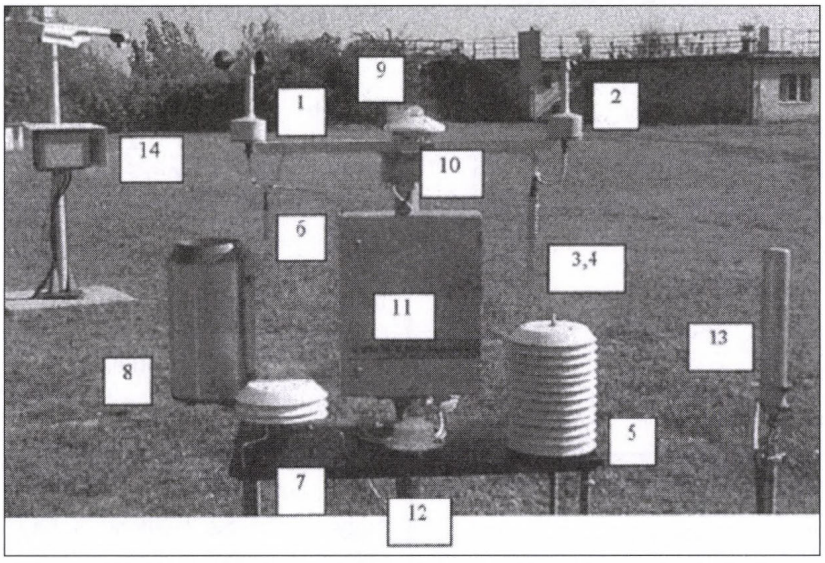
Az elismerések adományozására beérkezett javaslatokat az erre a célra alakult bizottság értékeli, amelyben a Szolgálaton kívül képviselteti magát a Magyar Honvédség Meteorológiai Hivatala, a Magyar Tudományos Akadémia, az ELTE Meteorológiai Tanszéke, valamint a Magyar Meteorológiai Társaság.

Az elismeréseket a *miniszter* vagy megbízottja a Meteorológiai Világnapon ünnepélyes keretek közt adja át.

Országos Meteorológiai Szolgálat
Elnöki Iroda

Földfelszíni megfigyelések automatizálása napjainkban

II. rész *A QLC 50-es klímaautomaták telepítése*



A MILOS-500-as állomás összeállítása. A számok a 2. táblázathoz igazodnak

Két évvel ezelőtt a Légkör 1998. 2. (19.oldal) számában néhány oldalas cikkben számoltam be az OMSZ földfelszíni hálózatában az 1990-es években végrehajtott automatizálási folyamatról. Ennek első fázisa volt a főállomások felszerelése Milos 500-as automata berendezéssel (*fénykép*).

A fejlesztés kihatott a több évtizede működő állomások életére is, és új állomások is létesültek.

A most tárgyalásra kerülő QLC automaták rendszeresítése mind új állomás létesülését jelenti, bár néhány esetben már meglévő klímaállomás helyszínére vagy annak közelébe telepítettük az új berendezést. Fényképe a címlapon található.

A QLC 50-es meteorológiai mérő automata

Ez a berendezés is a finn Väisälä gyár terméke. A cég az egész világ-ra exportál meteorológiai megfigyelő berendezéseket, így híven önmagához törekszik a Föld valamennyi éghajlati zónájában használható, az időjárás viszontagságait elviselő eszközöket tervezni. A QLC 50-es klímaautomata felépítésének főbb elemei:

Bemenetek

Az új, kisebb berendezés nem bővíthető abban az értelemben, mint a Milos 500-as, de található rajta 10 analóg, 10 differenciális és 20 egyvégű (single) bemenet. Utóbbi feszültség vagy áram vezérelt. Van 2 frekvenciamérő bemenet, egy 8 bites digit - analóg ki- és bemenet.

Memória

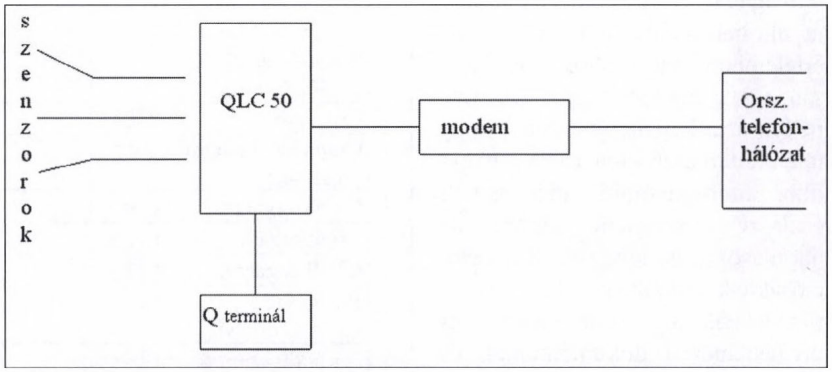
1 Mbájt adatot tud tárolni a "flash" (villám) PCMCIA II kártyahely, ahol SRAM vagy "Flash" memóriakártyát tud kezelni. A memóriakártya cserélhető, ezekkel lehet postán újra havonta adatot küldeni.

(A Milos 500–ason öt kártyahely van a bővítésre, amelyek lehetnek analóg kártyák, vagy normál interfész kártyák.)

Felmerül a kérdés, miért volt érdemes a már használatban lévő Milos 500-as mellé egy másik típusú automata beszerzése illetve konstruálása. Konstruálásról azért beszélhetünk, mert a QLC 50 behozatalakor még felépítését tekintve is elég kiforratlan állapotban volt.

Egy állomáshálózat megtervezésekor figyelembe kell venni az ország területi, domborzati, gazdasági térképének rajzolatát. A mérőhelyek konkrét kijelölése előtt eldöntendő, milyen szempontrendszer szerint határozzuk meg, hogy hová szükséges mérőeszközt telepíteni.

Eldöntendő az is, hogy egyfajta berendezést kívánunk alkalmazni, vagy többet, aszerint, hogy menynyire homogén a létrejövő háló egyes pontjait tekintve, vannak-e eltérő igények az egyes állomások



1. ábra. A QLC 50-es földi berendezés szerkezeti csatlakozása az országos hálózathoz. A Q terminál lehetőséget ad adatok kézi bevitelére és megjelenítésére.

A Milos 500–as és a QLC 50–es automata állomás összehasonlítása

	Milos	QLC
Analóg bemenet	DMA 50 max. 5 db 8 analóg bemenet differenciális v. 16 db single ended /egy végű/ feszültség és áramméréshez	10 db analóg bemenet, melyeket PT 100-as differenciális feszültség vagy áram bemenetként lehet konfigurálni, ill. 20 db single ended bemenetté alakítható
Digitális bemenet	DMI 50 max 5 db 8 digitális I/O , ebből két számláló bemenet 2 db PT 100 –hőmérőben 2 db analóg-differenciális bemenet	2 számláló bemenet és 8 db digitális bemenet (I / O)
Soros portok	2 db RS 232 2 db RS 232 vagy RS 485 vagy RS 422 + bővítés 4 soros port	1 db RS 232 1 db RS 485
Memória belső	2 MB SRAM	1 MB Flash
PCMCIA	DMM50 opciós kártya*	Beépített*
Barométer	DPA 21 beépített	Külső
Bővíthetőség	Kártyákkal	QLC 50-ek és QLI 50-ek felfűzhetők CAM buszon keresztül

* + bővíthető kártyával 4 soros port memória bővítő 2MS SRAM

1. táblázat. A Milos 500-as és a QLC 50-es automata állomás összehasonlítása

térségében a szokásos mérési programtól, illetve a megfigyelt paraméterek sokrétűségét tekintve kijelölhetők-e állomáskategóriák: főbb és alárendelt mérési pontok.

Egyrészt az OMSZ megfigyelési kronológiájában nagyon is jelen van az állomáshierarchia (főállomás, klímaállomás, csapadékmérő hely) szerinti tagozódás, ugyanakkor a most kiépülő automata hálózat mérési programját tekintve ezeknél jóval homogénebb.

Figyelembe véve, hogy a 90-es évek közepén már kiépült egy önmagában véve homogén automata állomáshálózat a hagyományos értelemben vett főállomások bázisán, így a konkrét tények ismerete nélkül arra lehetne gon-dolni, hogy talán érdemesebb lett volna a nagyobb intelligenciájú, már bevált eszközt beszerezni azokra az állomásokra is, amelyek új generációsaknak mondhatók. Így egyszerűsödnének az adminisztrációs és javításismereti dokumentumok és persze a tennivalók. Ekkor egységesebb is lenne a hálózat.

Másrészt az nem baj, ha több különböző, esetleg elvi működésében is eltérő műszert tanulmányozunk, a túl homogén mérési stratégia elfedheti egy márka vagy típus konstrukció magával hordozott hibáját.

Így végül is két, mérési programját tekintve bővebb és szűkebb lehetőséggel bíró állomás- típus került rendszeresítésre, mely döntésnek gazdasági oka is volt.

A Milos 500-as típus 1,5 - 2 millió forintba kerül 1999-es árak szerint, míg a QLC automata ekkor 1 millió forintért volt beszerezhető.

Értelemszerűen a drágább és bővebb műszaki és informatikai adottságokkal bíró eszközt rendszeresítettük a főállomásokon, tehát a sok évtizede közelítőleg egy helyen, nagyobb vidéki városokban és Budapest, Pestszentlőrincen működő állomás területén.

Az aránylag szerényebb jellemzőkkel bíró QLC 50-ek kerültek a hagyományosan klímaállomásnak hívott helyekre, és az újonnan létesülő állomások többségére. Érdekességként jegyezzük meg, hogy az OMSZ központ is QLC automatát kapott.

Az ilyen módon két rétegűvé váló automata állomáshálózat létesülésének oka abban is kereshető, hogy az egyes színhelyeken eltérőek a felszereltségi és a kiszolgálói igények.

A MILOS 500-nak bővebbek a kommunikációs lehetőségei, maga a berendezés is jobban bővíthető, tud több intelligens szenzort is kezelni (például RS232-n keresztül), míg a QLC 50 csak egyet tud. Ilyen összeköttetésnek

Mért paraméter		Elérhető mérési pontosság	MILOS 500	QLC50
Szélsebesség	(1)	± 0.1 m/s	X	X
Szélirány	(2)	5.6 fok	X	X
Léghőmérséklet	(3,5)	(3) ±0.1 C°, (5) ±0.3 C°	X	X
Légnedvesség	(4,5)	± 3 %	X	X
Talajfelszín hőm.	(6,7)	(6) ±0.1 C°, (7) ±0.3 C°	X	X
Talajhőmérséklet (5,20,50 cm)	(6)	± 0.1 C°	X	X
Csapadék	(8)	± 3 %	X	X
Csapadék detektor (igen –nem)	(9)	-	X	X
Globálsugárzás	(10)	± 2%	X	
Légnyomás	(11)	± 0.3 mbar	X	
UV-B sugárzás	(12)	± 5%	X	
Bitt-szonda (gamma dózis)	(13)	-	X	
Jelen idő szenzor	(14)	-	X	

2. táblázat. A Milos és a QLC automaták szenzorainak mérési pontossága

számít, ha a MILOS, mint központi egység digitális vonalon képes kapcsolatot tartani egy látástávolságmérővel, felhőalapmérővel, gammadózis mérővel. Itt lényeges az is, hogy amennyiben a mérő egység (szenzor) távolabb van a központi egységtől, akkor az analóg jelátvitel hibát kelthet, ezeken a helyeken tehát a megoldás az analóg – digitális, vezeték, majd vissza: a digitális – analóg jelátvitel a két egység között.

Máskor, így Pécsett is, a Milos 500 egyik portján a KTX-szel, vagyis az előző cikkben ismertetett telekommunikációs rendszerrel van kapcsolatban, míg a másikon az ottani repülőtér ügyeletesével tartja a kapcsolatot.

A QLC 50-es kisebb állomás, ilyen multilineáris kapcsolattartásra nem képes, bár el kell mondani, hogy a QLC 50 is bővíthető, a hagyományos meteorológiai paraméterek számán túl K-pusztán és Kunmadarason számos levegőkémiai paraméter szenzorát is rá lehetett kapcsolni.

Éppen ezért, és kedvezőbb áránál fogva is érdemes volt beszerezni.

A QLC 50-es állomások ugyanúgy kapcsolódnak a KTX rendszerhez és így a budapesti központhoz, mint az először beszerzett önműködő berendezések.

Hasonlóan, rendelkezésre áll a sűrű adatlevétel 10 percenként, de a klímaautomatának nevezett QLC 50-es synop kulcsot, más néven CQ táviratot nem állít elő. Ez a távirat előállítható a 10 perces adatokból a központban is, bár ez nem történik meg annál fogva, hogy a klíma állomá- sok adatai eddig nem mennek ki nemzetközi forgalomba.

Még egy lényeges változás, mely nemcsak a Milos 500-asoktól különbözteti meg a QLC 50-et: hogy a hőmérő szenzor itt nem hagyományos hőmérő házban van, hanem egy körkörös, többrétegű lemezsapka alatt. Ennél fogva kevesebb helyet foglal, és a horizontális irányok szempontjából izotrópok a mérései. A minőségbiztosítási vizsgálatok, amelyekről az előző cikkben írtam, azt mutatják, hogy a kétféle hőmérsékletmérés között bizonyos esetekben 0,4 °C különbség is előfordul.

Telepítési előkészületek

A QLC automaták magyarországi rendszeresítésénél meg kellett oldani néhány olyan problémát, amelynek kiküszöbölése elengedhetetlen volt a szériában való kiszereléshez az állomás- helyszínekre. A telepítéshez a szenzorokat kábelezni, csatlakoztatni kell, dobozolni a gyűjtőt rozsdamentes burkolattal úgy, hogy az időjárás viszontagságaitól védve legyen.

Gondoskodni kellett továbbá megfelelő csapadékmérőről (ez mint tudjuk, már a főállomási MILOS 500-asoknál is gondot jelentett). Most a Lambrecht 18188-as készülékét alakítottuk át úgy, hogy a csapadékmérőkben szükséges fűtésvezérlés az eredeti érintkezős (bimetálos) megoldású helyett egy hazai gyártmányú elektronikus vezérlést kapott.

Következik a berendezés villamos tápellátása: ez az áramkimaradás lehetőségét tekintetbe véve ki kell, hogy terjedjen egy akkumulátor bekötésére mélykisülés gátlóval, tranziens védelemmel.

Ha mindez elkészült, akkor már van egy prototípus QLC 50-es klímaautomata, és a fent felsorolt munkálatokat sorozatgyártásban végezve az első induló készlettel megkezdhető a klímaautomaták telepítése.

Az állomások az igényeknek megfelelően különböző felszereltségűek, a telepítés nehézségét és az állomás geometriáját tekintve szélmérő nélküli és szélmérővel felszerelt változatra oszthatók.

A szélmérő nélküli változatban igen jónak bizonyult egy gyűjtő keret készítése, melyre ráaggathatók az egyes mérőszenzorok és maga a gyűjtőberendezést tartalmazó doboz is. Mi több, az alkotó részek már a Pestszentlőrinci obszervatóriumban felszerelhetők a keretre, és fixen kábelezve a helyszínre szállíthatók.

A szélmérővel bíró változatban szükséges a külön árboc, amely hosszánál fogva a szállítást megnehezíti. Az eredetinél még a hosszat sem lehetett állítani, ezt kollegáink átalakították, és 10-től 16 méterig változtatható szélmérő magasságot értek el (teleszkópos változat). Ennek karbantartása is egyszerűbb, mert ellentétben az eredetivel szervizkor nem kell a széloszlopot ledönteni, ami több ember közreműködését igényli.

A QLC automaták telepítése 1997-ben kezdődött, és 2000 nyarán már 55 db klímaautomata működik országszerte, tehát lényegesen meghaladja számban a Milos állomásokét.

Az állomások telepítésénél egyik szempont volt a területi egyenletesség, illetve az, hogy az új helyszínekkel együtt az együttes állomássűrűség földrajzilag minél egyenletesebb legyen, némileg figyelembe véve a domborzati viszonyokat.

Másik szempont a partikuláris igénylők sora, vagyis az, hogy ha az Országos Meteorológiai Szolgálat valahonnan jelzést kap, mely szerint igény van állomás létesítésére, akkor mérlegelni kell annak létrehozását. A megkeresés jöhet központi államigazgatási szervtől, így a környezetvédelem irányából vagy a Belügyminisztériumtól is. Utóbbira példa a balatoni viharjelzés kiszolgálása, amely a tó mentén az átlagosnál nagyobb sűrűségű megfigyelő láncot kíván.

Az állomástelepítés környezeti szempontjai hasonlóak, mint a főállomásokra vonatkozóan.

Itt is fő ismérv, hogy az állomás leendő helye területileg reprezentatív legyen, azaz topológiáját tekintve ne térjen el a környék föld-

QLC 50-es állomások telepítésének időbeni sorrendje

Homokszentgyörgy, Somogy	1996.VIII. 01.	Nemeskisfalud, Somogy	1998.VIII.06.
Iregszemcse, Tolna	1996.VIII. 01.	Jászapáti, Jász-N-Sz.	1998.VIII.10
Kapuvár, Gyor-Sopr-Mos	1996.VIII. 01.	Kakucs, Pest	1998.VIII.11.
Körösszakál, Hajdu-Bihar	1996.VIII. 01.	Káld, Vas	1998.VIII.11.
Vérteskethely, Komárom-E.	1996.VIII. 01	Vámosmikola, Pes	1998. IX. 01.
Pitvaros, Csongrád	1996.VIII. 01.	Tevel, Tolna	1998. IX. 19.
Tass, Bács-Kiskun	1996.VIII. 21.	Felcsút, Fejér	1998. X. 01.
Soltvadkert, Bács-Kiskun	1996. XII. 01.	Kisbárapáti, Somogy	1998. X. 01.
Fonyód, Somogy	1997.VIII. 21.	Újfehértó, Szabolcs	1998. X. 08
Iklódbördoce, Zala	1997. IX. 02.	Gagyvendégi, Borsod-A-Z.	1998. X. 15.
Sümeg, Veszprém	1997. IX. 05.	Szentes, Csongrád	1998. XI.25.
Pátyod, Szabolcs-Sz-B.	1997. IX. 09.	Szentlélek, Borsod-A.új-Z.	1998. XII. 04
Sátoraljaújhely, Bors-Aba-Z.	1997. XI. 19.	Szerep, Hajdú-Bihar	1998. XII. 07.
Vásárosnamény, Szab-Szat-B.	1997. XI. 19.	Kiskunmajsa, Bács-Kisk.	1998. XII. 07.
Tokaj, Bors-Aba-Z.	1997. XI. 19.	Zabar, Nógrád	1999. I. 01.
Nyírlugos, Szabolcs-Sz.	1997.XI. 19	Milota, Szabolcs-Sz.-B.	1999. I. 01.
Budapest, OMSZ központ	1997.XI. 24.	Tés, Veszprém	1999. IV. 24.
Pécs, Árpádteto, Baranya	1997. XI. 29.	Nagyhideghegy, Pest	1999. V. 19.
Hidasnémeti, Borsod-A.-Z.	1997. XI. 29.	Tésa, Pest	1999. V. 20.
Folyás, Hajdu-Bihar	1997.XII. 03.	Baskó, Borsod-A.új-Z.	1999. V.27.
Kunmadaras, Jász-Nk-Sz.	1997.XII. 03.	Sárbogárd, Fejér	1999. VI.07.
Szeged, JATE Csongrád	1997.XII. 04.	Kab-hegy, Veszprém	1999. IX. 28.
Sellye, Baranya	1997.XII. 10.	Bpest, ELTE Lágymányos	1999. X. 15.
K-puszta, Bács-Kisk.	1997.XII. 11.	Tápiószele, Pest	2000. I. 13.
Aszód, Pest	1997.XII. 22.	Fülöpháza, Bács-Kisk.	2000. IV. 19.
Sátorhely (Bóly),Baranya	1998. V. 27.	Túrkeve, Békés	2000. V. 10.
Kelebia, Bács-Kisk.	1998. VI. 22.	Edelény, Borsod-A-Z	2000. X. 19.
Szarvas, Békés	1998. VI.25.		

rajzi jellegétől. Közvetlen környezete horizontálisan sík legyen, ne árnyékoljon hirtelen kiemelkedés, természetes vagy mesterséges tereptárgy. Utóbbi szempont főleg a szélmérés és a vetületi árnyékolás kiküszöbölése végett a napsugárzás mérések szempontjából fontos.

Az állomástelepítés művelete is hasonlóan megy végbe, mint a Milos 500 esetében.

A legnagyobb erőfeszítést igénylő művelet a szélmérő oszlop felállítása. Ez az újonnan létrejövő objektumokon néha még nehezebb feladatot jelent, mint korábban, hiszen a klasszikus, elsősorban nagyobb település mentén elhelyezkedő állomások megközelítése egyszerűbb, és ritkábban fordul elő, hogy a munkatársaknak a helyszín megközelítése előtt nehéz útviszonyokkal, süppedékes talajjal kell megküzdeniük. Az új megfigyelési helyek közt több is a hegyi állomás, vagy a telekügyi szempontból nehezen kialkudott, körülményesen megközelíthető megfigyelési pont. A külterjes elhelyezkedésből adódóan nehezebben megszervezhető és költségesebb az állomás energiaellátása és ember általi felügyelete. Törekszünk persze, hogy az elhelyezés szempontjai közt itt is szerepeljen az, hogy amennyiben mód van rá, úgy valamilyen szakmailag rokon tevékenységet (is) végző köz- vagy magánintézmény területén rendezkedjünk be, ez a vagyonbiztonságot is elősegíti.

A telepítés figyelemre méltóbb eseményei

Először beüzemelt klíma automaták voltak: Sümeg, Sátoraljaújhely, Vásárosnamény, Tokaj.

Mindjárt Sümegen adódott egy nehézség, a különböző berendezési tárgyakat rögzítendő cövekek csak 10 cm-ig voltak leverhetők, ezért azok speciális idomokhoz lettek rögzítve. (Mindjárt az elején kifogtuk a legkövesebb talajt.) Nem mindenütt lehetett akadálytalanul építkezni. Tokajban például tájvédelmi okok miatt ellenezték a szélmérő oszlop felállítását, így ott szélmérés nincs, hacsak át nem telepítjük az állomást.

Sátoraljaújhelyen egy, a budapesti kollegák által ismert beléptető rendszernél is szigorúbb kuvasz kutya őrzi a telephelyet, így dolgozni ott csak az állat lekenyerezése után lehetett.

Pécs, Árpádtetőn teljesül az a szempont, hogy ha lehet, akkor az automata állomás lépjen egy hagyományos, naponta négyszer mérő klíma állomás nyomdokaiba. A helyszín így magán- háznál, egy dombtetőn van, egyelőre szélmérő még nincs.

Folyás

A Tiszántúlon van, a Keleti Főcsatornánál. Az állomásra a gátőr ügyel, akinél a telepítés idején kollégáink még olcsó halhoz is jutottak. Az észlelőkert a Debreceni Vízügyi Igazgatósághoz tartozik, mezőgazdaságilag művelt helyen, a falu szélén.

Kunmadaras (Nagyiván)

A helységhez tartozó kiskunsági állomáson ásó helyett Hilti vésőre volt szükség az alapok telepítéséhez, olyan kemény volt a talaj. Kunmadarason levegőkémiai állomás volt eredetileg, és ez most egészült ki QLC automatával.

Sellye

Az állomás valami ok folytán négy darab tíz méteres fenyőfa közé került – talán ekkor még nem volt szélmérő betervezve. Később azonban igen, így most áttelepítés alatt van.

Szerep

A legközelebbi lakott település Sárrét, mint mondják, neve után nem véletlenül.

Aszód

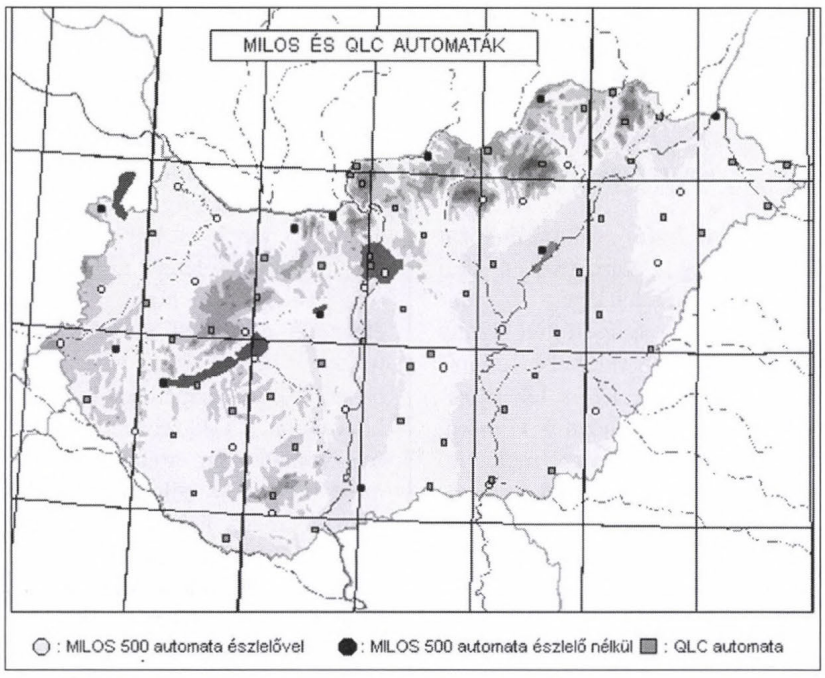
A városban a református gimnázium kertjében van az állomás. Az épület nagysága miatt a szokásosnál nagyobb, 16 m-es oszlopra került a szélmérő.

Felcsút

Területi eloszlás okán lett elhelyezve, lankás dombvidéken, egy struccfarmtól nem messze.

Fonyód

A Balaton parthoz közel lévő harmadik, az országos hálózat



2. ábra. AMilos és QLC automaták terület elhelyezkedése

részét képező állomás, a tótól 80 méterre, a fonyódi vízirendőrség területén. A vízpart és a fonyódi domb behatárolja, így utóbbi felől némileg árnyékolt.

Baskó

Az állomás földrajzi okból települt a Zempléni hegységben, vagyis azért, mert a régió domborzati adottságaihoz képest még nem volt kellőképp lefedett. Baskó kis, egy utcás település, így antropogén hatástól nem kell tartani.

Sátorhely (Bóly)

Ez az állomás egy tehenészet területén van. Minthogy mezőgazdasági célok is motiválták telepítését, így mélységi hőmérők is vannak.

Kelebia

Nagyforgalmú település, vasúti és közúti határátkelőhely. Ezért adatainak közlekedésmeteorológiai felhasználása lehetséges. Telepíteni nem volt könnyű, talaja homokos, süppedékes. Illetékességileg a Vízmű területén áll, sík vidéken.

Nagyhideghegy

Hegyi állomás, a klímaállomások között eddig a legmagasabb: 850 m-rel a tengerszínt felett. Szép környezetben, védett területen található, megjegyzendő, hogy utóbbiból eredően nehéz volt elintézni az engedélyeztetést. A helyszín közelében szigorúan védett sziklagyep található. A szélmérő a vízmű rádiótornyán van felszerelve.

Milota

A tiszabecsi klímaállomás közelében, annak részben utódaként települt. A vízmű területén, 1998-ban került felszerelésre, majd fél évre rá víz alá került az 1999-es árvíz idején.

A falu végéig ért a víz, de az állomás melletti szomszéd háznál megállt. Így is a radiációs minimum hőmérő víz alá került, amint ahogy maga az állomás is a Tisza vízszintje alá 1,5 – 2 méterrel. Egyebként nagy, szabad területen található, jelentései tehát jellemzik a környék klímáját, érdekességként megjegyezzük, hogy ez a Budapesttől legtávolabb lévő önműködő meteorológiai állomás.

Tésa

Az előző állomáshoz bizonyos szempontból hasonló körülmények között, az Ipoly parton, árvíz miatt megemelt helyen, a Vízmű legmagasabb pontján helyezkedik el. Aeroszol mintavevő berendezés működik benne, így adatokat szolgáltat a mohi atomerőmű esetleges hatásait vizsgáló tevékenységben.

Budapest, ELTE Lágymányos

Az Eötvös Lóránd Tudományegyetem épületkomplexumában helyezkedik el az állomás, így nagy probléma, hogy mikroklímatikus szempontból mérései nem nevezhetők reprezentatívnak, főleg a magas épület tetején elhelyezett szélmérő miatt.

Nyilván helyes az ország legnagyobb oktatási intézményében meteorológiai állomás elhelyezése, másrészt a főváros és környezete tekintetében területi eloszlás szempontjából is indokolt a helyszín, de némileg módosítani kell az érzékelők elhelyezését ahhoz, hogy ne bontsa meg indokolatlanul a földfelszíni adatok meteorológiai mezőit.

Ugyanez vonatkozik kisebb mértékben az OMSZ központban működő Väisälä QLC 50-es állomásra is.

Végül szóljunk néhány szót két olyan állomásról, amelyeknek speciális feladata van az OMSZ mérési programjában, és ezek: Méntelek, K-puszta, valamint Hortobágy-Kunmadaras.

Ezen állomások a 60-as – 70-es évek óta Szolgálatunk környezetmeteorológiai mérésprogramjában a levegőkémiai háttérállomás szerepét töltik be, ma összesen negyedmagukkal, de a másik két objektum nem klímaautomata.

Azt is mondhatnánk, hogy ezeken az alföldi állomásokon ringott a magyarországi automata földfelszíni állomásprogram bölcsője, mert itt működött először szolgálatba állítva önműködő meteorológiai állomás. 1985-től hazai fejlesztésű, 1993-tól a PHARE program keretében francia SFI berendezés észlelt, ezeket váltotta fel a Väisälä QLC 50-es, midőn az országos klíma automata hálózat részévé váltak.

A kémiai mérésekről, amelyeket ezek az állomások végeznek, részletesebben olvashatunk a Légkör 40. Évf. 1995. I. számának 22. oldalán (30 éves a magyar csapadékkémiai mérőhálózat) címmel.

A fenti felsorolás szempontjából, mely a hagyományos megfigyelési paraméterekre vonatkozik, megállapíthatjuk, hogy Hortobágy-Kunmadaras szinte a legreprezentatívabb állomáshely, mivel igen sík, árnyékolásmentes alföldi területen fekszik, Nagyhideghegyhez hasonlóan nemzeti parkban, védett területen.

K-puszta erdőgazdasági területen, fenyővel körülvéve, egy 500 x 300 négyzetméteres tisztáson helyezkedik el. Ezen körülmények igen jó és hiteles méréseket tesznek lehetővé nemcsak a levegőkémia, hanem a hagyományos meteorológiai adatok körében is.

Reprezentativitás

A földfelszíni állomáshálózat számszerűleg a közeljövőben eléri végleges kiépítettségét. Ugyanakkor bárhol felmerülhet igény további megfigyelőhely telepítésére. Áttelepítések is lehetségesek, és ezen túlmenően is felmerül a kérdés, hogy az adatok mennyire reprezentánsak, belőlük megállapítható-e az ország bármely pontjára valamely meteorológiai állapotjelző.

Itt az interpolálhatóság bonyolult problémakörébe jutunk. A korábbihoz képest többszörösen sűrűbb állomáshálózat úgy tűnik módot ad az interpolációra, de oda kell figyelni a területi reprezentativitás feltételére. A most körülbelül ezer négyzetkilométeres sűrűségű hálózatban, ha négyzethálósan helyezkednek el a megfigyelési pontok, akkor 33 km a rácstávolság. Ez olyan adatok esetében, mint a szél, még mindig nem minden esetben elegendő a területi eloszlás pontosabb becsléséhez, nem is beszélve a csapadékról és a közvetlenül a föld felszínén vagy a felszín alatt mért értékekről. Így a most kb. 500 állomásból álló csapadékmérő hálózat fennmaradása továbbra is szükséges, sőt a jövőben ezek telekommunikációs betagolása is esedékessé válik.

Nyitrai László

KISLEXIKON

(Cikkeinkben csillag jelzi azokat a kifejezéseket, amelyek a kislexikonban szerepelnek)

tsunami (cúnami)

("Közszolgálati időjárási információk a WMO felmérésének tükrében")

Japán szó, jelentése: tengerrengések vagy tengerparti vulkáni kitörések következtében létrejövő hatalmas, pusztító erejű szökőár.

lavina (hócsuszamlás)

("Közszolgálati időjárási információk a WMO felmérésének tükrében")

A lavina meredek hegyoldalon gyorsan lefelé mozgó, esetleg jeget és kődarabokat is tartalmazó hótömeg. A lavina lehet laza vagy turbulens, illetve tömblavina, s mindkét esetben lehet száraz vagy nedves, a lavinát alkotó hó minőségétől függően, bár rendszerint a száraz hó laza, a nedves pedig tömblavinát képez. Egy hatalmas lavina levegőáramot sodor magával és maga előtt (lavinaszél), ami fokozza pusztító erejét. A meredek lejtőn gyorsan lefelé mozgó talaj- és kőtömeget, földcsuszamlást is nevezik lavinának.

NWP (Numerical Weather Prediction)

("Közszolgálati időjárási információk a WMO felmérésének tükrében")

Numerikus időjárás előrejelzések.

szuperadiabatikus (vertikális) hőmérsékleti gradiens

("Az új hőmérsékleti rekord időjárási körülményei")

Szuperadiabatikus rétegződésnél a geometriai vertikális hőmérsékleti gradiens meghaladja az adiabatikus vertikális hőmérsékleti gradiens (1°C/100m) értékét. Ilyen hőmérsékleti rétegződésű légoszlopban a potenciális hőmérséklet a magassággal csökken.

talajközeli- és planetáris határréteg

("Az új hőmérsékleti rekord időjárási körülményei")

A határréteg a fizikai határfelület közelében lévő folyadékréteg, amelyben a folyadék mozgását a határfelület erősen befolyásolja. A légkör *talajközeli határrétegében,* azaz alrétegében (melynek vastagsága 100 m-ig terjed), a légmozgásokat döntő mértékben a földfelszín sajátosságai befolyásolják, de a felette fekvő, nagyjából 1000 m-ig terjedő *planetáris határrétegben* is jelentős még a talajfelszín hatása a légmozgásokra.

neogén

("HUNGEO 2000")

A harmadidőszak miocénre és pliocénre tagolódó fiatalabb szakasza; újharmadidőszak.

Összeállította:
Schirokné Kriston Ilona

100 éve született Berényi Dénes professzor



100 éve 1900 szeptember 21-én született Dr. Berényi Dénes professzor Karánsebesen (Krassó-Szörény vm.) római katolikus polgári családban. Az ő nevéhez fűződik a debreceni Tisza István Tudományegyetemen 1928-ban a meteorológiai oktatás és kutatás megkezdése, a tiszántúli agrometeorológiai és fenológiai hálózat megszervezése (1928), az egyetemi meteorológiai állomás felállítása (1928), amelyet később obszervatóriummá fejlesztett, az első időjárási térképek elkészítése (1932), a Földrajzi Intézet mellett a Meteorlógiai Intézet létesítése (1933), később már a Kossuth Lajos Tudományegyetemen a Meteorológiai Tanszék megszervezése (1951).

Tudományos eredményei mind külföldön, mind belföldön széleskörűen ismertek, s igen megbecsültek. Szellemi irányultsága révén teremtette meg Berényi professzor a debreceni agrometeorológiai iskolát, erre nevelte tanítványait, e stúdium fontosságát sugározta át rájuk. Ennek az agrometeorológiai iskolának volt tanulója Szász Gábor és Justyák János, akik hosszú éveken át Berényi professzor tudományos szárnyai alatt nevelkedtek és váltak később méltó utódokká. Cikkek, tanulmányok százai, könyvek sora őrzi nevét, hasonlóan az általa szervezett intézmények energiáit és szellemét, tanítványok igyekeznek folytatni útját.

Berényi Dénes 1919-ben érettségizett Nagyváradon. 1920-ban szüleivel Debrecenbe kerül és még az év őszén beiratkozik a Tisza István Tudományegyetem földrajz-történelem tanári szakára. 1926-ban középiskolai tanári oklevelet, 1927-ben bölcsész doktorátust szerez, majd tanársegéd kinevezést kap. 1933-ban adjunktus és egyetemi m. tanár, 1939-ben intézeti tanárnak nevezik ki.

A második világháború vége felé 1944 decemberében megalakult Ideiglenes Nemzeti Kormány írásban megbízta a tiszántúli meteorológiai hálózat újjászervezésével. Ő gondoskodott az időjárási megfigyelési anyag gyűjtéséről és megőrzéséről. Az Ideiglenes Nemzeti Kormány Budapestre költözéséig Debrecenben működött az Országos Meteorológiai Intézet. Munkássága elismeréséül egyetemi c. ny. tanári címet kapott.

1951-ben az általa megszervezett Meteorológiai Tanszékre tanszékvezető egyetemi docenssé, 1952-ben pedig tanszékvezető egyetemi tanárrá nevezik ki. Még ugyanezen évben a TMB a mezőgazdasági tudományok kandidátusának nyilvánította. 1957-58 között a KLTE Természettudományi Karának dékánhelyettese, majd 1958-62 között pedig a kar dékánja. A karon végzett munkáját csak magas szinten lehet értékelni. Szívügye volt a kar akkori oktatási reformmunkálatainak minél jobb kidolgozása. Már az ő dékánsága idején felvetődött egy új kémiai komplexum felépítésének gondolata a jobb oktatási és kutatási feltételek megjavítása érdekében. Ennek a gondolatnak kezdettől fogva nagy támogatója, s később tevékeny részese volt, de lelkes alapító tagként vett részt 1949-ben az új fakultás (TTK) és tanszékek (meteorológiai) megszervezésében is.

Berényi mint tanszékvezető professzor és mint dékán nagy energiát fordított arra, hogy az új TTK épületkomplexumban a Meteorológiai Tanszék is méltó helyet kapjon. Ez 1968-ban be is következett, amikor az új épület magasföldszintjén egy kilenc helyiségből álló egységbe költözött.

Berényi professzor tanszékvezetői tevékenységét, munkásságát kitűnő szervezettséggel végezte, s egyben ugyanolyan kiváló és lelkiismeretes oktatója volt a tanszéknek is. Igen jó tanszékvezetői munkájával jelentős mértékben hozzájárult a tanszék nevelő, oktató és tudományos munkája tartalmi oldalának a kifejtésében, kibontakozásában. Sokat tett azért, hogy a meteorológiai oktatás kiszélesedjen a földrajz tanárképzésben. Az általa írt egyetemi jegyzetei alapján oktatta hosszú évtizedeken át az Általános meteorológia, Általános éghajlattan, A Föld éghajlata és a Mikroklimatológia c. tárgyakat. Oktatómunkája során mindent elkövetett, hogy az egyetemi hallgatók érdeklődését felkeltse a meteorológia iránt, s beavassa őket a tudományos munkába. Oktató-nevelő munkáját mindenkor töretlen lelkesedéssel, s igen magas színvonalon látta el. Eredményesen foglalkozott a tanári szakdolgozatukat író hallgatókkal (évente 2-3 fő) és szívesen részt vett a hallgatók nyári terepgyakorlatán, még akkor is, ha az pl. a Zempléni-hegységben volt. Tanítványai, a meteorológiát kedvelő tanárok egész sora dicséri oktatói tevékenységét. Különösen sokat foglalkozott Szász Gáborral és

velem, hiszen mindkettőnknek három-három éven át aspiráns vezetőnk volt. Mindkettőnk esetében aspiráns vezetői feladatát igen lelkiismeretesen látta el. Nagyon sokat tanultunk Tőle szakmailag és emberileg is. Mindazok az eredmények amit szakmailag elértünk, visszavezethetők Berényi professzor mérhetetlenül lelkiismeretes, irányunkban kifejtett nevelői, szakmai munkásságára, amiért örökké hálásak leszünk Neki.

Berényi tudományos érdeklődése kezdettől fogva a meteorológia és annak a mezőgazdasági növénytermesztéssel való kapcsolata felé irányult. Az ő nevéhez fűződik elsőként hazánkban a mikroklíma kutatása. Ennek központjában mindvégig az állományklíma sajátossága és a növényfaj közötti kapcsolat kölcsönös feltárása állt. Az idevonatkozó összefoglaló eredményei az Aujeszky-Berényi-Béll: Mezőgazdasági meteorológia c. kézikönyben és több mint 200 dolgozatban jelentek meg.

Berényi professzor szakírói tevékenysége során módszeresen, alaposan készült egy modern, minden igényt kielégítő mikroklimatológiai ismereteket összefoglaló mű megírására. Ennek eredményeként jelent meg német nyelven a Mikroklimatologie című műve. A könyv ma is közkézen forgó munka.

Évtizedeken át tagja volt a Magyar Meteorológiai Társaság választmányának, a Társaság Tudományos Tanácsának, az MTA Meteorológiai Bizottságának, az Agrometeorológiai Bizottságnak, amelynek elnöke is volt. Az egyetemi Actának volt a főszerkesztője. Kiemelkedő munkásságát az akkori Minisztertanács Munka Érdemrenddel, az Oktatási-és Művelődési Minisztérium az Oktatásügy Kiváló Dolgozója, a Magyar Meteorológiai Társaság pedig Hegyfoki Emlékéremmel tüntette ki.

Berényi professzor tehát, mint híres tudós, kiváló oktató, a TTK dékánja olyan mértékben írta be a nevét a Debreceni Egyetem és a meteorológiatudomány történetébe, hogy az egyetem és a meteorológiai társadalom méltán büszke lehet rá.

100.születésnapján, akkor cselekszünk méltóan, ha egyformán figyelünk emberi értékeire és munkásságának tanulságaira, s emlékeinkben megőrizzük, dolgait pedig folytatni igyekszünk.

Dr. Justyák János
Debreceni Egyetem

„Kreativitás, szorgalom, hit a tudományban"

Dr. Mersich Iván és Dr. Ambrózy Pál kitüntetése

„Sollertia, diligentia, scientiarum fiduca", azaz „kreativitás, szorgalom, hit a tudományban" – ezzel a felirattal alapított kitüntetést az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Kara 1994-ben. Az alapításkor elfogadott szabályzat szerint az emlékérmet azoknak a kiváló és segítőkész személyeknek ítélheti oda a Kari Tanács, akik az egyetemen kívüli kapcsolatok ápolása során aktívan segítették a karon folyó oktató és kutatómunkát. A TTK Meteorológiai Tanszékén készült felterjesztés alapján a Kari Tanács ezzel az emlékéremmel tüntette ki **Dr. Mersich Iván** helyettes államtitkárt, az *Országos Meteorológiai Szolgálat elnökét.*

A kitüntetés átadására a Magyar Tudomány Napja alkalmából 1999. november 4-én rendezett tudományos ankéton került sor. Az ELTE Meteorológiai Tanszéke által szervezett rendezvényen megjelent Dr. Benczúr András egyetemi tanár, a TTK dékánja is. Az emlékérem átadásakor a dékán hangsúlyozta annak felbecsülhetetlen fontosságát, hogy az Országos Meteorológiai Szolgálat évtizedek óta hathatósan támogatja az ELTE-n folyó meteorológusképzést. Ennek keretében a hallgatók rendszeres szakmai gyakorlatokon vehetnek részt a szolgálat különböző intézményeiben, és sikeresen készülhetnek fel az egyetemi záróvizsgára a szolgálat munkatársai által felajánlott, és közreműködésükkel kidolgozott szakdolgozati témák segítségével. Külön köszönet illeti az elnököt azért, hogy amikor a Meteorológiai Tanszék elfoglalta új helyét az ELTE újonnan épült lágymányosi épületegyüttesében, akkor egy automata klímaállomás ajándékozásával és üzembe helyezésével emelte a képzés színvonalát.

Ugyancsak a TTK Kari Tanácsának döntése alapján került sor **Dr. Ambrózy Pál** kitüntetésére. A *Magyar Meteorológiai Társaság elnöke* a *Kari Tudományos Diákköri Érmet* kapta meg. A kitüntetést Dr. Klinghammer István egyetemi tanár, a Meteorológiai Tanszéket is magában foglaló Környezetfizikai Tanszékcsoport vezetője, általános rektorhelyettes nyújtotta át 1999. június 7-én, a tanszékcsoporti tanács ünnepi ülésén. Méltató szavaiban a rektorhelyettes megemlékezett arról a segítségről, amit a Magyar Meteorológiai Társaság nyújt a hallgatók szakmai felkészüléséhez, és annak jelentőségéről, hogy az MMT Hille Alfréd Ifjúsági Díját rendszeresen az Országos Tudományos Diákköri Konferencián sikeresen szereplő, meteorológiai témájú dolgozatot készítő egyetemisták kapják meg.

Gratulálunk a kitüntetetteknek.

dr. Gyuró György

Budapest szélklímájának és potenciális környezeti hatásainak elemzése

Bevezetés

Ma már a világ népességének közel fele városokban él. A városok építésével, valamint a peremkerületekbe települő ipar következtében megbomlik a természetes környezet, ami megváltoztatja az adott hely éghajlatát is. A városokban a szélsőségesen nagy népsűrűség miatt nagyon fontos ezeknek a hatásoknak a megismerése, hiszen az urbanizációs ártalmaktól mentes, kellemes, egészséges környezet iránti igény napjainkban egyre nagyobb hangsúlyt kap.

Éppen ezért a meteorológia kutatási területein belül is egyre nagyobb szerephez jut a városklimatológia, mely azt vizsgálja, hogy a városi levegőkörnyezet menynyiben tér el a város környékének légköri viszonyaitól, milyen hatások alakítják ki, milyen folyamatok játszódnak le benne. Nagyon fontos ez már csak azért is, mert a meteorológiai elemek olyan folyamatokra vannak közvetlen hatással, melyek jelentősen befolyásolják az ember egészségi állapotát.

Ma már a városklíma-kutatásnak a célja nem egyszerűen a települések eltérő éghajlatának a megismerése, leírása, hanem az optimális településszerkezet tervezésének a szolgálata. A legfontosabb feladatok közé a városok időszakos túlmelegedésének a mérséklése, a hőérzeti komfort biztosítása, valamint a levegő kicserélődési lehetőségeinek vizsgálata tartozik.

Budapest nemcsak hazánk legnagyobb lélekszámú városa, hanem mint főváros egyben államigazgatási és ipari központ is, ami további környezeti terheket ró a városra. A morfológiai viszonyok, a változatos domborzat, valamint a Duna miatt a városklíma Budapest esetében elég sajátos képet mutat.

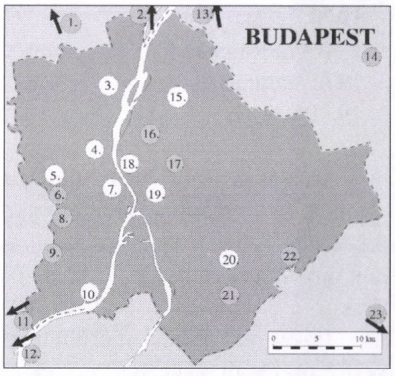
A levegőminőség szempontjából a legfontosabb meteorológiai elem a szél, mely közvetve sok egyéb tényezőre is kihat. Ezért nagyon fontos egy város szélviszonyainak pontos ismerete. Az Országos Meteorológiai Szolgálat szinoptikus és klímaállomásainak telepítésénél viszont lényeges szempont volt, hogy a méréseknél lehetőség szerint kiküszöböljék a városhatást, tehát ezek az állomások a belterületektől távolabb, a városok, települések külső övezetében helyezkednek el. Emiatt azonban a rendelkezésre álló városi szélklíma-adatok mennyisége meglehetősen korlátozott, ugyanis egy városi szélmérő-hálózat létrehozása és folyamatos fenntartása igen költséges beruházás. Budapesten részletesebb szélklimatológiai adatgyűjtésre az 1967-től 71-ig tartó időszakban került sor.

Az adatbázis

A hatvanas-hetvenes években az Országos Meteorológiai Szolgálat Levegőkörnyezeti Főosztálya hozta létre a budapesti agglomeráció városi szélmérő adatbázisát. A mérőhálózathoz 23 mérőhely tartozott, ezek egy része a város határán belül, másik része pedig a főváros agglomerációs körzetében helyezkedett el *(1. ábra)*. A mérőhálózat állomásainak listája a következő:

1. Dobogókő
2. Szentendre
3. Óbuda (Bp. III. ker.)
4. Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ) (Bp. II. ker.)
5. Szabadság-hegy - Csillagda (Bp. XII. ker.)
6. Központi Fizikai Kutatóintézet (KFKI) (Bp. XII. ker.)
7. Gellért-hegy - Citadella (Bp. I. ker.)
8. Budaörs - Reptér (Bp. XI. ker.)
9. Budaörs - Kamaraerdő (Bp. XI. ker.)
10. Budatétény (Bp. XXII. ker.)
11. Martonvásár - Erdőhát
12. Martonvásár - Obszervatórium
13. Vác
14. Gödöllő
15. Rákospalota (Bp. XV. ker.)
16. Állatkert (Bp. XIV. ker.)
17. Keleti pályaudvar - Főposta (Bp. VIII. ker.)
18. Madách tér (Bp. VII. ker.)
19. Nagyvárad tér - Országos Közegészségügyi Intézet (Bp. VIII. ker.)
20. Központi Légkörfizikai Kutatóintézet (KLFI) (Bp. XVIII. ker.)
21. Pestimre (Bp. XVIII. ker.)
22. Ferihegyi Repülőtér (Bp. XVII. ker.)
23. Monor

A méréssorozat 1967-től 71-ig tartott. Ez idő alatt óránként végeztek szélirány- és szélsebességméréseket. Bár a 23 állomásból nem mindegyik működött folyamatosan, még így is igen értékes, részletes információkat tartalmazó



1. ábra
A mérőhelyek területi elhelyezkedése
A fehér színű pontok azokat a mérőhelyeket jelölik, ahol
a vizsgált időszakban volt észlelés, a szürkék pedig azokat, ahol
nem volt értékelhető mennyiségű mérési adat.

adatbázis jött létre. Sem ezt az ötéves mérési periódust megelőzően, sem azóta ilyen részletes szélklíma adatsor nem áll rendelkezésre egy kisebb régió területéről (mely itt Budapestet, s annak agglomerációs körzetét jelenti).

Az adatokat a mérés során csak rögzítették, de nem dolgozták fel. A teljes adatbázist 1999-ben *Dr. Szepesi Dezső* bocsátotta az ELTE Meteorológiai Tanszékének rendelkezésére, remélve, hogy ez az értékes, nyers adatbázis így feldolgozásra kerülhet.

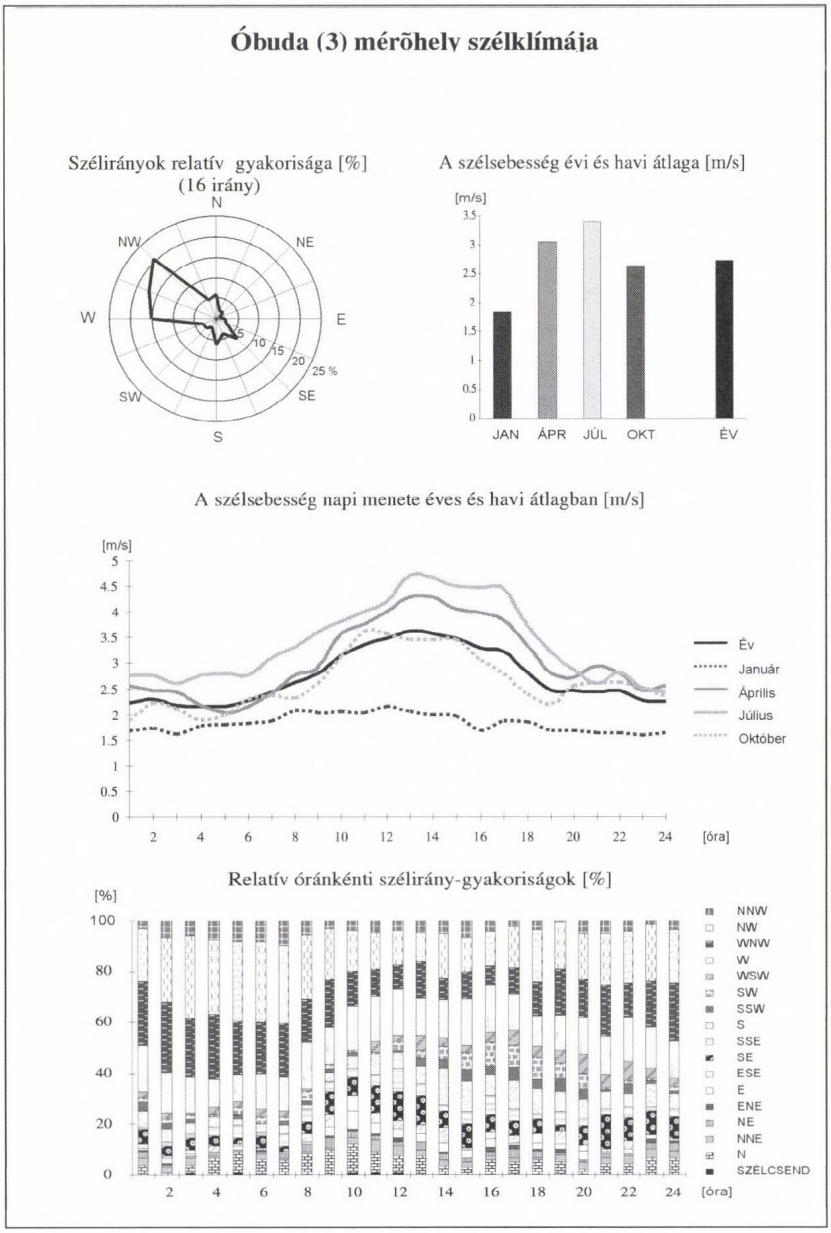
A széladatok feldolgozását nehezítette, hogy azokat pauszpapír térképeken rögzítették. Az óránkénti vázlattérképeken az állomások mellé írt számok jelzik a szélsebesség értékét, a szélirányok pedig az áramlás irányába mutató vonalkák formájában jelennek meg. Az adatbázis felhasználhatóvá tételéhez az adatokat először számítógépes adathordozón kellett rögzíteni, ami rengeteg munkát és időt vett igénybe. Vizsgálatainkhoz éppen ezért csak négy kiválasztott hónap adatait használtuk fel. A mérési időszak legutolsó évének évszakközepi hónapjainak széladatait dolgoztuk fel, melyek a következők:

1970. július
1970. október
1971. január
1971. április

A kiválasztott időszakban kilenc állomás szolgáltatott folyamatosan adatokat. A 10-es és 15-ös állomáson naponta háromszor: 7, 13 és 19 órakor, a 3-as, 4-es, 5-ös, 7-es, 18-as, 19-es és 20-as mérőhelyen pedig óránként végeztek mérseket. Így az általunk feldolgozott mérési időszakban összesen 41 762 darab adat rögzítésére került sor.

Klimatológiai vizsgálatok során komoly problémákat vet fel a mérési adatok hiánya. Budapesten például ezt az öt éves periódust kivéve soha nem készült ilyen hosszúságú és részletességű méréssorozat, illetve ilyen sok állomásra kiterjedő mérőhálózat. Felmerül azonban a kérdés, mennyire helytállóak, felhasználhatóak ma a harminc évvel ezelőtt gyűjtött adatok, melyek feldolgozására sajnos a sorozatos leépítések és átszervezések miatt mind a mai napig nem kerülhetett sor.

Az így meglévő adathiányok miatt e témakörben az elmúlt években többen is végeztek kutatásokat. *Kovács* (1996) megállapította, hogy olyan állomásokon, ahol nem történt nagy változás a mérési körülményekben (pl. a beépítettség nagymérvű megváltozása, vagy a vegetáció jelentős módosulása), ott a régebben mért adatok ma is aktuálisnak tekinthetők. Budapesten a belvárosi mérőhelyek környezete már a hatvanas-hetvenes években is sűrűn beépített volt, így a felszín érdessége az elmúlt harminc évben nem változott jelentősen. Ebből azt a következtetést vonhatjuk le, hogy az adatsorban nincs szignifikáns



2. ábra

változás, Budapest szélviszonyait a rendelkezésünkre álló adatsor jól reprezentálja.

Különböző kutatások azt is megerősítik, hogy az egyes évek szélviszonyai közötti különbség olyan kicsi, hogy már egy rövidebb - 1-2 éves - periódus adatainak elemzése is elegendő egy terület átlagos szélviszonyainak, szélklímájának becsléséhez.

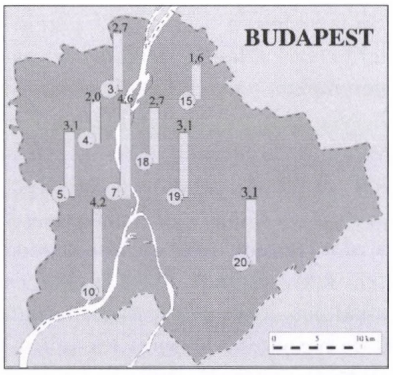
Budapest szélklímája a mérőhelyek adatai alapján

A számítógépes adatrögzítést követően az egyes mérőhelyekre vonatkozó alapstatisztikákat határoztuk meg: az egyes szélirányok relatív gyakoriságát, a szélsebesség évi és havi átlagát, a szélsebesség napi menetét éves és havi átlagban, valamint a relatív óránkénti szélirány-gyakoriságokat. Ezeket valamennyi állomásra vonatkozóan egy-egy szélklímalapon ábrázoltuk. Egy ilyen szélklímalapot mutat be a *2. ábra*.

A szélirányok relatív gyakoriságát vizsgálva megállapíthatjuk, hogy Budapesten az uralkodó szélirány az északnyugati, de az egyes mérőhelyeken ez némiképp módosulhat. Például a két pesti, belvárosi mérőhelyen, a Madách és a Nagyvárad téren az ÉÉK-i illetve az É-i irány a leggyakoribb, Budatétény mérőhelyen pedig az ÉNY-i, ÉK-i és DK-i szélirány közel azonos gyakorisággal fordul elő. E jelenségek magyarázatát felismerhetjük, ha Budapest térképére pillantunk, hiszen a széles sugárutak, valamint a Duna medre fölött szélcsatornák alakulnak ki, tehát a szélirányt itt a terepviszonyok jelentősen befolyásolják. Ez a jelenség városokban különleges fontossággal bír, hisz így egy város szellőzése tudatosan is tervezhető.

A szélsebesség évi átlaga az egyes mérőhelyeken igen változatos értéket mutat. Ez függ a mérőhely városon belüli elhelyezkedésétől, a tengerszint feletti magasságától, a szélmérőnek a talajfelszíntől mért magasságától és a mérőhely környezetének beépítettségétől. Az évi átlagos szélsebesség az egyes mérőhelyeken 1,6 és 4,6 m/s közé esik, a belvárosi beépítettebb területeken alacsonyabb az évi átlagsebesség, míg a külső kerületekben, illetve a magasabban fekvő mérőhelyeken nagyobb (*3. ábra*).

Az átlagos szélsebességnek jellegzetes évi menete van, maximumát általában áprilisban, minimumát pedig az őszi időszakban éri el. Az általunk elemzett négy hónap közül a július volt a legszelesebb, a júliusi átlagos szélsebesség általában másfél-kétszerese volt a



3. ábra
Az átlagos szélsebesség értéke [m/s] az egyes mérőhelyeken

januári átlagsebességnek.

Az óránkénti méréseknek köszönhetően lehetőségünk nyílt a napi menetek vizsgálatára is. Az átlagos szélsebességnek határozott napi menete van, minimumát az éjszakai órákban, maximumát pedig kora délután éri el. Ennek magyarázata szintén a fent ismertetett folyamat, tehát a szélsebességet a besugárzott energia jelentősen befolyásolja. Az éjszakai és a kora délutáni szélsebesség közti különbség júliusban és áprilisban 2-2,5 m/s, októberben 1,5-2 m/s, januárban pedig mindössze 0,5-1 m/s.

A szélirányok gyakoriságának napi menetét vizsgálva megállapítható, hogy a nyugatias és északkias irányú szelek relatív gyakorisága valamennyi mérőhelyen összességében 50-70 %. Több mérőhelyen is megfigyelhető, hogy a délutáni órákban a délies szelek relatív gyakorisága mintegy 10-15 %-kal megnövekszik. Ilyen jelenséget tapasztalunk például Óbudán, az OMSZ és Budatétény mérőhelyeken, valamint a Madách téren.

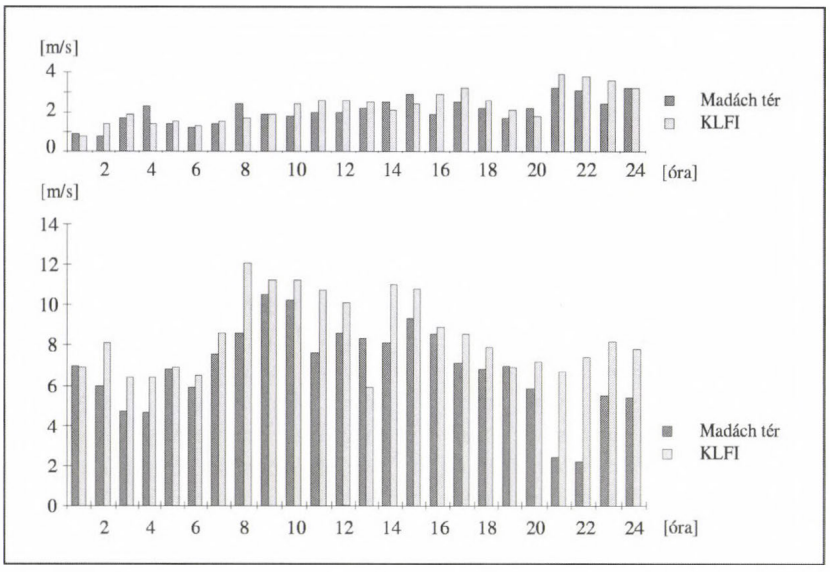
A szélcsendes időszakok aránya a legtöbb mérőhelyen nem jelentős, ennek oka az, hogy a műszerek a még alig érzékelhető 0,1 m/s-os szélsebességet is meg tudják mérni. Legalább a nap egy órájában 10 % fölötti szélcsend-gyakoriság csak az OMSZ, Budatétény és Rákospalota mérőhelyeken fordul elő. Minhárom állomásra jellemző, hogy a szélcsend relatív gyakorisága nagyobb az éjszakai illetve reggeli órákban, napközben ez az arány jelentősen lecsökken.

A városi levegőkörnyezet

A városklíma létrejöttéhez vezető folyamat kiindulópontja az emberi tevékenység, mely erősen tagolt, növényzet nélküli, beépített felszínt hoz létre, és az ipar, a közlekedés és a fűtés céljaira felszabadított energián és a levegő szennyezésén keresztül is változtatja az éghajlatot. A városklíma kialakulásának alapja az energiaforgalom megváltozása, aminek hatására valamennyi éghajlati elem, így a légáramlás is módosul.

A szélsebesség változása

A felszín tagoltsága, a nagyobb felszín közeli súrlódás hatására a városokban a szélsebesség általában csökken. Landsberg szerint az évi átlagos szélsebesség a felszín közelében 20-30 %-kal, a heves széllökések sebessége 10-20 %-kal mérséklődik. Ez azonban igen változatosan alakulhat a különböző tájolású utak, terek mentén. A budapesti vizsgálatok tanúsága szerint a városközpontban a háztetőszint fölött a szélsebesség



4. ábra
Az átlagos szélsebesség alakulása 1971. április 12-én és 25-én

csökkenése a városkörnyéki értékhez képest csak akkor következik be, ha az utóbbi a 1,5-3,5 m/s-ot meghaladja (*Szepesi, 1981*).

Ezt támasztja alá a *4. ábra* is. Egy belvárosi (Madách tér) és egy városszéli (KLFI) mérőhely adatait hasonlítottuk össze. A rendelke-zésre álló adatsorból az 1971. április 12-i és 25-i napot vizsgáltuk. A 12-i adatok egy viszonylag stabil, nyugodt időjárási helyzet szélviszonyait tükrözik. A szélse-besség értéke 0.8 és 3.9 m/s között változott. Látható, hogy alacsony szélsebességértékeknél változó, hogy melyik állomáson nagyobb a szélsebesség. Az esti órákban mért nagyobb szélsebességértékeknél már határozottabban kirajzolódik a fent leírt szabályszerűség.

Április 25-én egy hidegfront vonult át hazánk felett, élénk szelet okozva. Budapesten zivatar is volt ezen a napon. Az ábra jól tükrözi azt a fent leírt jelenséget, hogy nagy városkörnyéki szélsebességnél jelentősen csökken a városban mért szélsebesség.

A városi szél

Nagyvárosokban a városi hősziget hatására gyakran sajátos városi szélrendszer jön létre. Budapesten a város sík peremterületén - a keleti, délkeleti városperemeken - anticiklonális időjárási helyzetekben jól kimutatható a városi szélrendszer: az esti, éjszakai órákban, amikor a hősziget erősebb, a talajközeli légáramlások a város pereme felől a város közepe felé konvergálnak. Ez a légkörzés alkalmas lehet a városi belterület szennyezettebb levegőjének felfrissítésére. (*Szepesi, 1981*)

Az *5. ábra* egy jellegzetes anticiklonális helyzet szélviszonyait mutatja a KLFI mérőhelyen, tehát Budapest délkeleti peremén. Jól látszik a városi hősziget hatása: a délutáni, esti órákban, amikor a hősziget a legerősebb, a szél déli, délkeleti irányúra fordul - tehát a belváros felé fúj - és megerősödik.

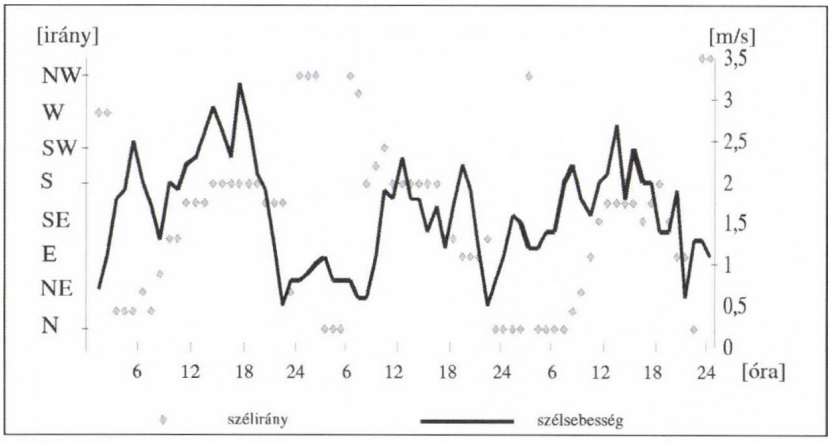
A légszennyezettség

Nagyvárosok esetében különösen nagy problémát jelent a levegő minőségének állapota. A légszennyezettség kialakulására, fennmaradására és eloszlására a meteorológiai elemek és az időjárási helyzetek jelentős befolyást gyakorolnak.

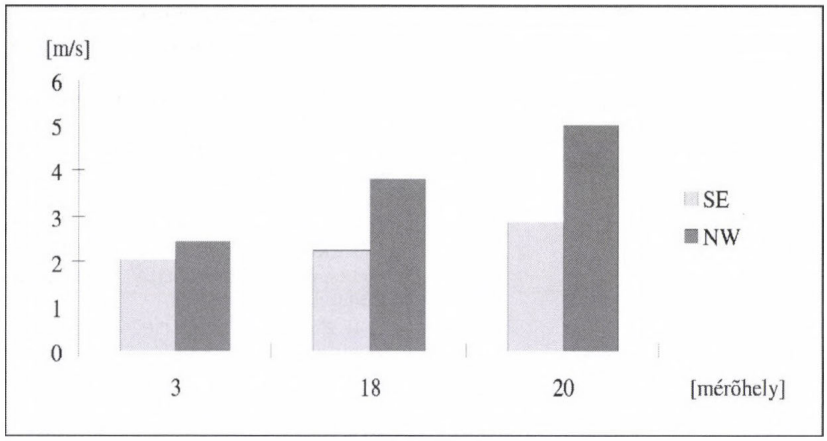
A meteorológiai elemek hatása a légszennyezettségre

A légszennyezettségre a meteorológiai elemek közül erős befolyást gyakorol a hőmérséklet, a napfénytartam, a csapadékmennyiség és a szél, ezek hatása a különböző légszennyező anyagok ese-tében változó jelentőséggel bír.

A legszorosabb összefüggés a légszennyezettség és a szél között mutatkozik. A légszennyezettség és a szélsebesség között általában fordított arányú kapcsolat van, de ez az összefüggés nem minden időjárási helyzetben és a városnak nem minden pontján ilyen egyértelmű. Fontos szerepe van ugyanis a domborzatnak. A hegyek szélárnyékos és szél felőli oldalán gyakran jönnek létre visszaáramlások, aminek hatására bizonyos



5. ábra
A szélirány és szélsebesség alakulása 1970. július 29-e és 31-e között a KLFI mérőhelyen



6. ábra
A DK-i és ÉNY-i szélirányokhoz kapcsolódó átlagos szélsebesség
Óbuda, Madách tér és KLFI mérőhelyeken

helyeken a szennyezőanyag felhalmozódik, és itt szennyezett gócok jönnek létre. Tehát a néhány 100 méter magas Budai-hegység erősen befolyásolja a szennyezettség területi eloszlását, ez különösen 5 m/s fölötti szélsebességek esetében jelentős.

Az egyes szélirányok esetén a légszennyezettség nagy mértékben különbözik. A legszennyezettebb a város a déli, délkeleti és keleti szelek esetében, a legtisztább pedig az északnyugati szelek esetén (*Sándor, 1999*). Budapesten a leggyakoribb szélirány az északnyugati, azonban a második leggyakoribb a délkeleti.

Ennek egyik oka az, hogy az északnyugati szélirányhoz átlagosan mintegy másfélszer nagyobb szélsebességértékek kapcsolódnak, mint a délkeletihez (*6. ábra*), és a nagyobb szélerősség nagyobb arányú turbulens átkeveredést tesz lehetővé, ami a szennyezőanyagok hígulását segíti elő. A különbség másik oka a források elhelyezkedésében rejlik, a város déli, délkeleti, keleti peremén helyezkedik el a főváros ipari üzemeinek jelentős része, tehát a délies, keleties irányú szelek az ezek által kibocsátott szennyezőanyagokat a város területe fölötti légtérbe sodorják.

A légszennyező anyagok koncentrációjának napi menete

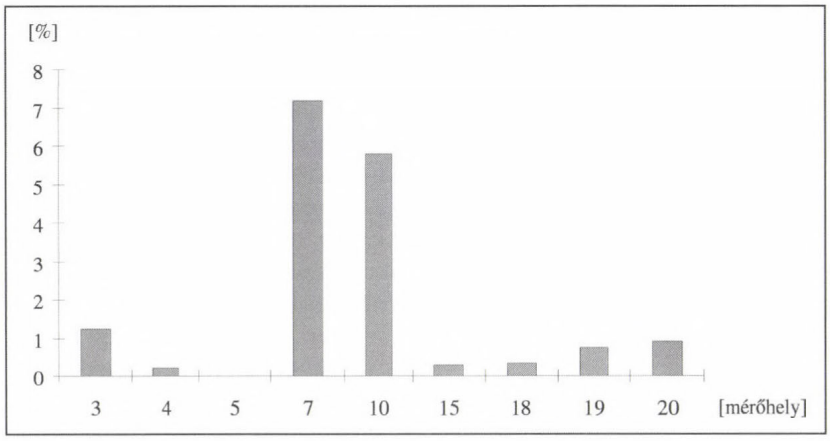
A főváros területén a legfőbb légszennyező forrás a közúti közlekedés. A szén-dioxid, a szénhidrogének és a nitrogén-oxidok kibocsátásának több mint 90 %-áért a közúti közlekedés a felelős. A kéndioxidnak 60 %-át, a pornak és koromnak pedig 40 %-át bocsátja ki a közlekedés.

A nap folyamán változik a légszennyező anyagok légköri mennyisége. A reggeli csúcsforgalomban megnő a gépjárművek nitrogén-monoxid-, szén-monoxid- és szénhidrogén-kibocsátása. A nitrogén-dioxid koncentrációja délután éri el maximumát, mert az NO-NO_2 átalakuláshoz időre van szükség. Az ózonkoncentráció a reggeli órákban még alacsony, ennek oka az, hogy a nitrogén-monoxid oxidációja sok ózont fogyaszt, másrészt a kora reggeli órákban az alacsony napállás miatt az ózonképződés sebessége még kicsi. Az ózonkoncentráció a kora délutáni órákban éri el maximumát. A kén-dioxid koncentrációja kis mértékben változik a nap folyamán, a por koncentrációja pedig a nappali órákban magasabb, maximumát a reggeli illetve a késő délutáni órákban éri el. (*Sándor, 1999*)

Sajnos a hetvenes évek elején hazánkban még nem mérték rendszeresen a légszennyezőanyagok koncentrációját (az egykori KÖJÁL, ma ÁNTSZ monitorhálózata csak 1974-ben kezdte meg működését), ezért nem állt módunkban közvetlen összehasonlításokat végezni. Feltéve azonban azt, hogy a légszennyezőanyag-kibocsátás az elmúlt harminc évben arányosan változott, tehát a megnövekedett gépkocsiforgalom a nap minden szakában ugyanolyan arányú szennyezőanyagkibocsátásnövekedést eredményezett, mégis végezhetünk bizonyos összehasonlító elemzéseket.

A rendelkezésünkre álló adatsor tanúsága szerint a szélsebesség változását határozott napi menet jellemzi. Az éjszakai és reggeli órákban viszonylag alacsonyabb szélsebességértékekkel számolhatunk, amiből következik, hogy a reggeli nagyobb mértékű kibocsátás hatására felhalmozódó anyagmennyiség csak hosszabb idő alatt keveredik el, és távozik el a város légteréből, tehát a nitrogén- és szén-monoxid, valamint a szénhidrogének koncentrációját kedvezőtlenül befolyásolja ez a jelenség. Napközben a szél megerősödik, ami elősegíti a szennyezőanyagok felhígulását és a város légteréből való eltávozását.

Az esti órákban a városi levegő tisztulásának szempontjából különleges jelentőséggel bír a hősziget hatására kialakuló városi szélrendszer, az ún. friss levegőt hozó szellő, melynek gyakorlati jelentősége az, hogy egyébként szélcsendes időben is biztosítja a város feletti levegő cseréjét. Ez azonban csak akkor hatékony, ha rendelkezésre állnak olyan ventillációs folyosók (pl. zöld folyosók, városi parkok, folyómedrek, utak, vasúti pályák), melyeken keresztül a levegő kicserélődése végbemehet. A városi hősziget derült, szélcsendes időben az átlagosnál erősebb, borult, szeles időben viszont gyengébb. Az a kritikus szélsebesség, amely fölött már nincs lehetőség önálló városi hősziget kialakulására, erősen függ



7. ábra
A 10 m/s fölötti szélsebességek aránya az egyes mérőhelyeken

a város méretétől. Budapesten ez az érték 10 m/s körül alakul (*Szepesi-Schirokné, 1999*).

Ahogy a *7. ábra* is mutatja, Budapesten a legtöbb mérőhelyen a 10 m/s fölötti szélsebességek gyakorisága nem jelentős, legfeljebb 1 % körüli. Kivételt képez a Gellért-hegyi illetve a budatétényi mérőhely, itt 6-8 % ez az arány. A Gellért-hegyen a domborzat hatása érvényesül, a budatétényi mérőhely pedig a Duna-parton helyezkedik el, a Duna medre fölött kialakuló szélcsatornában pedig jóval nagyobb a szélsebesség, mint a város beépített részei fölött. Összességében azonban elmondható, hogy Budapesten a 10 m/s fölötti szél gyakorisága nem jelentős, tehát bizonyos mértékű hőmérséklet-különbség szinte mindig fennáll a város belső része és a városon kívüli területek között.

Összefoglalás

A rendelkezésünkre álló adatbázis segítségével átfogó képet kaptunk Budapest szélklímájának jellegzetességeiről. Megállapítottuk, hogy a belvárosi és a városkörnyéki levegőkörnyezet jelentős mértékben eltér egymástól: a belvárosban a szélsebesség csökken, valamint a városi hősziget hatására városi szél alakul ki.

Nagyvárosokban komoly problémát jelent a levegő szennyezettsége. A város légszennyezettségi és szélviszonyai között szoros kapcsolat áll fenn, tehát a városi levegőkörnyezet tervezése igen fontos feladat. A városrendezési tervek készítői és a meteorológusok közti együttműködéssel elkerülhetők olyan építészeti beruházások, melyek a városi ember életének egyik nagyon fontos elemét, a helyi klímát szélsőségesen kedvezőtlenül befolyásolják.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetemet fejezem ki Dr. Szepesi Dezsőnek, amiért évtizedeken keresztül megőrizte, és rendelkezésünkre bocsátotta a feldolgozásra került adatbázist, és számos hasznos tanáccsal segítette munkánkat.

Nagyon köszönöm témavezetőm, Dr. Bartholy Judit munkáját, aki nagyon sokat segített abban, hogy ez a cikk és az ebből a témából írt tudományos diákköri dolgozat elkészülhessen.

Felhasznált irodalom

1. Szepesi Dezső (1981): A levegőkörnyezet (levegőminőség és humánkomfort) tervezése. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, p. 201.

2. Szepesi Dezső - Schirokné Kriston Ilona (1999): A városi levegőkörnyezet tervezésének aktuális kérdései. In: Éghajlati és agrometeorológiai tanulmányok 6., I. Városklimatológiai munkaértekezlet, Országos Meteotológiai Szolgálat, Budapest, pp. 6-19.

3. Sándor Valéria (1999): Budapest légszennyezettségének meteorológiai vonatkozásai. In: Éghajlati és agrometeorológiai tanulmányok 6., I. Városklimatológiai munkaértekezlet, Országos Meteotológiai Szolgálat, Budapest, pp. 31-43.

4. Probáld Ferenc (1974): Budapest városklímája. Akadémiai Kiadó, Budapest.

5. Kovács Attila (1996): Magyarország szélklímájának sajátosságai a szélenergia hasznosíthatóságának szempontjából. Diplomamunka, Budapest, p. 58.

6. Időjárási napijelentések 1970-71., Országos Meteorológiai Intézet, Budapest.

Dezső Zsuzsanna
egyetemi hallgató
ELTE Meteorológiai Tanszék

* * *

FELHÍVÁS

Az MMT 2000. májusában módosított alapszabálya szerint a Társaság NÍVÓDÍJ-ára pályázni kell. A 2000. évi nívódíj odaítélésénél csak azok a szakirodalmi termékek kerülhetnek elbírálásra, amelyek legkésőbb 2001. január 31-éig beérkeznek az MMT Titkárságára. Kérjük az érdekeltektől a határidő betartását.

Az MMT Elnöksége

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG HÍREI

Rovatvezető: Maller Aranka

Rendezvényeink 2000. július 1- szeptember 30 között

Elõadó ülések, rendezvények:

Július 20.

Using Multiangle Remote Sensing from Space to better understand the Role of Clouds in the Earth's Climate System (A felhőzet által a földi éghajlati rendszerben játszott szerep jobb megismerése több irányból végzett műholdas mérések alapján.)

Roger Davies az MMT tiszteleti tagja, Arizonai Egyetem

Július 20.

Ensemble időjárás előrejelző módszerek és használatuk az NCEP-ben

Tóth Zoltán NCEP Washington

Augusztus 15-19.

HUNGEO a magyar földtudományi szakemberek világtalálkozója Piliscsabán. Az MMT társrendezőként vett részt. (Részletesebb ismertetés a Légkör jelen számában található.)

Augusztus 24-25.

A Magyar Meteorológiai Társaság **XXVIII. Vándorgyűlése** Sopronban.

Szeptember 20-26.

11. Nemzetközi ATOVS Konferencia Budapesten a Hotel Agroban. (Részletes beszámolót a következő számban közlünk.)

Szeptember 21.

Réthly Antal halálának 25. évfordulója alkalmából rendezett **emlékülés** Budapesten. (Az OMSZ, az MMT, a Magyar Földrajzi Társaság és a Szent István Társulat közös rendezvénye.) (Részletesebb ismertetés e számban jelenik meg.)

Szeptember 26-29.

12. Nemzetközi ISSWG Munkaértekezlet Budapesten, a Hotel Agroban.

Köszönet az 1 %-ért és elszámolás az 1998. évi SZJA-ból felajánlott 1 %-ról

Az 1996. évi CXXVI. törvény feljogosította az adózó állampolgárokat, hogy személyi jövedelemadójuk 1 %-át az általuk megjelölt közcélú intézmény javára átutaltathassák az APEH-hel.

Örömmel jelentjük, hogy az 1999. évi átutalási lehetőséggel az MMT számos tagja élt, ilymódon az APEH ez évben ***236.635.- Ft***-ot utal át Társaságunknak. Ezúton fejezzük ki köszönetünket a támogatásért, és kérjük tagjainkat, hogy a 2000. évi jövedelemadójuk 1 %-ának újbóli átutaltatásával segítsék Társaságunkat.

A kapott összeg felhasználásáról az érvényben lévő rendelkezések alapján a Légkör hasábjain adunk számot.

Az 1998. évi adóbevallásban, tavaly másodszor lehetett a befizetendő SZJA 1%-át felajánlani azon társadalmi szervezetek részére, amelyek megfeleltek a törvény által előírt követelményeknek. Örömmel tudatjuk kedves tagtársainkkal, hogy társaságunk megfelelt az előírásoknak és meg is kapta az Önök által ***felajánlott, összesen 168.342.- Ft***-ot. A befolyt adományt a tönkrement régi fénymásológépünk kicserélésehez használtuk fel.

Az MMT Elnöksége

Meteorológiai Vándorgyűlés Sopronban

Több éves kimaradás után ismét megrendezésre került a Meteorológiai Vándorgyűlés, amelyet a Magyar Meteorológiai Társaság 2000. augusztus 24-25. között tartott Sopronban a Hotel Szieszstában. Vándorgyűléseink sorozatában ez volt a 28-dik. Az előző a 27-dik meglehetősen régen, 1993. augusztusában volt Debrecenben. Hagyományaink szerint meteorológiai vándorgyűlésekre korábban kétévente került sor, ennek a hosszú szünetnek a 90-es években bekövetkezett változások voltak az objektív okai.

A Vándorgyűlés a Társaság fennállásának 75. éves évfordulójához kapcsolódott. Témája: a meteorológia fontosabb ágazatainak történeti áttekintése, a fejlődés bemutatása; a múlt és a jelen ecsetelése, kitekintés a jövőre. A tudományos ülésen felkért előadók tartottak előadásokat, tekintettel a rendezvény színhelyére

Sopronhoz kapcsolódó előadások is be voltak iktatva.

A vándorgyűlések sorozatában célratörő rövidség jellemezte a mostani összejövetelt, míg a 70-es, 80-as években általában 4 napos programokat szerveztek, a legutolsó (27-dik) vándorgyűlésünk már csak 3 napos volt, a mostani pedig mindössze 2 napra zsugorodott. Ezzel az utóbbi évek felgyorsult tempójához igazodtunk, és a részvételi költségeket is sikerült jelentősen csökkentenünk. A rövidség ellenére mégis elértük, hogy Magyarország különböző városaiban a meteorológiával foglalkozó szakemberek találkozhassanak, és a szakmai



Soproni vándorgyűlés 2000. augusztus 24–25. Megnyitó

előadások mellett baráti beszélgetésekre is sor kerülhessen. A Vándorgyűlés résztvevőinek a száma 47 volt, a helyiek mindössze öten voltak.

Mivel a rendezvényre a nem soproni résztvevők többsége a reggeli Ciklámen Intercity vonattal érkezett, a megnyitó időpontját a szervezők késő délelőttre, 10 óra 45-re ütemezték be és a délelőtti programba mindössze két előadást terveztek. A résztvevők többsége a kényelmes Hotel Sziesztában rendelt szállást, ugyanabban az épületben, ahol az előadások is voltak.

A Vándorgyűlést *dr. Ambrózy Pál* a Magyar Meteorológiai Társaság elnöke nyitotta meg. Röviden megemlékezett az eddigi vándorgyűléseink történetéről, és arról a több mint két évtizedes időszakról, amikor a Szlovák Meteorológiai Társasággal közös rendezvényként tartottuk ezeket az összejöveteleket, és kitért azokra az évekre is, amikor a kétévente sorra kerülő meteorológiai vándorgyűlésünk kiszélesedett, a Cseh Meteorológiai Társaság bekapcsolódásával. Ezek a régi kapcsolatok a 90-es években megszakadtak.

Az ünnepélyes délelőtti szekcióban kapott helyet **Víg Péter**: *Sopron és a meteorológia* c. érdekes előadása. Ebbe a szekcióba tervezték az ugyancsak soproni érdekeltségű Bencze Pál előadását is, de technikai okok miatt ez az előadás megcserélődött **Örményi Imre**: *A hazai orvosmeteorológiai történések 75 éve a MMT keretében* előadásával.

Rövid ebédszünet után 14 órától szakmai kirándulásra került sor. Megjegyezzük, hogy több napos rendezvényeken a kirándulási programot általában a második vagy a harmadik napra szokták tervezni, de egy ilyen rövid összejövetelen így volt célszerű. A szakmai kirándulás keretében megtekintettük a Fertőbozi Geofizikai Obszervatóriumot és a Fertőhanság Nemzeti Parkot. Sajnos Hanság nem ebben az évszakban mutatja a szebbik arcát, de a kirándulás így is érdekes volt. Este baráti vacsorán vettünk részt Fertőrákoson. Szerencsénk volt az időjárással, mert nyitott étteremben üldögéltünk, és ilyenkor már hűvösek az esték, de az egész társaság jól érezte magát, koccintgatva az utóbbi évjáratok soproni borkülönlegességeivel.

Augusztus 25-én, a rendezvény második és egyben utolsó napján sok előadás hangzott el. Délelőtt négy előadásra került sor:

Major György: *A magyarországi sugárzásmérések története*

Rimócziné Paál Anikó - Diószeghy Márta – Putsai Mária: *A felhőzet megfigyelésének hagyományos és korszerű módszerei.* (Az előadást Rimócziné Paál Anikó tartotta meg.)

Simon Antal: *A meteorológiai mérések múltja és jövője*

Bencze Pál: *A légköri elektromosság, mint a naptevékenység időjárásra gyakorolt hatásának a közvetítője?*

A délelőtti szekció végén *dr. Zách Alfréd* tiszteletbeli elnökünket köszöntöttük a 90. születésnapja alkalmából. Dr. Ambrózy Pál, mint a Magyar Meteorológiai Társaság elnöke méltatta dr. Zách Alfréd életútját. A régi szálak a Szlovák Meteorológiai Társasággal nem szakadtak meg teljesen, a szlovákok részéről dr. Ferdinand Samaj, dr. Ján Lukaè, és Josef Rohaè is eljöttek Sopronba, hogy köszöntsék Zách Alfrédot a neves esemény alkalmából. Frédi bácsi szép beszéddel



A hallgatóság

köszönte meg a megemlékezést. Nagyon ötletesek voltak szervezőink: Víg Péter és Pusztai Magdi, akik még ünnepélyesebbé és igazán emlékezetessé tették ezt az alkalmat. Minden résztvevő pezsgővel koccintott Frédi bácsi egészségére. Egy hatalmas torta díszelgett az ünnepi asztalon, a soproni cukrászok műremeke,

marcipánból készült napfénytartam mérővel a tetején, amelyet Frédi bácsi kezdett el felszeletelni.

Délután hét előadásra került sor:

Tóth Pál: *Az időjárás előrejelzésének gyakorlata a 30-as évektől a 90-es évekig.*

Bonta Imre: *Hogyan készül jelenleg a meteorológiai előrejelzés?*

Horányi András: *A számszerű előrejelzési modellek és alkalmazásuk az operatív időjárás előrejelzésben.*

Sándor Valéria: *A repülés meteorológiai kiszolgálásának fejlődése*

Ambrózy Pál: *Hogyan vélekedtek a századelő hazai meteorológusai az éghajlat-változásról?*

Mika János: *A klímaváltozás hazai kutatása 1975-től.*

Varga Zoltán-Varga Haszonits Zoltán: *Az agrometeorológia alapvető irányzatai és várható jövőbeli alakulásuk.*

A konferencia teremben **Várkúti János** "Időjárási érdekességek és rendkívüliségek Sopronban" témájú gyűjteményének egy részét tekinthettük meg a szünetekben. Az anyag 1935-1998 évek gyűjtésének eredménye.

A 28-dik vándorgyűlést berekesztő zárszónak az esti intercity vonat indulása vetett véget. A Vándorgyűlés résztvevői a soproni gondos vendéglátásra, a rendezvény kellemes légkörére bizonyára szívesen emlékeznek majd vissza. Reméljük, hogy a 29-dik vándorgyűlésre nem kell majd ilyen sokat várni, és fiatalok is részt vesznek rajta nagyobb számban.

A vándorgyűlésen elhangzott előadások teljes terjedelemben egy CD-n jelennek majd meg.

Dr. Maller Aranka

Emlékülés Réthly Antal halálának 25. évfordulóján

Az Országos Meteorológiai Szolgálat, a Magyar Meteorológiai Társaság, a Magyar Földrajzi Társaság és a Szent István Társulat 2000. szeptember 21-én közös, ünnepi emlékülést tartott a Szent István Társulat volt székházának dísztermében Réthly Antal halálának 25. évfordulója alkalmából. Az intézmények közösen emlékeztek meg Réthly Antal munkásságáról azon okból kifolyólag, hogy Réthly Antal a Szent István Akadémia tagja volt, elnöke volt a Szent István Társulatnak, a Magyar Meteorológiai Társagnak és a Magyar Földrajzi Társaságnak főtitkára , valamint igazgatója volt az Országos Meteorológiai és Földmágnesség Intézetnek. A sokoldalú és kiváló tudós és tudományszervező életútját a következő előadások elevenítették fel:

Dr. Ambrózy Pál: *Réthly Antal, a sokoldalú természetudós*

Dr. Simon Antal: *Réthly Antal meteorológiai szakirodalmi hagyatéka*

Dr. Somogyi Sándor: *Réthly Antal életművének földrajztudományi értékei*

Dr. Mészáros István: *Réthly Antal, a Szent István Társulat elnöke*

Dr. Sarbak Gábor: *Kiegészítések Réthly Antal középkori időjárási adataihoz*

Az emlékülés felkért elnöke Dr. Paskai László bíboros, prímás, esztergom-budapesti érsek a Szent István Társulat fővédője volt. Sajnos ő külföldi útja miatt nem tudott megjelenni, helyette dr. Erdő Péter püspök, a Pázmány Péter Katolikus Egyetem rektora elnökölt.

Az előadások teljes szövegét a Légkör következő számában fogjuk közreadni.

Az intézmények képviselői a Réthly család tagjaival együtt ugyanezen a napon megkoszorúzták Réthly Antal sírját az óbudai temetőben.

Az emlékülést követően az OMSZ elnöke fogadást adott Réthly Antal emlékének tiszteletére.

Dr. Hunkár Márta

HUNGEO 2000

Ötödször került sor a Magyar Földtudományi Szakemberek Világtalálkozójára (HUNGEO) augusztus 15. és 19. között Piliscsabán a Pazmaneum épületeiben. A találkozó (mára: -sorozat) ötlete a millecentenárium (1996) előkészítése során vetődött fel Budapesten a geográfusok és a geológusok részéről. mégpedig a következő célok érdekében:

"1. Lehetőséget biztosítani arra, hogy a Magyarországon, a szomszédos államokban, és szétszórtan a nagyvilágban élő magyar földtudományi szakemberek egymás munkáját közvetlenül megismerhessék, az elmúlt évtized tudományos és műszaki eredményei gyakorlati alkalmazásának bemutatásával.

2. A földtudományi oktatók, kutatók és gyakorlati szakemberek eszmecseréje révén előmozdítani az egyes szakterületek és régiók közötti jobb kommunikációt, hatékonyabb együttműködést, és a közös publikálást.

3. Kezdeményezni az egységes magyar földtudományi terminológia, valamint a több országban is használható, korszerű oktatási anyagok kidolgozását."

Az első Világtalálkozóra 1996. augusztusában került sor Budapesten és Balatonalmádiban. A szervezés cent-

ruma - miként azóta minden évben - a Magyarhoni Földtani Társulat volt. A közbenső Világtalálkozók színhelye pedig Csíkszereda-Csíksomlyó (1997), Budapest (1998), majd Kelet-Szlovákia és Kárpát-Ukrajna (1999).

Ez évben *"A földtudományok a Kárpát medence fejlődéséről. Múltbeli és jelenkori tendenciák. Sokféleség az egységben."* c. Világtalálkozót a Nemzeti Kulturális Örökség Minisztériumának pályázati támogatása egyszersmind a hivatalos millenniumi program részévé emelte. Idén először a meteorológia tudománya is képviseltette magát a Magyarhoni Földtani Társulat; a Magyar Földmérési, Térképészeti és Távérzékelési Társaság; a Magyar Földrajzi Társaság; Magyar Geofizikusok Egyesülete; a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat; Magyar Meteorológiai Társaság és a Magyar Tudományos Akadémia Földtudományok Osztálya által reprezentált szakterületek között. A szervező bizottság Komlóssy György geológus elnökletével csaknem egy évig munkálkodott a 135 regisztrált résztvevőt, valamint jónéhány hazai szimpatizánst megmozgató Világ-találkozó lebonyolításán.

Az augusztus 16-i, első szakmai napot plenáris ülés töltötte ki, melyek sorában *Major György* "A felszínlégkör rendszer magyarországi éves energiamérlege" és *Mersich Iván* "A nemzeti meteorológiai szolgálatok szerepe a globalizáció korában" című előadása is helyet kapott.

A következő két napon a földtudományi hallgatósághoz és az átfogó témához illeszkedő (*"Az éghaj-lat alakulása a Kárpát-medencében: múlt, jelen, jövő"*) című meteorológiai szekcióban összesen 14 előadás bemutatására nyílt lehetőség. Ezek szerzői és címei a következők voltak: *Mészáros Lukács* (ELTE)*:* A Kárpát-medence neogén* klímaváltozásainak vizsgálata a fosszilis Soricidae faunák szukcessziója nyomán; *Bartholy Judit, Pongrácz Rita és Molnár Zsófia* (ELTE)*:* Éghajlati szélsőségek a Kárpát-medencében az elmúlt 1100 év során; *Rácz Lajos (Szegedi Egy.):* A Kárpát-medence éghajlattörténete a 16. századtól napjainkig; *Antal Emánuel (OMSZ-MMT):* A XIX. századi folyószabályozások hatása éghajlatunk vízháztartási összetevőire; *Szentimrey Tamás (OMSZ):* Magyarországi középhőmérsékleti adatsorok minőségének vizsgálata; *Szalai Sándor (OMSZ):* Alkalmazott éghajlati kutatások az Országos Meteorológiai Szolgálatnál; *Bihari Zita (OMSZ):* Magyarország új éghajlati atlasza; *Radics Kornélia, Bartholy Judit (ELTE):* Hazai szélpotenciál mezők, új közelítésben; *Wantuch Ferenc (OMSZ):*A hazai villámlások statisztikai fizikai jellemzői; *Práger Tamás, Mika János, Szalai Sándor és Szinell Csaba (OMSZ):* Hazánk éghajlati állapota az ezredfordulón: közelmúlt, jelen, közeljövő; *Bozó László és Baranka Györgyi (OMSZ):* Antropogén eredetű légszennyező anyagok koncentrációja és ülepedése Magyarországon; *Tóth Zoltán és Nagy Zoltán (OMSZ):*A klasszikus napsugárzási komponensek, az UV-B sugárzás és a teljes ózontartalom mérése az Országos Meteorológiai Szolgálatnál; *Wantuchné Dobi Ildikó (OMSZ):* Napi meteorológiai adatsorok előállítása sztochasztikus modellel; *Mika János (OMSZ):*A globális klímaváltozás várható éghajlati sajátosságai a Kárpát-medencében.

Az előadásokon kívül született a szekcióhoz kapcsolódóan hat, illetve az "Oktatás" szekcióban további két poszter, amelyek szerzői bemutatása is része volt a szakmai programnak: *Molnár József* (Kárpátaljai Magyar Tanárképző Főisk., Beregszász, UA) - *Tar Károly* (Debreceni Egy.): A nyomásmező módosulása a Kárpát-medence térségében 30 év alatt; *Mika János* (OMSZ), *Horváth Szilvia* és *Makra László* (Szegedi Egy.): A földhasználat regionális változásainak hatása az éghajlatra Kelet-Magyarországon; *Sümeghy Zoltán, Unger János, Gulyás Ágnes, Pál Viktor* és *Kádár Enéh* (Szegedi Egy.): A városi hősziget területi szerkezete Szegeden; *Rimócziné dr. Paál Anikó, Randriamampianina Roger és Putsay Mária* (OMSZ): Hazánk napenergia-bevételi térképeinek fejlődése; *Vajda Andrea, Jankó Szép István, Imecs Zoltán* (Kolozsvár, Babes-Bolyai Tudo-mányegy., RO) és *Mika János* (OMSZ): Az éghajlat érzékenységének függése a tengerszint feletti magasságtól; *Zoboki Judit* (OMSZ): Dinamikus évszakos előrejelzések és verifikációjuk Magyarországra; illetve *Gyuró György* (ELTE), *Orgoványi Anikó* (GLOBE Magyarországi Iroda, Szentendre), *Varga Enikő* és *Weidinger Tamás* (ELTE): Nemzetközi Környezeti Nevelési Hálózat. A GLOBE Magyarországon; *Bartholy Judit, Mészáros Róbert* (ELTE), *Molnár József* (Kárpátaljai Magyar Tanárképző Főisk., Beregszász, UA) és *Weidinger Tamás* (ELTE): A meteorológia oktatása a földrajz szakon az Eötvös Lóránd Tudományegyetem Természetudományi Karán és a Kárpátaljai Magyar Tanárképző Főiskolán.

A résztvevők egy csoportja a harmadik nap délelőttjén meglátogatta az OMSZ előrejelzéshez kapcsolódó részlegeit, míg egy másik az ELTE Térképtudományi Tan-székével és Meteorológiai Tanszékével ismerkedett az új lágymányosi épületegyüttesben. A fenti - csak a meteorológiát tekintve is több, mint bőséges - szakmai programot a rendezvény továbbvitelét megvitató esti kerekasztal, bensőséges hangulatú nyitó és záró vacsora, valamint a hagyományos egész napos, földtudományi kirándulások tették teljessé. A vedéglátó Pázmány Péter Katolikus Egyetem a stílusos külsőn túlmenően is méltó otthonául szolgált e nevezetes év Földtudományi Világtalálkozójának.

A következő HUNGEO rendezvényre két év múlva, előreláthatóan Burgenlandban és Sopronban kerül majd sor.

Dr. Mika János

A 2000-es tavasz időjárása

Március 5,8°C-os országos átlaghőmérséklete közel 1 fokkal magasabb volt a szokásosnál, a havi középhőmérsékletek -0,3 és 8,2°C között alakultak. Március elején folytatódott az átlagosnál melegebb idő, majd átmeneti lehűlés után március 9-én regisztrálták országszerte a hónap legmelegebb napját, napközben 15°C-nál magasabb hőmérsékleteket mértek. A szombathelyi maximális érték megközelíti az ezen a napon eddig mért legmagasabb hőmérsékletet. Ezután hűvösebbre fordult az időjárás és Sándor, József, Benedek sem hozták meg a meleget, sőt a hónap leghidegebb időszaka éppen 16-a és 22-e közé esett, amikor a napi középhőmérsékletek 4-5 fokkal az átlag alatt maradtak. A hónap utolsó pentádját lassú melegedés jellemezte.

A legmagasabb nappali hőmérséklet:22,9°C, Szombathely, március 9-én.
A legalacsonyabb éjszakai hőmérséklet: -10°C, Salgótarján, március 17-én.

Márciusban a csapadék országos átlaga 46,4 mm volt, ez a mennyiség 130 %-a az ilyenkor megszokottnak, ugyanakkor a területi eloszlásban nagy különbségek voltak az egyes régiók között. Az északnyugati országrészben több mint kétszeres mennyiség hullott sok helyen, míg máshol az átlaghoz közeli értékeket mértek. A legcsapadékosabb a hónap első és utolsó pentádja volt, a közbeeső időszakban a szokásosnál szárazabb volt az idő. Átlagosan 10 csapadékos nap fordult elő az ország területén. A legcsapadékosabb nap március 1-e volt, ekkor több helyen 20 mm körüli eső esett. A hónap leghidegebb, középső dekádjában havazás is előfordult, néhány helyen a hótakaró is megmaradt. Márciusban a napsütéses órák száma az átlag körül alakult, értéke az ország területén 107 és 169 óra között volt. A magasabb értékeket a Dunántúlon, míg a legalacsonyabbakat a Tisza mentén mérték.

A hónap legnagyobb csapadékösszege: 94,0 mm, Zirc
A hónap legkisebb csapadékösszege: 29,3 mm, Miskolc
A hónap során 24 óra alatt lehullott maximális csapadék: 26,3 mm, Zirc, március 1-én.

Április változékony és szeszélyes volt, ahogyan ez gyakran előfordul. A hónap középhőmérséklete országos átlagban 3°C-kal alakult az átlag fölött, az értékek 10,5 és 15 fok között voltak. A hónap első néhány napján a szokásoshoz közel alakultak a hőmérsékletek, majd néhány hideg nap következett. Az éjszakai órákban -4°C körüli fagyok is előfordultak, ami az évnek ebben az időszakában ritka jelenség. Április második dekádjától dinamikus melegedés indult meg, és a hónap második felében a napi maximumhőmérsékletek meghaladták a 25 fokot, és megközelítették a korábbi rekordokat.

A legmagasabb nappali hőmérséklet: 29,3°C, Körösszakál, április 29-én.
A legalacsonyabb éjszakai hőmérséklet: -4,5°C, Zirc, április 9-én.

Április átlagosan csapadékos volt, a havi csapadékösszegek 8,6 és 107,5 mm között alakultak. A megszokott területi eloszlással ellentétben a Dunántúl volt a legszárazabb, itt csupán a sokévi érték felét mérték, míg az ország többi részén (az Alföld déli részeinek kivételével) a szokásos mennyisége kétszerese is lehullott. A legcsapadékosabb nap 4-e és 5-e volt, ekkor sok helyen 20-30 mm vízmennyiség zúdult le. A legtöbbet, 48 mm-t, Kecskeméten mérték, ami megfelel az átlagos áprilisi havi csapadékösszegnek ezen a területen. Áprilisban az ország egész területén többet sütött a nap a szokásosnál. A napfénytartam országos átlaga 221 óra volt, az egyes értékek kelet felé csökkentek.

A hónap legnagyobb csapadékösszege: 107,5 mm, Kékestető
A hónap legkisebb csapadékösszege: 8,6 mm, Keszthely
A hónap során 24 óra alatt lehullott maximális csapadék: 48,0 mm, Kecskemét, április 5-én.

Május országos átlagban 2 fokkal volt melegebb az átlagosnál, a havi középhőmérsékletek országszerte 15,3 és 18,5°C között változtak. Az ország legmelegebb területe az Alföld délkeleti része, míg a leghűvösebb a délnyugati határszél volt. A napi középhőmérsékletek szinte az egész hónapban az átlag fölött alakultak, átmeneti enyhülést csak a 8-10 naponként átvonuló hidegfrontok hoztak. A nappali órákban átlagosan 24 fok köré melegedett a levegő, a hajnali órákban pedig 10 fok körüli hőmérsékleteket mértek. Talajmenti fagyok is csupán néhány helyen, egy-egy napon voltak a hónap folyamán.

A legmagasabb nappali hőmérséklet: 32,5°C, Bácsalmás, május 28-án.
A legalacsonyabb éjszakai hőmérséklet: 1,4°C, Kékestető, május 3-án.

A gazdák hiába számítottak az aranyat érő májusi esőre, a hónapban a szokásos vízmennységnek csak a fele hullott le, a havi csapadékösszeg országos átlaga 29,5 mm volt. Az eső többnyire záporok és zivatarok formájában érkezett, néhány helyen jégeső is előfordult. A napsütéses órák száma (országos átlagban 300 óra) jóval meghaladta a szokásos értéket. A csapadékhiány és a sok napsütés hatására már a hónap első felében a 100 ezer hektárnyi belvízzel borított terület mellett körülbelül ugyanekkora területet aszály sújtott.

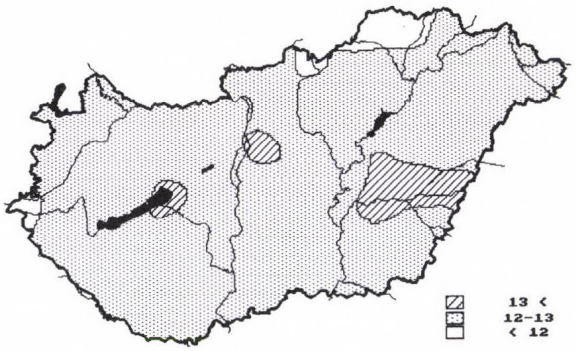
A hónap legnagyobb csapadékösszege: 78,7 mm, Nagykanizsa

A hónap legkisebb csapadékösszege: 9,6 mm, Tiszaroff

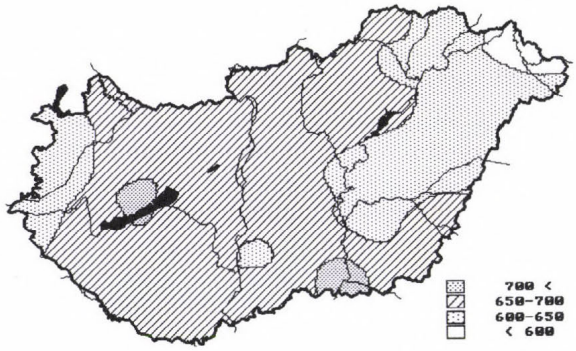
A hónap során 24 óra alatt lehullott maximális csapadék: 35,1 mm, Békéscsaba, május 9-én.

Zoboki Judit
Konkolyné Bihari Zita

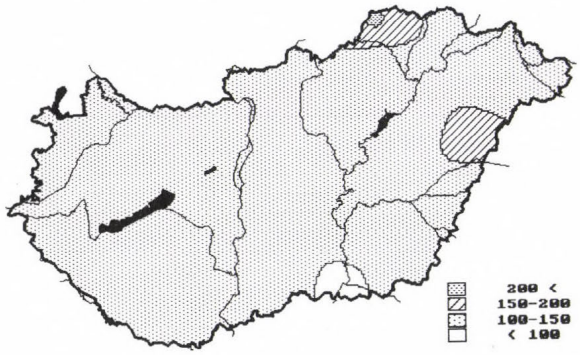
	Napsütés (óra)		Hőmérséklet (°C)						Csapadék (mm)			Szél
Állomások	évsz.össz	eltérés	évsz.közép	eltérés	abs.max.	napja	abs.min	napja	évsz.össz	az átlag%-ában	1mm<napok sz.	viharos napok
Szombathely	596	57	12.1	2.7	29.1	2000.05.27	-4.5	2000.03.07	105	72	26	20
Győr	681	122	12.6	2.1	30.9	2000.05.27	-3.1	2000.04.09	123	101	33	13
Nagykanizsa	653	119	11.9	1.5	30.1	2000.05.11	-4.7	2000.03.16	141	82	30	6
Siófok	697	112	13.0	2.3	31.2	2000.05.27	-0.4	2000.03.07	111	83	26	22
Pécs	649	78	12.6	2.0	29.4	2000.05.27	-3.3	2000.03.17	167	90	29	20
Budapest	689	139	13.0	2.1	31.4	2000.05.28	-2.7	2000.03.11	149	123	32	7
Kékestető	610	72	7.2	2.1	23.9	2000.05.28	-7.9	2000.03.17	208	98	41	20
Szolnok	636	61	12.7	1.9	32.1	2000.05.28	-4.0	2000.03.13	145	87	33	7
Szeged	703	147	12.9	1.9	31.3	2000.05.28	-4.4	2000.03.13	89	74	29	9
Békéscsaba	666	102	12.5	1.7	32.2	2000.05.28	-7.2	2000.03.18	133	98	34	13
Debrecen	632	56	12.3	1.8	30.5	2000.05.28	-7.7	2000.03.06	187	139	41	6
Nyíregyháza	645	89	12.5	2.1	31.7	2000.05.28	-4.3	2000.03.06	121	100	35	11
Miskolc	649	119	12.1	2.1	30.3	2000.05.28	-4.4	2000.03.17	99	72	37	7



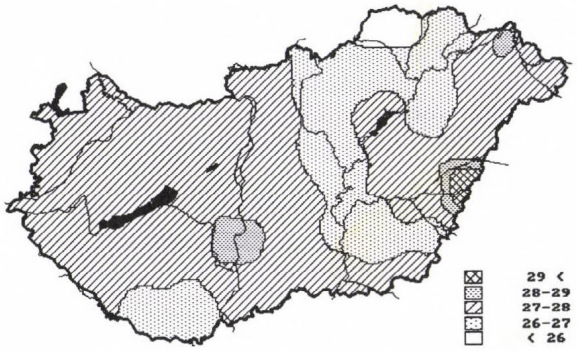
1.ábra A tavasz középhőmérséklete °C-ban



3. ábra A tavasz napfénytartama órákban



2. ábra A tavasz csapadéka mm-ben

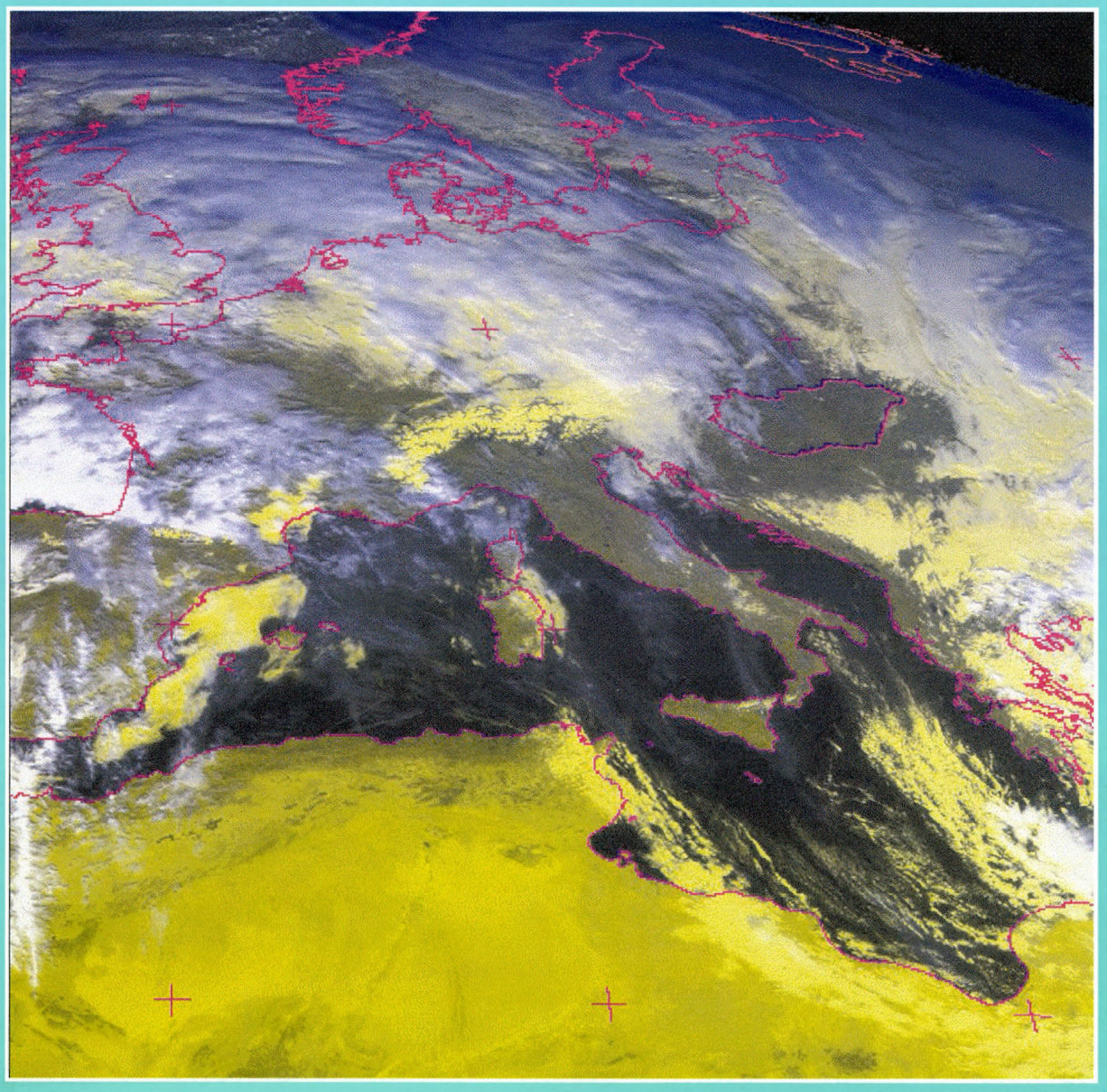


4.ábra Áprilisi maximumhőmérsékletek °C-ban

LÉGKÖR

XLV. évfolyam

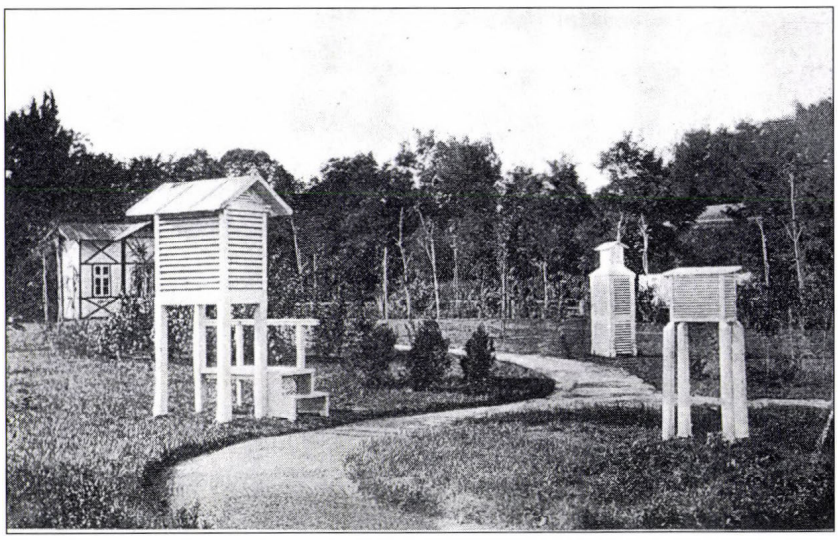
2000. 4. szám



Képmelléklet a **100 éve történt...** c. cikkhez *(33-ik oldal).*



Korabeli kép az „Ó-Gyallai M. Kir. Obszervatóriumról"



Részlet az ó-gyallai m. kir. orsz. meteorológiai obszervatórium parkjából.

LÉGKÖR

AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT ÉS A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG SZAKMAI TÁJÉKOZTATÓJA

Megjelenik negyedévenként

XLV. évfolyam
4. szám

Felelős szerkesztő:
Dr. Ambrózy Pál
a szerkesztőbizottság elnöke

Szerkesztő bizottság:
Dr. Bartholy Judit
Bussay Attila
Bóna Márta
Dunay Sándor
Dr. Haszpra László
Ihász István
Mezősi Miklós
Németh Péter
Schirokné Kriston Ilona
Tóth Róbert

ISSN 0133-3666

A kiadásért felel:
Dr. Mersich iván, az OMSZ elnöke

Készült:
Az **FHM Kft.**
nyomdájában
750 példányban

Felelős vezető:
Modla Lászlóné

Évi előfizetési díja 800 Ft + Áfa

Megrendelhető:
Az OMSZ Pénzügyi Osztályán

TARTALOM

A címlapon: METEOSAT kompozit kép 2000. November 28-án.
A hátlapon: NOAA-AVHRR kompozit kép.

RÉTLHY ANTAL EMLÉKÜLÉS 2
Dr. Ambrózy Pál: **Réthly Antal a sokoldalú természettudós** 2
Dr. Simon Antal: **Réthly Antal meteorológiai szakirodalmi hagyatéka** 5
Dr. Somogyi Sándor: **Réthly Antal életművének földrajztudományi értékei** 7
Mészáros István: **Réthly Antal a Szent István Akadémián és a Szent István Társulatban** 9
Sarbak Gábor: **Kiegészítések Réthly Antal középkori időjárási adataihoz** 11
KISLEXIKON 13
H. Bóna Márta: **Közszolgálati időjárási információk a WMO felmérésének tükrében II. rész** 14
Rácz Lajos : **Az éghajlattörténeti kutatások története** 20
KISLEXIKON 22
Putsay Mária: **A műholdképek operatív feldolgozása és a KHOROS képfeldolgozó programcsomag ismertetése** 23
Bartholy Judit: **Dr. Rákóczi Ferenc – Nekrológ** 28
H. Zsikla Ágota - Dr. Bartha Imre : **Viharjelzés a Balatonnál 2000-ben** 29
Mezősi Miklós: **100 éve történt...** 33
Fövényi Attila: **A 2000. évi termik előrejelzések verifikálása** 36
Kósa-Kiss Attila: **Augusztusi fények** 38
A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG HÍREI 39
Zoboki Judit - Konkolyné Bihari Zita: **Az elmúlt nyár időjárása** 43
A 2000. év összefoglaló tartalomjegyzéke 45

RÉTHLY ANTAL EMLÉKÜLÉS

Mint arról a Légkör előző számában hírt adtunk, az OMSZ, az MMT, a Magyar Földrajzi Társaság és a Szent István Társulat emlékülést tartott Réthly Antal egykori igazgatónk halálának 25. évfordulóján. Az alábbiakban az emlékülésen elhangzott előadásokat teljes terjedelemben közreadjuk. (A szerkesztő).

Réthly Antal a sokoldalú természettudós

Egy negyedórás előadás keretében nagyon nehéz átfogó képet adni egy tudós életútjáról, munkásságáról. Különösen így van ez olyan esetben, ha valaki mögött nem egy átlagos 40-50 évnyi aktív szakmai tevékenység áll, hanem közel nyolc évtizeden keresztül van lehetősége munkálkodni. S ha az illető olyan sokoldalú, érdeklődő, termékeny, mint Réthly Antal volt, akkor eleve lehetetlen feladatra vállalkozunk. A tisztelet, az emlékezés mégis azt kívánja, hogy kísérletet tegyünk legalább a főbb állomásait, maradandó eredményeit felvázolni ennek a kivételesen gazdag és hosszú életútnak, hiszen a jelenlévők közül sokaknak nem adatott meg, hogy még személyesen találkozhattak volna vele.

Éppen száz esztendeje, hogy 1900-ban, 21 éves korában lépett az Országos Meteorológiai és Földmágnességi Intézet kötelékébe. Két évre rá már asszisztensi kinevezést kap, ezzel tudományos státuszba kerül. Ekkorra már több dolgozata megjelent "Az Időjárás" hasábjain, ami ilyen fiatal korban igazán szép teljesítménynek számít.

Ezt követően két évet az Intézet ógyallai obszervatóriumában tölt, ahol minden részletében megismerkedik a meteorológiai, csillagászati, földrengési és földmágnességi észlelésekkel, s azok módszertanával. E széleskörű ismeretszerzésnek köszönhető, hogy míg doktori disszertációját a földrengések témaköréből írta és számos ilyen vonatkozású dolgozata is megjelent, egyidejűleg éghajlati adatok feldolgozásával és elemzésével is foglalkozik, sőt figyelme az időjárási és éghajlati adatok megfigyelésének módszertanára is kiterjed. Akkoriban a légkör magasabb rétegeinek fizikai állapotáról a felhőmegfigyeléseken kívül csak a magashegyi obszervatóriumok mérései szolgáltattak adatokat. Magyarországnak száz évvel ezelőtt bár hegyei jócskán voltak, de hegyi obszervatóriuma nem. Réthly kezdettől fogva lelkes támogatója volt ilyen obszervatórium létesítésének a Tátrában, de akkor még túl fiatal volt ahhoz, hogy beleszólhasson, netán jó irányban kimozdíthassa a kudarc felé vezető próbálkozásokat. Abban viszont tevékeny része volt, hogy Dobogókőn a századfordulón éghajlati állomás létesült, ahonnan a hegycsúcsi adatokat telefonon továbbították Budapestre. A dobogókői állomást 1905-ben egy részleges napfogyatkozás idején részletes időjárási megfigyelésekre is felhasználták. Dömösről két szolga segítségével gyalog szállítottak fel számos műszert, amelyekkel 5 perces gyakorisággal végeztek méréseket Réthly irányításával. (A fogyatkozás csúcspontja idején mintegy két fokkal esett vissza a hőmérséklet.)

Eltökéltsége a hegyi obszervatóriumok létesítése iránt később sem lankadt. A húszas, harmincas években több ilyen állomást meglátogatott Ausztriában, s amikor a bécsi döntések értelmében az ország megnagyobbodott, a Radnai-havasok 2300 m-es csúcsán obszervatórium létesítésére tett javaslatot.A háború azonban keresztülhúzta a szép terveket. Számunkra viszont megmaradt Réthly Antal könyvecskéje: "A hegyi obszervatóriumok



Réthly Antal (ülő sorban balról az első) az Adria-kutató expedíció tagjaként

és a Horthy-csúcs", amely a Kis Akadémia Könyvtára 58. köteteként jelent meg. Réthly persze nem csak az íróasztal mellett foglalkozott a hegyi állomásokkal. Jó kapcsolat fűzte a túristákhoz, sok cikke jelent meg a Túristák Lapjában, és jóval elmúlt már 90 éves, amikor vállalkozott még a Visegrádi vár meglátogatására, ahova ma is csak gyalogszerrel lehet feljutni az alatta fekvő autóparkolóból.

De térjünk vissza a vállalkozó szellemű fiatal kutatóhoz. 1914-ben az első magyar Adria-kutató expedíciónak ő a meteorológus tagja. Tíz évvel később a

török kormány felkérésére elvállalja a törökországi meteorológiai hálózat megszervezését, ami ugyancsak nagy próbatétel volt számára, de sikeresen teljesítette. Két év alatt 35 éghajlati állomást és 100 csapadékmérő állomást szervezett. Utasításai szerint építették meg és műszerezték fel az ankarai meteorológiai obszervatóriumot. Újabb ötéves szerződést ajánlott fel a török kormány, de Réthlyre itthon is nagy szükség volt. Úttörő és eredményes munkásságára még évtizedek múltán is hálával gondoltak vissza a török meteorológusok.

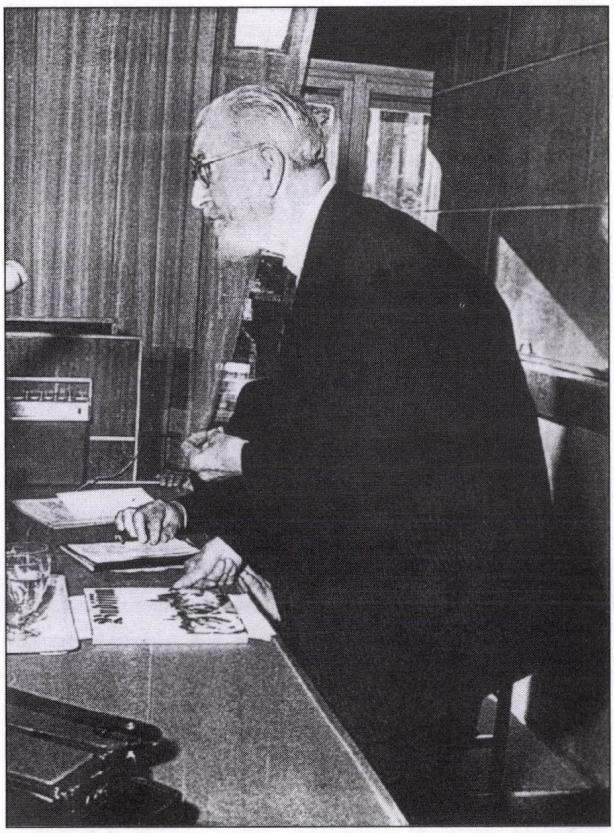
Réthly természetesen a hazai meteorológiai állomáshálózat sorsát is szívén viselte. Rengeteg állomástelepítést, később ellenőrzést hajtott végre, így szerte az országban szinte minden észlelő személyesen ismerte, és látogatásai során nagy tisztelettel fogadta. Itt említem meg, hogy a század első felében a tiszteletdíjas észlelők sorában nagyon sok falusi tanító, plébános, lelkipásztor volt, egyszóval olyan emberek, akik hivatásuknál fogva elég helyhezkötöttek voltak, de a rendszeres elfoglaltságuk mellett az ugyancsak nagy rendszerességet igénylő észlelést is rövid betanulás után precízen el tudták végezni.

Réthly az egyre halmozódó mérési adattömeg további sorsával is törődött. Kezdetben egy-egy megfigyelőhely egyetlen éghajlati elemére végzett feldolgozásokat (pl. Budapest szélviharainak gyakorisági értékei; Temesvár talajhőmérsékleti viszonyai; Fiume napfénytartamának viszonyai; Rendellenességek a hőmérséklet évi menetében Budapesten; stb). Később egyre több átfogó éghajlati tanulmánya, sőt könyve jelenik meg: Időjárás és éghajlat (1921); Nyíregyháza éghajlata (1924); Időjárás, éghajlat és Magyarország éghajlata (Bacsó Nándorral, 1938). Különösen ez utóbbi vált sok meteorológia iránt érdeklődő személy olvasmányává. Emellett számos szaklapban írt hónapról-hónapra részletes időjárási összefoglalót. Ezek közül is kiemelkedett a rangos Természettudományi Közlöny melyben 24 éven keresztül jelentek meg ismertetései. Réthly ezekben az időjárási összefoglalókban mindig alkalmat keresett és talált arra, hogy a rutinszerű adatközlésen túl a meteorológia változatos gyakorlati alkalmazásainak lehetőségét is megcsillogtathassa az olvasók előtt. Ezekkel az írásaival nagyon sokat tett a meteorológia népszerűsítése érdekében.

Réthly ezidőben már a Meteorológiai Intézet igazgatója. Klimatológus szemlélete nyomán a hosszú mérési sorozatoknak egyfajta tudományos tisztelete alakult ki munkatársai körében. Akkoriban ez az ország kellő megalapozottságú és részletességű éghajlati leírásához kellett. Vezetésével a harmincas évek közepén el is készült Magyarország éghajlati atlaszának 134 térképe.

Az általa oly szorgalmasan gyűjtött és gondozott adatsorokra nem kisebb szükség van napjainkban, amikor az éghajlatingadozások és és feltételezett éghajlatváltozás kérdései napirenden vannak, hiszen experimentális bizonyítékokat csak ezek birtokában szerezhetünk.

Ha már az éghajlatváltozás kérdéseinél tartunk, nem feledkezhetünk meg Réthly ilyen vonatkozású megnyílvánulásairól. A harmincas évek közepén, több száraz esztendő halmozódása során több tudományterület, de elsősorban a közvélemény oldaláról támadás érte az ár- és belvízmentesítést végrehajtó vízügyi szakembereket, hogy tevékenységükkel ők okozzák a szárazságot. Réthly ekkor határozottan a hidrológusok mellé állt. 1936. február 4-én a Budapesti Műszaki Egyetem Vízépítési Tanszékének tanára Réthly professzszort az e tárgyban folytatott vitaülésen így üdvözölte: "Örök hálára kötelezi a vizimérnököket Réthly Antal



Réthly Antal 95 éves korában előadást tart a tiszteletére rendezett ünnepségen

elhangzott előadása, mert megdönthetetlen érvekkel, adatokkal igazolta, hogy az ármentesítéssel nem szárították ki az Alföldet". (Csak zárójelek között említem meg, hogy egy-egy aszályos periódus idején azóta is felélesztik ezeket a vádakat, s ismét a meteorológusok sietnek tényleges adatokkal a hidrológusok segítségére.)

Az éghajlatváltozással kapcsolatos egy másik tanulmányának ez volt a címe: "A felhőzet fokozatos nagyobbodása Budapesten 1861-1937 között". Kimutatta, hogy a város belső kerületei fölött elsősorban télen 1-4 %-os felhőzeti többlet alakult ki az idők folyamán a külső

szabad területekhez képest. Okát a főváros levegőjének fokozódó szennyeződésében kereste. A fő szennyeződést akkoriban a fűtésből származó füst és korom okozta. Az 1938-ban megjelent dolgozat egy mondatát idézem: "Mindenesetre a felhőzeti megfigyelésekből eddig levont következtetések figyelmeztetik Budapest illetékes köreit, hogy továbbra is a legkomolyabban foglalkozzanak a levegő tisztaságának kérdésével, és minden erővel arra törekedjenek, hogy mind tökéletesebb tüzelési rendszert vezessenek be, továbbá a nyári félévben a közlekedés okozta port lehetőség szerint csökkentsék". Hatvan év múltán mindkét szennyanyag jórészt eltűnt a főváros levegőjéből, de helyüket átvették a nem kevésbé káros gázok, a szén-dioxid, a szénmonoxid és a nitrogén oxidok.

Réthly előszeretettel foglalkozott Budapest éghajlati viszonyaival. Nem csak azért, mert szinte egész életét e város falai között élte le, hanem azért is, mert itt kezdődtek legkorábban a meteorológiai mérések, 1780-ban. Bacsó Nándor és Berkes Zoltán közreműködésével sikerült e hosszú, de nem egynemű mérési sorozatot homogenizálni, a hiányokat pótolni. Ezután vállalkozott Réthly arra, hogy részletesen elemezze Budapest éghajlatát. 1942 május 15-én — ekkor 63 éves volt — a Szent István Akadémiában e témával tartotta meg székfoglalóját. De továbbra sem pihent, előadását alaposan kibővítve, mintegy 150 oldalas könyvben 1947-ben megírta Budapest éghajlatát. Ez a mű azóta is fontos forrásmunkaként szolgál.

Szinte egész pályafutását végigkisérte a hazai elemi csapások vizsgálata, kronológiai feldolgozása. Az indíték talán az lehetett, hogy fiatal korában sokat foglalkozott a földrengésekkel. Később ez a gyűjtőmunka kiterjedt az időjárási eseményekre. (E munkásságáról többet hallhatunk a következő előadásban.)

Réthly nem csak saját tudományos produktumainak nyílvánosságra hozásán fáradozott, hanem kiváló és önzetlen szerkesztő is volt, amivel sok fiatalabb munkatársa tudományos előrehaladását támogatta. Hosszú időn keresztül szerkesztője volt az Időjárásnak, kicsit rövidebb ideig a Földrajzi Közleményeknek.

Szerkesztői és szakírói munkásságát dicséri a Természettudományi Társulat fennállásának 100. évfordulója alkalmából kiadott díszes enciklopédia sorozat „Légkör" c. kötete, amelyben társszerzőkkel együtt a meteorológia valamennyi területéről korszerű áttekintést adott.

Közvetlensége, kiváló kapcsolatteremtő képessége nagymértékben hozzájárult ahhoz, hogy a Meteorológiai Intézet és az egész hazai meteorológus közösség nem zárkózott be, nem szigetelődött el. A geográfusokkal fennállt kapcsolatairól külön előadást hallhatunk majd, de ugyanilyen szoros, baráti kapcsolat fűzte őt a hidrológusokhoz, geofizikusokhoz, erdészekhez, mezőgazdákhoz, orvosokhoz, — hogy csak a legfontosabbakat említsem. Odaadó munkásságáért számos egyesület tiszteletbeli tagjává választotta.

Tudományszervező tevékenységének egyik kiemelkedő eseménye volt a Magyar Meteorológiai Társaság létrehozása 1925-ben. Jóllehet, ez nem kizárólag az ő egyéni kezdeményezése volt, de hogy meghatározó szerepet játszott benne, azt igazolja az a tény, hogy ő lett a Társaság legelső főtitkára. Élete végéig hű maradt ehhez a testülethez, utolsó előadását a 95-ik születésnapja tiszteletére rendezett ünnepi ülésen mondta el teljes szellemi frisseségben.

Végezetül mondjunk néhány szót Réthly Antalról, a professzorról. Oktatói pályafutását 1917-ben kezdi az Állami Kertészeti Tanintézetben, 1920-tól a Műegyetem Közgazdaságtudományi Karán "Mezőgazdasági Meteorológiát" ad elő, ahol először egyetemi magántanár, később egyetemi rendkívüli tanár. Közben felterjesztéssel fordul a kultuszminiszterhez önálló meteorológiai tanszék létrehozására, de sajnos eredménytelenül. Csaknem húsz évet kellett várni, míg kezdeményezését siker koronázta. Az 1950-ben megindult egyetemi meteorológusképzésbe már nem tudott aktívan bekapcsolódni, hiszen ekkor már elmúlt hetven éves. Száva-Kováts József professzor személyében egyébként jó kezekbe került a fiatal tanszék.

Előadásomat szeretném a csillagász Kulin György testvérének, a meteorológus Kulin Istvánnak Réthlyt méltató szavaival befejezni. Kulin Törökországban ismerkedett meg Réthlyvel, ahol mezőgazda tanácsadóként dolgozott, de tőle kapott kedvet a meteorológia művelése iránt, így tanítómestereként is tisztelte. Az ugyancsak tisztes kort megért Kulin így köszönti a 95 éves tudóst: "A szakmai ismereteken túlmenően megtanítottál bennünket a hosszú élet titkára is, ami nem más, mint mértékletes, szenvedélyektől mentes egészséges élet, ügyszeretet, állandó szorgalmas és becsületes munka, s az abból fakadó tiszta öröm. Gazdag, sokrétű egyéniségedből pazarlóan széthintett magvak nemcsak elménket termékenyítették meg, hanem gyökeret vertek azok tanítványaid, munkatársaid és a Veled érintkezésbe kerülő embertársaid szívében is, és megteremtették a tisztelet, a nagyrabecsülés és a hála soha el nem hervadó virágait."

Ambrózy Pál

FELHÍVÁS

Elkészült az MMT 2000. évi soproni vándorgyűlésén elhangzott előadások szövegét tartalmazó CD. Megrendelehető az MMT Titkárságán (Tel.: 201-75-25). A CD ára 1000,- Ft

Réthly Antal meteorológiai szakirodalmi hagyatéka

Bevezetés

A XX. sz. közepe óta az atomenergia felszabadításának elsődlegesen pusztító célú, hadi alkalmazása felvetette a tudósok felelősségének kérdését. Egy-egy tudós életművének értékelésekor jelentős mérce az emberiség gondjai iránti érzékenységen túl, a kisebb vagy nagyobb közösség, a nemzet számára hosszútávon is hasznosnak bizonyuló szellemi teljesítmény. *Réthly Antal professzor* szakmai életműve, emberi, erkölcsi helytállása, szellemi teljesítménye a fentiek értelmében feltétlenül példamutatónak és irányadónak tekinthető. Réthly Antal életútja úgy indult, mint korának sok más értelmiségi, polgári család gyermekeié. Az életpálya lehetőségei döntően befolyásolják az egyén szellemi teljesítményét, ezért röviden ismertetjük a későbbi professzor, igazgató, tudományos fejlődését meghatározó fontosabb állomásokat.

A meghatározó életpálya

Réthly Antal 1879-ben Budapesten született. Édesapja gőzhajó kapitány volt a Regensburg - Turnu Severin Duna-szakaszon. A családjától az év nagyobbik részében és hosszú hetekre, hónapokra távol lévő édesapa hiánya és a szerető, megengedő, kényeztető édesanya hatása következtében a gyenge fizikumú, de igen élénk és rakoncátlan ifjú ember, csak nehézségek árán tudott kereskedelmi iskolai érettségit szerezni. A 18 évesen lejegyzett, naívan kedves életrajzában írta szó szerint: *„Örülök, hogy vége van már az iskolába járásnak, de azért egyetemre fogok még járni, államszámviteltanra".*

A családjára a távolból is figyelő és gondoskodó édesapa az érettségije után megfelelő munkát nehezen találó ifjút jóbarátja, a híres csillagász és polihisztor, *Konkoly-Thege Miklós* gondjaiba ajánlotta, aki utólagosan pótolva a korábban elmaradt és folyamatosan felügyelő atyai szigort, rendkívüli hallgatóként elvégeztette a mostmár gyorsan érő fiatalemberrel a Pázmány Péter Tudományegyetem földrajz szakát, természetesen az igazgatása alatt működő Meteorológiai Intézetben folyamatosan, rendszeresen végzett önfenntartó napi munkája mellett. A tudomány ízére ráérzett ifjú közben már számos kiváló szakmai publikációt is produkált, így az akkor törvényes eljárások mellett lehetősége nyílt Kolozsvárott, *Cholnoky Jenő* professzornál 1912-ben *summa cum laude* minősítésű doktori szigorlatot szerezni. Élete ezután már véglegesen összeforrott a meteorológia tudományával. A segítőkész gondoskodó atyai jellegű támogatás és iránymutatás megszünte, Konkoly 1911-ben bekövetkezett nyugállományba vonulása után az ambíciózus ifjú pályáján már csak saját erejében, képességeiben, kitartásában bízhatott. Kellő élettapasztalat hiányában az ifjonti türelmetlenség néha még túlzásokba sodorta a törekvő fiatalembert, azonban a természettudósi pályától már nem tudta eltéríteni.

Kemal Atatürk 1923 októberében lett az ifjú Törökország köztársasági elnöke. Programjában szerepelt az ország modernizálása, melynek során szakértőket kért a fejlettebb államoktól. Réthly tudományszeretettől, segíteniakarástól és a megmérettetés kíváncsiságától hajtva kétéves (1925-27 években) szolgálatot vállalt *Kemál Pasa* felhívására a megújult Törökországban, melynek során megszervezte a Török Meteorológiai Intézetet, országszerte mérőállomásokat létesített, mérési, megfigyelési módszereket adott ki és tanított be. Szolgálata leteltével a Pasa magas elismerő kitüntetésével térhetett haza. Itthon egyetemi előadásokra kérték fel, korábban a Mezőgazdasági Egyetem (1923), majd később a Műszaki Egyetem Mezőgazdasági Karának címzetes egyetemi tanára lett (1935), közben a Kormányzó a Tudományos Akadémia ajánlására kinevezte a Meteorológiai és Földmágnességi Intézet igazgatójának (1934) is. Az oktatás és a természettudományi irodalom művelése terén elért érdemei elismeréséül a Kormányzó 1936-ban egyetemi rendkívüli, majd 1943-ban a Mezőgazdasági Karon egyetemi rendes tanári címmel tüntette ki.

Réthly személyisége

A teljesebb személyi kép megismerése érdekében röviden meg kell emlékeznünk a professzor belső meggyőződéséből, hitéből eredő elkötelezettségéről. Ilyen irányú személyiségi jegyekről az elmúlt évtizedekben nem volt célszerű beszélni, viszont Réthly professzor meggyőződése példát kell, hogy mutasson az utódok számára is. Réthly már említett korai önéletrajzában szeretettel és név szerint emlékezik meg minden egyes hittanáráról. Miután az OMFI igazgatója lett, kiemelt gondossággal foglalkozott munkatársai, szellemi, erkölcsi, vallási életével is. Réthly 1900 október 24-én kötött házasságából példás családi életet élve, három leány (Mária 1901, Erzsébet 1902, Hajnalka 1904) és egy fiú (Endre 1911) gyermek származott. Vezetőként szorgalmazta fiatal munkatársai mielőbbi házasságát, akiket bizonyos ünnepeken asztalánál vendégül is látott. Ilyen alkalmakkor baráti, jó keresztény családok,

eladósorú leányaikkal együtt hivatalosak voltak az ünnepi ebédeken. Réthly tevékeny tagja volt a *Szent István Társulat*nak, amelynek később világi vezetője is lett. A Társulat tudományos és irodalmi osztályából 1916-ban alakult *Szent István Akadémia* 1932-ben tagjai közé választotta. Réthlynek ilyen aktív vezetői, társasági, társadalmi élet mellett maradt ideje a tudományos munka elmélyült végzésére is. Az ország 1944-es német megszállása után Réthly kérte nyugdíjazását, amelynek kézhezvétele után családostól sietve Tokajba költözött. E sietséget akkor felesége családjának részben „nem árja" származása tette halaszthatatlanul szükségessé. A Keleti Kárpátok védelmének orosz áttörése után költözött vissza Budapestre. A fővárosban kialakult káosz azután már megmentette családját a további meghurcoltatástól. Az ostrom után visszakapta igazgatói megbízatását, majd 1948-ban, közel 70-ik életévéhez másodszor is nyugállományba vonult. Az új hatalom azonban neki sem tudta megbocsátani, hogy meggyőződésével az ún. „klerikális reakciót" támogatta, továbbá, hogy az 1945 utáni első országgyűlési választások idején intézetének jelentős részét beléptette a Kisgazda Pártba, ezzel gondolva elkerülni környezetében a szélsőbal befolyását. ő is rákerült a kitelepítendők listájára, amit csak lakása átadásával, valamint számos segítőkész jóbarát és tisztelő közbeavatkozására tudott elkerülni.

Réthly nyugdíjas évei

Réthly életében csodálatos, hogy a legnagyobb ínség, az üldöztetés éveiben sem hagyta el hitéből fakadó tenniakarása és jövőbe vetett bizalma, kutató munkája még intenzívebbé vált, kiemelkedő, átfogó munkái, könyvei az MTA kiadásában csak ezután jelentek meg. Közben a nemzetközi meteorológus társadalom meleg szeretettel emlékezett meg 90-ik, majd 95-ik születésnapjáról, amely ünnepeken brilliáns, jövőbe mutató eszmefuttatásokkal köszönte meg a felé megnyilvánuló szeretetet. A nemzetközi meteorológus közösség ekkor már a szakma doyenjét tisztelte személyében. A megfáradt, évtizedek óta csontritkulással bajlódó embert 96. életévében, 1975 őszén váltotta meg a további szenvedésektől a halál, amelyre jó keresztényként előre felkészült és alázattal fogadott.

Az idősödő Réthly professzort volt szerencsém még személyesen megismerni. A *Meteorológiai Társaság* rendezvényein mintegy állandó kísérője, segítője lehettem. E minőségemben sok érdekes, értékes beszélgetés részesévé váltam, ugyanakkor feledhetetlen élményt jelentett számomra, a volt piarista diák számára, amikor vándorgyűlések alkalmával gépkocsival érte mehettem az aktuális város püspöki palotájába, ahol Réthly az éjszakáit töltötte, és ahova akkoriban átlagos állampolgárnak nem volt ajánlatos betérni. A sors külön ajándékának tekintem, hogy Réthly professzor utolsó, nagyvonalú, mintegy 1500 oldalas könyvének kéziratát halála után 25 évvel összegyűjthettem és sajtó alá rendezhettem. A Réthly életmű záró kötete 1999-ben jelent meg.

Réthly tudományos munkássága

Réthlynek több mint négy évtizedes intézeti működése alatt számos kül- és belföldi szakfolyóiratban jelentek meg tanulmányai értekezései. E munkákat tételesen felsorolni itt lehetetlen, tekintve, hogy magyar folyóiratokban 829 cikket publikált, szakmai ismertetést 295-öt írt, külföldön 38 tudományos publikációja jelent meg, újságokban, napilapokban 72 cikket jelentetett meg. Élete folyamán közölt publikációinak száma mintegy 1300-ra tehető.

Az Egyetem Mezőgazdasági karán 22 évig heti 2-4 órában, a Kertészeti Tanintézetben 9 évig heti 1-1 órában végzett oktatói tevékenységet. E két főiskolán *Időjárás és éghajlattan*, illetve *Mezőgazdasági éghajlattan* címmel tartott előadásokat. Magántanári előadásaiban 20 év alatt *Magyarország éghajlata*, valamint *Fejezetek a mezőgazdasági meteorológiából* címmel adott elő, amelyek során külön kiemelten foglalkozott az *Alföld éghajlatá*val és az *ármentesítés*sel, *az erdők éghajlati befolyásá*val, *Budapest éghajlatá*val, *Magyarország csapadékviszonyai*val, *a tavaszi fagyokkal és az ellenük való védekezés lehetőségei*vel.

A felsorolásból jól nyomonkövethető Réthly azon igyekezete, hogy az éghajlat, mint természetes erőforrás megfelelő kiaknázásával maximális segítséget nyújtson a jövő szakembereinek az ország élelmiszerellátása optimális lehetőségeinek biztosításában. E nemes cél érdekében minden rendelkezésére álló erőt következetesen mozgósított, közvetlen munkatársait, beosztottjait is ilyen irányba vezette, úgy is fogalmazhatunk, tudományos iskolát teremtett. Ezen igyekezetével Réthly maximálisan támogatta a két világháború közötti országvezetést, amely olyan államférfiakkal rendelkezett, mint *Bethlen, Teleki* és még számosan mások, akik szintén mindent megtettek, hogy az igazságtalan országcsonkítás borzalmas társadalmi következményeit a magyar nép, a lakosság mennél kisebb veszteséggel tudja átvészelni egy új egyensúly kialakulásáig.

Réthly szakirodalmi tevékenységének igazi erejét, értékét, könyveinek sora jelenti.

Dr. Simon Antal
nyugalmazott
főtanácsos

Réthly Antal életművének földrajztudományi értékei

A földtudományok tudósai között nem ritka jelenség, hogy ugyanazon személy időnként — vagy állandó jelleggel — párhuzamosan műveli a rokontudományi szakterületeket és felváltva publikál ily módon elért kutatási eredményeket. Különösen jellemző volt az ilyen életmű az előző századforduló időszakára, amikor az egyes tudományterületek alapvető eredményeket produkáló kutatásai még nem kötötték le a velük foglalkozó tudósok teljes idejét, hanem lehetőséget és alkalmat kínáltak a társtudományok területén való sikeres tevékenységre is. Hogy csak a földtudományok területén maradjunk, hivatkozhatunk itt id. LÓCZY Lajosra, aki közel húsz éves földrajzi egyetemi tanárságát cserélte fel — nem egyéni hiúságból, hanem mondhatni közóhajnak engedelmeskedve — a Földtani Intézet igazgatói székével. Ezzel dokumentálta, hogy életműve mindkét tudománykör számára országos jelentőségű és fontosságú volt.

A tudományok fejlődése, azok eredményes művelésének időigénye ma már nem engedi meg, hogy valaki több tudománykörnek legyen egy személyben kimagasló képviselője. De éppen az egyes tudományok színvonalának, társadalmi hasznosíthatóságának egyre fokozódó igénye kívánja meg, hogy a különböző tudományágak kutatáseredményei ne csupán „belső" célkitűzéseket elégítsenek ki, hanem a társtudományok minél nagyobb körére tudjanak hatni azokat támogató, de széles társadalmi rétegek számára is hasznosítható közhasznú eredményeikkel. Életművét tekintve az ilyen szellemi célkitűzésű tudósok példaképének, útmutatójának tekinthetjük a közülünk már sajnos 25 éve eltávozott RÉTHLY Antal professzort, akiben nem csak a kitűnő meteorológust, hanem a különböző természeti adottságokat és társadalmi igényeket helyesen felmérő és azok kielégíthetőségére utat is mutató geográfust—geológust és hidrológust is őszintén tisztelnünk kell.

Az természetesen nem véletlen, hogy RÉTHLY professzor kiválóan képzett kartársai közül is kiemelkedően jó földrajzi szemlélettel dolgozott szűkebb szaktudományában, a klimatológiában is, sőt számos alkalommal kifejezetten földrajzi tárgyú tanulmányokat közölt. Ennek oka abban rejlik, hogy földrajz szakos hallgatóként végezte el az egyetemet, ahol olyan kiváló tanítómesterei voltak, mint id. LÓCZY Lajos, KÖVESLIGETHY Radó, EÖTVÖS Loránd és CHOLNOKY Jenő. A kortársak között pedig ott volt TELEKI Pál és PRINZ Gyula. Nyilván ez is segítette abban, hogy igen fiatalon az Országos Meteorológiai és Földmágnességi Intézetbe kerülve ő vállalta és végezte 1900 és 1907 között a hazai terület földrengéseinek nyilvántartását. Ez azonban elsősorban geológiai jellegű megbízás volt a számára. De hogy abból 1912-ben Kolozsvárott CHOLNOKY Jenő tanszékén „A földrengésekről, különös tekintettel az Alföldre és Kecskemétre" címmel egy kiemelkedő doktori disszertáció született, azt mutatja, hogy RÉTHLY ezt a hivatali munkáját is kifejezetten földrajzi szemlélettel végezte. Ebből a tárgykörből jelentek meg a kecskeméti földrengésről (1911), az Alföld szerkezetéről (1912) és Magyarország egészéről (1913) készített tanulmányai, ill. földrengési térképei is.

Mint az Alföldről írt tanulmányában kifejtette, világosan látta, hogy a földrengések okainak a kutatása a geológia tudományának a feladata, de azok helyi jelentkezésének, az epicentrumok hollétének és a létrejövő felszíni változásoknak a vizsgálata már a geográfia kutatásterületéhez tartozik. Elfogadja a geológusoknak és szeizmológusoknak a megállapítását, hogy a földrengések kivétel nélkül tektonikai jellegűek és így mind a szerkezeti vonalakhoz kötődnek. Pl. még a vulkáni tevékenység is csak ott válthatja ki őket. Rámutat, hogy a Kárpát-medencében is az emelkedő hegységi keret és a süllyedő medence átmeneti sávja a földrengések fő területe. Elemzi a hazai szeizmológiai kutatás fejlődését az 1763-as komáromi földrengés korától kezdve. Kimutatja, hogy a korábbi feltevésekkel szemben hogyan erősödik a geológiai—geográfiai tényezők döntő szerepének az elfogadása. Követve FRECH F. és SUESS E. útmutatását — akik az első szeizmotektonikai vonalakat meghúzták —, ő is megrajzolta a Kárpát-medence fő szerkezeti vonalait, amelyeken a földrengések jelentkeznek. (ÉK—DNy-iak: Lajta-völgy, Tisza-völgy Szolnok—Csap között, É-alföldi peremhegység lejtővidéke, Ér-völgy, Bega-völgy; ÉNy—DK-iek: Szamos-völgy, Tápió-völgy, Móri-árok, Ócsa—Kecskemét-i vonal stb.) Elhatárolta az aszeizmikus területeket (É-Tiszántúl, Körös—Maros-köze és Bácska), ahol adatai szerint nem szoktak földrengések előfordulni. De rámutatott arra is, hogy az általa jellemzett tektonikai állapot — a belső erők folytonos intenzitás változásai miatt — nem tekinthető véglegesnek.

A RÉTHLY Antal által elsőként hazánkról felvázolt szeizmotektonikai kép fő vonalaiban azóta sem változott. Az elmúlt közel száz év alatt különböző célból létesített több ezer mélyfúrás adatai csak finomítani tudták annak rajzát és szélesíteni a rá vonatkozó ismereteket, de lényegében igazolták az első szintézisalkotó által megfogalmazott megállapításokat. Negyven év múltán, 1952-ben Magyarország földrengéseiről írt nagy művében ezt az első szintézist ő maga is megismételte és korszerűsítette. Ennek a munkának az előbb említetteken kívül további nagy forrásértéke a földrengések területi gyakoriságáról és azok erősségéről összeállított két nagy táblázata.

A RÉTHLY-életműnek a hazai földrajztudományt jelentősen gazdagító, szemléletében és tartalmi mondanivalójában egyre aktuálisabbá váló másik része a folyószabályozások és ármentesítések éghajlatmódosító hatásának feltételezését elutasító tanítása. Közismert, hogy hazánk éghajlatát a csapadékos (atlantikus) és a száraz (kontinentális és mediterrán) jellegű évek szakaszos váltakozása jellemzi. Utóbbi esetben — miként most is — azonnal felcsendülnek a folyószabályozások és ármentesítések nagy természetátalakító munkájának szükségszerűségét és hasznosságát kétségbevonó, az éghajlat mesterséges és közellenes átalakítását hangoztató rosszindulatú rágalmak és ügyefogyott vélemények, amelyeket esetenként még teljes tájékozatlanságban szenvedő politikusok is átvesznek. Így volt ez az elmúlóban lévő század harmincas éveinek elején is, amikor aszályos évek sorozata keserítette meg nem csak az alföldi parasztság, hanem az egész ország életét. A különböző helyekről és rétegekből érkező, a folyószabályozásokat mint a káros éghajlatváltozásokat előidéző rágalmakkal akkor is kevesen mertek szembeszállni. Ezen kevesek közé tartozott RÉTHLY Antal is, aki számos tanulmányában utasította el és bizonyította be a különböző vádak tarthatatlanságát és károsságát. Kiemelném közülük az Alföld csapadékviszonyaival foglalkozó 1933-as, a „Megváltoztatta-e éghajlatunkat az ármentesítés?" c. 1936-os, a BACSÓ Nándorral közösen írt „Időjárás és Magyarország éghajlata" c., 1938-as, valamint a „Debrecen csapadékviszonyai" c., 1945-ös tanulmányait. Mindezekben a rá jellemző alapossággal feltárt, az 1850—1930 közötti időszak meteorológiai adatainak elemzésén alapuló tényekkel alátámasztott következtetésekkel cáfolja és utasítja vissza a folyószabályozások és lecsapolások össztársadalmi hasznosságát és eredményeit kétségbevonó vádakat és rágalmakat.

Tételesen kimutatja, hogy mind a hőmérséklet, mind a csapadék és hatásukra a légnedvesség, a párolgás és harmatképződés szakaszosan ingadozott a múltban és a jelenben is. Tehát nincs éghajlatváltozás! Az éghajlatot emberi beavatkozással nem megváltoztatni, csupán befolyásolni lehet. Mivel tehát a makroklíma nem átalakítható, annak függvényeként a helyi- és a mikroklímát is csak befolyásolni tudjuk. Ez mutatkozik meg az újabban végzett harmat- és párolgásmérések eredményeiben is. Azonban már ő is megállapította, hogy a hőmérséklet századunk első negyede után fokozatosan emelkedik. Ezt a jelenséget nevezzük korunkban globális éghajlatváltozásnak, de ennek a Tisza-szabályozáshoz nyilvánvalóan semmi köze sincs!

Újabban gyakorlott földtudományi szaktudósok munkaközössége foglalkozott a hazai folyószabályozások ökológiai hatásaival. Kutatási eredményeikben a munkaközösség neves klimatológusa, ANTAL Emánuel kifejti, hogy RÉTHLYnek a harmincas években közölt, az Alföld kiszárítását cáfoló, a helyi klímára vonatkozó adatainak bizonyító erejét csak némileg mérsékli, hogy azok nagyobbrészt csupán századunkra vonatkoznak. Annál inkább elfogadja és támogatja azonban a múlt század elejétől feldolgozott csapadék és hőmérsékleti adatokból levont, azok állandóságára vonatkozó következtetéseit. ő is kiemeli, hogy a vízháztartásban bekövetkezett változások csupán a helyi- és a mikroklímában mutathatók ki.

A Réthly-életmű szorosabban földrajzi jelentőségű részeinek kiemelése mellett rá kell mutatni, hogy ő a szűkebben értelmezett klimatológiát is kifejezetten földrajzi szemlélettel művelte. Tanulmányait áttekintve észlelhetjük, hogy ez a szemlélet életútja tapasztalatainak gyarapodásával párhuzamosan egyre gazdagabbá és sokrétűbbé alakult. Ennek bizonysága, hogy a BACSÓ Nándorral közösen írt mű zárófejezetében elsőnek jellemzi Magyarország nagytájainak éghajlatát és annak területi különbségeit, amit — helyesen — a földrajzi környezet különbségeivel magyaráz.

Az idő nem engedi meg, hogy RÉTHLY Antal sokrétű tudományos munkásságának földrajzi vonatkozásait tovább részletezzük. De mindenképpen ki kell emelnünk az egész hazai földrajztudomány érdekében a Magyar Földrajzi Társaságban — amelynek 1912-től választmányi tagja is volt — 1929—1933 között kifejtett főtitkári tevékenységét. Olvasva logikusan felépített, a tudományos élet fontos eseményeit mértéktartóan méltató éves beszámolóit, megértjük azt a páratlan jelenséget, hogy főtitkári működése alatt a Társaság taglétszáma 2000-ről 8000-re gyarapodott. Amikor azonban 1933-ban a Meteorológiai Intézet aligazgatójává kinevezték, hivatali elfoglaltsága miatt a főtitkári poszttól meg kellett válnia. Vele a meteorológia nyert egy nagy tudású hivatott vezetőt, a geográfia pedig veszített egy rátermett karizmatikus személyiséget. A Földrajzi Társaság tiszteleti tagsággal búcsúzott Tőle. De útjaik azért nem váltak el véglegesen. 1971-ben tiszteletbeli elnökké is választottuk és így továbbra is részt vett a Társaság rendezvényein.

1974-ben, 95. születésnapján kiváló szellemi tanítványa, LÁNG Sándor professzor méltatta a Társaságunk életében és tudományunk fejlesztésében kifejtett, soha el nem múló érdemeit. Ezeket az érdemeket taglalta ravatalánál nevünkben KÁDÁR László, a Földrajzi Társaság akkori elnöke, debreceni egyetemi tanár is, akit még az 1933. évi közgyűlésen — mint az ALMÁSSY-féle afrikai expedíció tagját — RÉTHLY Antal mutatott be a Földrajzi Társaságnak. Vele együtt búcsúzott RÉTHLY Antaltól és köszönte meg értünk tanúsított sokoldalú és eredményes fáradozását az őt utolsó útjára kísérő és őszintén tisztelő geográfusok népes serege is.

Áldassék Emléke!

Dr. Somogyi Sándor

Réthly Antal a Szent István Akadémián és a Szent István Társulatban

Bevezetésül egy levél részletét idézem. A levél írója Réthly Antal, a Szent István Akadémia főtitkára; címzettje Takáts Ernő, a Szent István Társulat alelnöke; megírásának dátuma: 1951. július 7.

"... Most pénteken akartam benézni hozzád, de sajnos, előző nap beütött nálam a kitelepítés. Pátrohára kellett volna mennem, ahová csütörtök reggel leányom az urával együtt el is utaztak. A nagy munka, amin dolgozom, váratlanul meghozta a maga gyümölcsét, mert arra való hivatkozással, hogy a Magyar Tudományos Akadémia evvel megbízott és határidőre kell a munkát befejeznem, a Magyar Tudományos Akadémia pártfogásával a Belügyminisztérium megváltoztatta határozatát és eltekintett a kitelepítéstől."

Mivel azonban lakását már másnak kiutalták, ezért - folytatódik a levél - "fölajánlottam a lakásból való távozásomat, és így ma a fiamhoz költöztem. Az egész ügy borzasztó kiesést jelentett munkámban, mert nagy könyvtáramat széna-szalma módjára összekeverve kellett elköltöztetnem, három helyen is szét van szórva..."[1]

Korfestő irat ez a levél 1951-ből; a polgári múlttal rendelkező, s magukat ekkor is polgári felfogásúaknak és magatartásúaknak valló keresztény tudósok sorsának kordokumentuma.

Réthly Antal mind a Szent István Akadémia, mind a Szent István Társulat életében fontos szerepet játszott.

Mint ismert: a Szent István Akadémiát 1916-ban alapították és tudósok testülete volt, ahová az Akadémia meghívása alapján kerülhettek be (tudományos teljesítményük nyomán érdemesnek tartott) szaktudósok, a tudományok mindegyik területéről.[2] Egészen más intézmény volt a Szent István Társulat: könyvkiadó társaság.

A Szent István Akadémián

A Szent István Akadémia IV. osztálya a "mennyiségtani és természettudományi osztály" 1940. december 1-én kelt javaslatával ajánlotta az akadémia tagjául Réthly Antalt, a Meteorológiai és Földmágnesességi Intézet igazgatóját, címzetes műegyetemi tanárt, aki négy évtized óta szaktudományának hazai és nemzetközi elismertségű kiváló egyénisége volt.[3] Az 1941. február 21-i együttes ülésen választották a Szent István Akadémia rendes tagjává.[4] 63 éves volt, amikor székfoglaló előadását 1942. május 15-én megtartotta "Budapest éghajlatáról" címmel (amely később, 1947-ben nyomtatásban is megjelent).[5] Élete utolsó előadását hasonló témáról tartotta 95-dik születésnapján, 1974. május 9-én a Magyar Meteorológiai Társaság ünnepi ülésén, így kezdve felolvasását: "Éppen 32 évvel ezelőtt tartottam székfoglaló előadásomat Budapest éghajlatáról a Szent István Társulat akadémiai ülésén."[6]

Közvetítése nyomán 1942 őszén, október 2-án fiatal meteorológus-kollégája, Berkes Zoltán mint vendég tartott előadást a Szent István Akadémia IV. osztályában "A Hold fényváltozásai és a csapadék" címmel. Réthly Antal mutatta be őt s méltatta tudományos eredményeit.

Ezután a háború alatti és utáni években lelkiismeretesen részt vett az Akadémia életében, felolvasóülésein, más rendezvényein. 1947-ben az Akadémia IV. osztályának vezetője lett.

1948 februárjában Egyed István jogászprofesszort a Szent István Akadémia elnökévé, Réthly Antalt pedig főtitkárrá választották a tagok. A proletárhatalom képviselőinek figyelmét ekkor még elkerülte a Szent István Akadémia léte, amely 1948-ban, 1949-ben, 1950-ben is megtartotta osztályüléseit, együttes üléseit. Megvolt az ülések tematikája 1951 első felére is, ennek teljesítése azonban már akadozott.

Az 1951 májusában megalakult Állami Egyházügyi Hivatal első teendői között szerepelt a Szent István Akadémia felszámolása. 1951 júniusában internálták Egyed István elnököt; kitelepítés várt Réthly Antal főtitkárra, aki azonban ez alól a Magyar Tudományos Akadémia közbenjárására - megmenekült. De ő kényszerült arra, hogy mint főtitkár az Akadémia tagjait hivatalból értesítse, hogy nyilván az Állami Egyházügyi Hivatal intézkedésére Czapik Gyula érsek, a püspöki kar elnöke "az Akadémia végleges feloszlása mellett döntött".[7] Az 1951. július 2-án szétküldött levéllel megszűnt a Szent István Akadémia. Az az intézmény, amelynek célja Réthly főtitkár megfogalmazása szerint "a tudomány és irodalom katolikus szellemben való művelése, terjesztése és népszerűsítése" volt.[8]

A Szent István Társulatban

A második világháború után, 1945 tavaszán nagy reményekkel nézett a jövőbe a Szent István Társulat: mind a katolikus könyvkiadással, mind sokszáz tagjának tudatos hitvalló tevékenységével nagy segítséget ígért az egyházi és társadalmi megújuláshoz. De nem így történt: a párthatalom csupán létét engedélyezte, de mindenétől megfosztotta.

Az 1948. december 30-i közgyűlésen idős korára tekintettel lemondott a Szent István Társulat elnöke, a korábbi Pest megyei főispán, Preszly Elemér. Ezért átmeneti időre három tagú intézőbizottságot választottak; tagjai: Réthly Antal, Láng Nándor, Esty Miklós. Majd az 1951. június 7-én tartott közgyűlés Réthly Antalt választotta a Szent István Társulat elnökévé. 72

éves volt ekkor. Tisztségét negyedszázadon át, 1974 májusáig töltötte be.

Réthly Antal tevékenységét a Szent István Társulatban ezzel a két kifejezéssel jellemezhetjük: szolgálat és alázat.

Nagy szolgálatot tett a magyar katolikus művelődésnek: a külső, profán világban vitathatatlanul elismert tudományos tekintélyével ezekben az évtizedekben tekintélyt adott a minden tekintetben kifosztott, a hatalom által eljelentéktelenníteni akart, a közélet peremére szorítani kívánt Társulatnak.

De a szolgálat szelleme mellett az alázat lelkisége is vezette, nagyon jól tudta, hogy a Szent István Társulat teljes kiszolgáltatottja az Állami Egyházügyi Hivatal nem éppen magas műveltségű pártfunkcionáriusainak. Azt is látta, hogy a Társulaton belül korlátlan intézkedési jogot, egyszemélyi vezetői státust szerzett magának Esty Miklós adminisztrátor, aki mind az Állami Egyházügyi Hivatal, mind a püspöki kar teljes bizalmát élvezte.

Elnökké választása után két hónappal Réthly Antalnak nehéz ügyhöz kellett asszisztálnia: az állami hatóság a Társulat Szentkirályi utcai székházának elvételéről döntött 1951. augusztus 15-én. Az elnök és a társulat munkája 1951 szeptemberétől a mai, Ferenciek terei épület bérelt helyiségeiben folyt, folyik.

Réthly Antal elnöksége idején, 1953-ban kezdődött, majd évtizedekre szokássá vált, hogy a Társulat negyedévenként sorrakerülő választmányi ülésein tudományos előadás hangzik el. Ugyan szűkkörű hallgatóság vehetett részt e rendezvényeken, mégis ezek őrizték a keresztény tudományosság jelenlétét egy hivatalosan materialista-ateista társadalom tudományos életében; felidézve s más körülmények között szerény közegben folytatva tovább a Szent István Akadémia egykori felolvasóüléseinek sorát.[9]

Az 1956. május 31-én tartott társulati közgyűlésen ismét kényes feladat várt az elnökre. Meghalt Czapik érsek s a pártközpont utasítására Grősz érsek lett a püspöki kar elnöke, akit ezért kiengedtek "kényszerlakhelyéről". Grősz érsek ezen a társulati közgyűlésen jelent meg először öt éves fogság után a nyilvánosság előtt. Réthly elnök ekkor emlékbeszédet mondott hivatali kötelessége volt a párthatalommal közismerten lojális viszonyt ápoló elhúnyt érsekről, a Társulat fővédőjéről; de ezelőtt ugyancsak neki kellett üdvözlő beszéddel köszöntenie a nem éppen lojális párthatalom által igen gyalázatos bűnökkel vádolt és ártatlanul börtönbe vetett, majd szabadon engedett Grősz érseket, mint a Társulat új fővédőjét.[10]

1959 tavaszán a Szent István Társulat ünnepélyesen megemlékezett elnökének 80. születésnapjáról. 1962-ben a Társulat is köszöntötte őt hatalmas meteorológiatörténeti műve megjelenése alkalmából; 1963-ban pedig német nyelvű, Berkes Zoltán közreműködésével készült, a magyarországi északifény megfigyelésekről készült könyve kézbevételekor. Mindkettőt az Akadémiai Kiadó adta közre.[11]

Ekkortájt a hatalom a Társulat jogfosztottságán egyetlen vonatkozásban valamelyest enyhített. 1948-tól kezdve ugyanis a Társulat csupán hittankönyveket és imakönyveket adhatott ki, az állam által kiutalt szűkös mennyiségű papírkontingensnek megfelelő példányszámban, amely papírmennyiséget természetesen meg kellett fizetni. Máshonnan való papír vásárlására nem volt joga a Társulatnak. Erre ezután sem kapott lehetőséget, viszont az 1950-es évek végén az Állami Egyházügyi Hivatal engedélyezte, hogy a Szent István Társulat elfogadja a külföldi katolikus szervezetek által adományozott ingyenes papírt, amiért azonban kemény vámilletéket kellett fizetni.

Ennek az évente megérkező papírajándéknak köszönhetően hittan- és imakönyveken kívül 1959-től az 1970-es évek elejéig évente 3-5 lelkiségi, tudományos vagy szépirodalmi kötetet is meg tudott jelentetni a Társulat. Jóleső érzés tölthette el az elnök szívét, amikor 1965-ben a nagy magyar zeneszerző, Kodály Zoltán utolsó művét, a Magyar Misét a Társulatnak ajánlotta fel kiadásra. Kodály lelkiségébe világít, hogy lemondott a honoráriumról. S a Szent István Társulat, mint az Apostoli Szentszék könyvkiadója hajdani nagyságának fénye is felcsillant az elnök emlékezetében, amikor az 1960/70-es évek fordulóján a Társulat megjelentethette a második vatikáni zsinat magyar fordítású dokumentumait, valamint a liturgikus reform által szükségessé vált, magyar nyelvű liturgikus köteteket.

1969 tavaszán újabb családi ünnepet ült a Társulat: elnökének 90. születésnapját. S örömmel üdvözölte őt egy év múlva, 1970-ben is, nagy meteorológiatörténeti műve második kötetének megjelenésekor.[12] Bizonyára gondoltak rá: mi lett volna e hatalmas alkotással, ha Réthly Antal 1951 nyarán szétszóródott cédulái összegyűjthetetlenül elkallódtak volna?

1973-ban azonban ismét megpróbáltatás várt az elnökre és a Társulat többi vezetőire, Esty Miklós ez évben bekövetkezett halála után: a püspöki kar egyes tagjai az Állami Egyházügyi Hivatal ösztönzésére kezdeményezték, hogy a Szent István Társulatot át kell alakítani a püspöki kar saját könyvkiadójává; a Társulat meglevő relatív önállóságát meg kell szüntetni. E szándék ugyan sikertelen maradt, de a körülötte zajló vita egészen 1977 decemberéig eltartott, sok energiát emésztve föl, teljesen fölöslegesen.

1974. május 26-án a Szent István Társulat közgyűlésén ünnepelték az elnök 95. születésnapját. Félegyházi József hittudományi akadémiai professzor, a Társulat alelnöke mint "a megértés, a segíteni akarás és keresztény humanitás példáját" méltatta, aki részt vállalt abból a munkából, amely igyekszik minden illetékes tényező megértő közreműködésével a Társulatot a szük-

séges korszerűsítés mellett, alapításához és nagyszerű történelmi múltjához képest méltóan fenntartani és hivatását a mai igényeknek megfelelően teljesíteni.[13]

Később ugyancsak ő írta saját tapasztalatai alapján e kedves szavakat Réthly elnök társulati tevékenységéről: "A társulati életben könnyű, sőt örömteljes volt a vele való együttműködés; ez természetes következménye volt kiegyensúlyozott egyéniségének, kimagasló szellemi értékeivel, elért tudományos eredményeivel soha nem büszkélkedett, a Társulaton belül a legegyszerűbb feladatot betöltő alkalmazottban is a magához hasonló társulati munkatársat látta; egyszerűségével, közvetlenségével mindenkit megnyert, már az érintkezés első pillanatában."[14]

Az Új Ember munkatársának ezt nyilatkozta 95. születésnapján: "Pályám titka? Isten áldása, szívós akarásom, szilárd elhatározásom és sok-sok munkám..."[15]

Réthly Antal ezen az 1974. májusi közgyűlésen köszönt le hosszú szolgálata után elnöki tisztéről. Akkor őt a Szent István Társulat örökös díszelnökének nyilvánították.

Nagy örömére szolgált, hogy többéves munkával elnöksége alatt készült el a Szent István Társulat legnagyobb alkotása a 20. század második felében: 1974 karácsonyán vehette kezébe az új magyar fordítású Szentírást.

Az 1975. évi májusi közgyűlésen már nem tudott megjelenni, majd ez év szeptember 21-én hallotta meg az égi hívó szót: "Jöjj, menj be Urad örömébe!" Természettudós, hívő természettudós volt, ezzel a szilárd meggyőződéssel: "Mint tudós annyit mondhatok: a végokot a dolgokon kívül kell keresni. A tények ismerete számomra elegendő volt, hogy a folytatásokat tovább gondoljam."[16]

Réthly Antalra emlékezünk. Nem csupán azért, mert száz éve, 1900-ban kezdte tudományos tevékenységét; nem csak azért, mert 25 éve halt meg; s nem is csupán azért, mert jelentős szerepe volt a keresztény nevelés, a keresztény műveltség fenntartásában e nehéz évtizedekben. Hanem azért is, mert ma, napjainkban is sok olyan emberre lenne szükség a társadalomban, a tudományban, az egyházban, a közéletben , akiket munkájukban, életükben a szolgálat és az alázat szelleme vezérel.

Mészáros István

[1] A Szent István Akadémia megmaradt anyagában a Szent István Társulat iratai között, jelzet nélkül. Idézi Mészáros István: A Szent István Társulat százötven éve. 1848-1998. Bp. 1998. 263.
[2] A Szent István Akadémia részletes történetét is tartalmazza a fenti mű.
[3] A Szent István Akadémia tagajánlásai. Bp. 1941. 40-42.
[4] Az évenként kiadott "A Szent István Akadémia Értesítője" részletesen beszámolt az Akadémia életének eseményeiről. Utolsó száma 1946-ban jelent meg.
[5] Réthly Antal: Budapest éghajlatáról. Bp., 1947. A Budapesti Gyógy- és Üdülőhelyi Bizottság kiadása. (Az előadás jelentősen kibővített változata, német és angol összefoglalással.)
[6] Réthly Antal: Budapest éghajlata irodalmának úttörőiről. Réthly Antal Emlékkönyv. Szerk. Felméry László és Zách Alfréd. Bp., 1975. 41-48. Az előadást rövidítve közölte a Vigilia (1974. 540-543); ezt megelőzi Holenda Barnabás születésnapi köszöntője: Bevezető egy előadáshoz (Vigilia 1974. 538-540).
[7] A Szent István Akadémia megmaradt anyagában a Szent István Társulat iratai között, jelzet nélkül. Ld. Mészáros i.m. 263.
[8] Uo. 262.
[9] Az előadók és témák felsorolása uo. 266-267., 282-283., 295-296.
[10] Új Ember 1956. június l0. A Szent István Társulat évi közgyűléséről az Új Ember című katolikus hetilap rendszeresen beszámolt.
[11] Réthly Antal: Időjárási események és elemi csapások Magyarországon 1700-ig. Bp., 1962.; Nordlichtbeobachtungen in Ungarn (1523-1960). Berkes Zoltán társszerzővel. Bp., 1963.
[12] Réthly Antal: Időjárási események és elemi csapások Magyarországon. 1701-1800. Bp., 1970. Tervbe volt véve a harmadik kötet is, amely 1801-1950 között dolgozza fel az anyagot.
[13] Új Ember 1974. június 5.
[14] Félegyházi József: Búcsú Réthly Antaltól. Vigilia 1975. 853-854.
[15] Tóth Sándor: Szép, gazdag esztendők. Réthly Antal professzor 95 éves. Új Ember 1974. június 5.
[16] Új Ember 1974. június 5., 1975. október 3.

Kiegészítések Réthly Antal középkori időjárási adataihoz

A Pálos rend kódexeinek feldolgozása közben bukkantam olyan adatokra, amelyek Réthly Antal munkássága felé irányították figyelmemet. Az időjárástörténeti bejegyzések ismertetésével és közzétételével az ő emléke előtt tisztelgek kétszeresen is: egyrészt nagynevű elődöm volt a Szent István Társulat elnöki székében, másrészt a tudós "időjárástörténész" előtt hajol meg a középkori pálos emlékek egyszerű kutatója.

A 13. század derekán szerveződött meg Magyarországon a Pálos rend, amely a középkor folyamán a környező országokban is elterjedt. Híressé vált monostor a lengyel földön 1382-ben alapított Częstochowa, ahol napjainkban is pálos szerzetesek élnek; ma ez a rend központja.

Az utóbbi időben a Pálos rend középkori kultúrájára vonatkozóan egy kis alsóausztriai monostor vált egyre fontosabbá: a Wachau keleti részén fekvő Ranna, vagy Unterranna. A monostort 1414-ben alapították (12 szerzetes megélhetését biztosító adományokkal, bár ennyien valószínűleg sohasem éltek ott) és II. József feloszlató rendeletéig éltek benne pálosok. A feloszlatás során a rannai monostor könyvtárának tekintélyes része a közeli Göttweig bencés monostorába került, és azóta is ott őrzik ezeket a középkori kódexeket néhány ősnyomtatvánnyal együtt. Nyitott kérdés, hogy a 16-18.

századi rannai könyvek közül mennyi került be egyáltalán Göttweigbe? A könyvtári rend jelenlegi állapotában erre nem lehet válaszolni. A 28 pálos eredetű, vagy pálos használatú középkori kódexnek és egypár ősnyomatványnak a megtalálása azért nagyon fontos, mivel ennyi középkori könyv (azaz kódex), amely valaha egyetlen könyvtár részét képezte, még pálos monostorból nem került elő. E kéziratok elemzése nyomán alkothatunk magunknak képet egy későközépkori, átlagos nagyságú szerzetesi közösség könyveiről. A könyvtár egykori állománya a 15. század végén, a 16. század elején óvatos becslés szerint 2-300 kötetből állhatott. A könyvek tartalma hűen tükrözi a felhasználó közösség igényeit: kellett prédikálniok, gyóntatniok, liturgikus kötelességeiket végezniök. A fennmaradt példányok pedig arról győznek meg bennünket, hogy könyveiket sűrűn forgatták. A források alapján biztos, hogy a rend középkori központja, a Buda melletti Szent Lőrinc monostor (Budaszentlőrinc) ennél sokkal nagyobb könyvállománnyal és komoly méretű levéltárral rendelkezett. Sajnos a mohácsi csata után előrenyomuló török csapatok Budaszentlőrincet feldúlták, odaveszett a könyvtár is. Gyöngyösi Gergely, aki saját rendje történetét ekkortájt írta meg, tudósít minket arról, hogy mintegy ezer forintnyi könyv pusztult el Budaszentlőrincen 1526 őszén. A számszerű - és nyilván nem pontos - érték megadásával a pusztulás mértékének súlyosságát húzza alá Gyöngyösi.

A rannai pálosok már az alapításkor is többségükben németajkúak voltak, ám a kódexekben található bejegyzések szerint megfordultak ott magyarok is: a 15. században és a 16. század első felében élénk kapcsolatban állt Ranna a rend magyarországi központjával, a budaszentlőrinci monostorral, de más magyarországi monostor szerzetesei is megfordultak Rannán és fordítva. Az egyik időjárástörténeti adalékot tartalmazó rannai kódexben magyar nyelvű, Szűz Máriához intézett imádság maradt fenn (Cod. lat. 478.), egy másikban pedig a kötetben latinul olvasható beszéd első mondatait fordította le egy ismeretlen magyar pálos szerzetes és írta be fogalmazványát a kódex borítójának belsejére (Cod. lat. 207.). Mindkét nyelvemlék a magyar nyelvtörténet becses forrása. Ennyi magyar vonatkozású adat elégségesen indokolja, hogy az eddig ismeretlen időjárástörténeti megjegyzéseket is figyelemre méltassuk, hiszen Réthly Antal időjárástörténeti corpusában ausztriai, sőt egész Európára érvényes adatokat is találunk szép számmal.

Réthly Antal gyűjtését a 468-as és 478-as számú göttweigi latin kódex (Göttweig, Cod. lat. 468, 478.) adataival tudjuk bővíteni. A két díszítés nélküli, igénytelen kódex állapota arról tanúskodik, hogy sokat forgatták őket. Az ilyen, mindennapos olvasásra szánt kódexek az esetek többségében sokkal több értékes adatot őriztek meg használóikra és használatuk mikéntjére vonatkozóan, mint az uralkodói reprezentációt szolgáló drága luxuskéziratok (pl. Mátyás király korvinái). Az időjárástörténeti adalékokat megőrző kéziratok is évtizedeken keresztül használatban voltak a kódexben elszórtan lévő évszámok tanúsága szerint.

A göttweigi 468-as számú latin kódex vegyes tartalmú teológiai kézirat, megtalálható benne Antoninus Florentinus (megh. 1459) gyóntatási segédkönyve, kis írás az imaórákról, elszórtan rövid megjegyzések az erényekről és a bűnök különféle fajtáiról, a misekánon magyarázata, értekezés a szentségekről és Honorius Augustodunensis nagy elterjedtségnek örvendő általános teológiai enciklopédiája, az Elucidarius. A 15. század derekáról, második feléből származó kéziratban a Pálos rend feloszlatása után a göttweigi könyvtáros a korábbi tulajdonos kilétét jelző bejegyzést az általános gyakorlatnak megfelelően tintával sűrűn áthúzogatta, azonban a fény felé fordítva a rannai monostor possessorbejegyzése - *Monasterii Rannensis* - könnyen kivehető.

Az előzéklap rectóján, egy kerek betűkkel író kéztől származik a minket érdeklő nyolc sornyi időjárási megfigyelés, sajnos az írás a gyakori használattól már helyenként meglehetősen elhalványult: "1485-ben, Fülöp és Jakab apostolok ünnepén [május 1., vasárnap] és a következő két napon annyira derült volt az idő, hogy az összes gyümölcs magja, más javak és a szőlő hajtása mindenestül elveszett, és a lehető legnagyobb drágaság lett az egész magyar királyságban. Ugyanabban az évben Szent Gergely pápa napját [március 12., szombat] követő szerdán [azaz 16-án] reggeli után nagyjából a negyedik és az ötödik órában [kb. 10-11 órakor] napfogyatkozás volt, a nap nem volt képes világítani, (...). Ugyanúgy 1493-ban, Szent Vitalis vértanú másodnapján [április 28., vasárnap] annyira derült volt az ég [az idő], hogy az összes szőlőhajtás e derültség miatt elveszett és mások, ahol csak kevés maradt meg hozzáférhetetlenül (...) a napsütés után." *(Item in anno Domini millesimo cccc octuagesimo quinto in festo Philippi et Jacobi apostolorum* [áthúzva: per quatuor dies] *cum duobus diebus* [áthúzva: tribus] *sequentibus tante erant serenitates quod omnes [!] semina frugum alia bona ac palmes vitis vinearum totum deperuerunt ut maxima karistia erant [!] in toto regno Hungarie. Et sic eodem anno feria quarta post festum beati Gregorii pape: post prandium quasi hora quarta et quinta fuit solis eclipsis quando lumen non valuit dare si fuisset in alia [...]* Apróbb betűkkel folytatódik: *Item in anno Domini m cccc nonagesimo tercio secundo beati Vitalis martiris fuit tanta serenitas quod vitis palmarum per nimiam serenitatem omnes per[eunt?] et alii ubi pauci remanserunt ac inaccessibili [...] post solis radium.)*

Párhuzamként Réthly gyűjtéséből csak egy soproni adatot tudunk említeni, ami szerint 1493-94-ben "a tél márciusig tartott, és így csak áprilisban kezdődhettek a

gazdasági munkák. A szőlőtőkék éledése csak május elején indulhatott meg" (57. old.).

A 478. számú, 15. század második felére keltezhető, Göttweigben őrzött vegyes tartalmú teológiai kéziratban Stephan von Landskron (megh. 1477, Bécs) aszkétikus műve, a másképpen Discipulusnak nevezett Johannes Herolt (megh. 1468) népszerű összeállítása a Szűz Máriával kapcsolatos mirákulumokról, valamint legendák, aszketikus buzdítások olvashatók. Ezek szövegén több másoló dolgozott. Az előzéklapon szintén ismeretlen pálos említi a csodás nándorfehérvári győzelmet *(victoria miraculosa),* amit az ég adott a kereszteseknek, név szerint megemlítve Hunyadi Jánost, Kapisztrán Szent Jánost és Calixtus pápát. Hogy ez a kódex is a rannai monostor tulajdonában volt egykoron, azt az előző kódexhez hasonlóan az áthúzott és elolvasható tulajdonosi bejegyzés bizonyítja. E kézirat 15. lapjának hátoldalán olvasható az "Irgalomnak anyja, Mária, menyországnak asszonya..." kezdetű, tizenöt sornyi szép Szűz Mária imádság is.

Az előzéklapra, helyenként nagyon elhalványult tintával jegyezték be az időjárási megfigyeléseket, nem kizárt, hogy 1473 második felében, visszatekintve az előző évre: "1472-ben, az év elején üstökös tűnt fel Ágnes ünnepe [január 21., kedd] táján, átment Coloma [?] fölött hosszú, nyugatra mintegy 30 lépésnyi csóvát eresztve. Szent Balázs ünnepén [február 3., hétfő] a kos [csillagképben] megállt és keletre bocsátott ki csóvát, amely lángolt, noha fehér volt [?]. Háborúk jöttek, különböző vidékeken járványok és 1473-ban nagyon forró nyár és hallatlan szárazság volt és valamely földeken a föld alatt gyulladt tűz egészen a fövenyig terjedt." *(Anno 1472 Cometa apparuit in principio anni circa festum Agnetis transivit super Colomam et caudam longam quasi graduum 30 misit ad occidentem. In festo sancti Blasii stetit in ariete et misit caudam versus orientem vagans [?] erat alba quamquam et flammea curratque valde. Sequuntur bella et epidemie in diversis partibus et anno 1473 fuit estas ferventissima et siccitas inaudita et in quibusdam terris ignis sub terra succensus usque ad arenam fuit.)*

A Réthly corpusba, az 1473-ik évhez illeszthetnénk be fentebbi adatainkat. Ekkor volt Európában "rendkívül száraz, meleg nyár, talán egyike a legforróbbaknak, amelyek előfordultak" (53. old.). Ugyanezen év június-novemberére vonatkoztatva, Lőcséről származó adat szerint a "a földben a gyökerek is kiégtek" (53. old.).

Jogosan merül fel a kérdés: hol írhatták be a kéziratokba ezeket az időjárási megfigyeléseket, és mely területre vonatkoznak? A rannai monostor vidékére, vagyis ahol a kódexeket a rend feloszlatásáig őrizték, vagy Magyarországra? A kódexekben olvasható használói gloszszák, bejegyzések egyértelműen Magyarországra utalnak. Arról azonban nem tudunk semmit, hogy ki és mikor vihette magával könyveinket Rannára. Valószínűnek tűnik, hogy a 16. század első felében kerülhettek e könyvek osztrák földre magyar pálosok tarsolyában.

Egy azonban az újabb adatok alapján és ellenére egyaránt biztos: az időjárás Budaszentlőrincen vagy Rannán, a Wachau kies vidékein akkor is éppen olyan szeszélyes volt, mint ma.

Sarbak Gábor

Irodalmi források:

Réthly Antal: Időjárási események és elemi csapások Magyarországon 1700-ig. Akadémiai, Bp., 1962. — Niederösterreich nördlich der Donau (Dehio-Handbuch. Die Kunstdenkmäler Österreichs. Topographisches Denkmälerinventar, hrsg. vom Bundesdenkmalamt), Wienn, 1990. 1205-1206. old. — Török József, Legeza László, Szacsvay Péterr: Pálosok. Mikes Kiadó, Bp., 1996. — Römer Flóris: Könyvtári búvárlataim Altenburgban és Göttweigban [Cod. lat. 478..], Magyar Könyvszemle (1881), 106-107. — Sarbak Gábor: Újabb pálos magyar nyelvemlék Göttweigben [Cod. lat. 207.]. Magyar Nyelv 94 (1998), 462-465.

KISLEXIKON

(Cikkeinkben csillag jelzi azokat a kifejezéseket, amelyek a kislexikonban szerepelnek)

ICAO

("Közszolgálati időjárási információk a WMO felmérésének tükrében")

International Civil Aviation Organization Nemzetközi Polgári Repülésügyi Szervezet

WWW World Weather Watch

("Közszolgálati időjárási információk...")

Időjárási Világszolgálat, a Meteorológiai Világszervezet alapvető programja, amelynek elsődleges feladata, hogy minden országot ellásson operatív és kutatási célú meteorológiai és más kapcsolódó környezeti megfigyelési anyaggal, valamint feldolgozott információval. A WWW három alapvető összetevője a globális megfigyelő rendszer (GOS Global Observing System), a globális távközlési rendszer (GTS Global Telecommunication System) és a globális adatfeldolgozó rendszer (GDPS Global Data Processing System).

kis jégkorszak

("Az éghajlattörténeti kutatások története")

A kis jégkorszak a hegyekben található gleccserek aránylag gyors kiterjeszkedésének időszaka, amely a XVI.sz. végén vagy a XVII.sz. elején kezdődött az Alpokban, Norvégiában és Izlandon, és a XIX.sz. második felében ért véget. Három maximuma volt: 1650, 1750 és 1850 körül. (Az elnevezés félrevezető, mert a jégkorszak kifejezés sokkal hosszabb ideig tartó, egészen más nagyságrendű hideg periódusok megnevezésére használatos.)

(Folytatás a 32-ik oldalon)

Közszolgálati időjárási információk a WMO felmérésének tükrében

II. rész

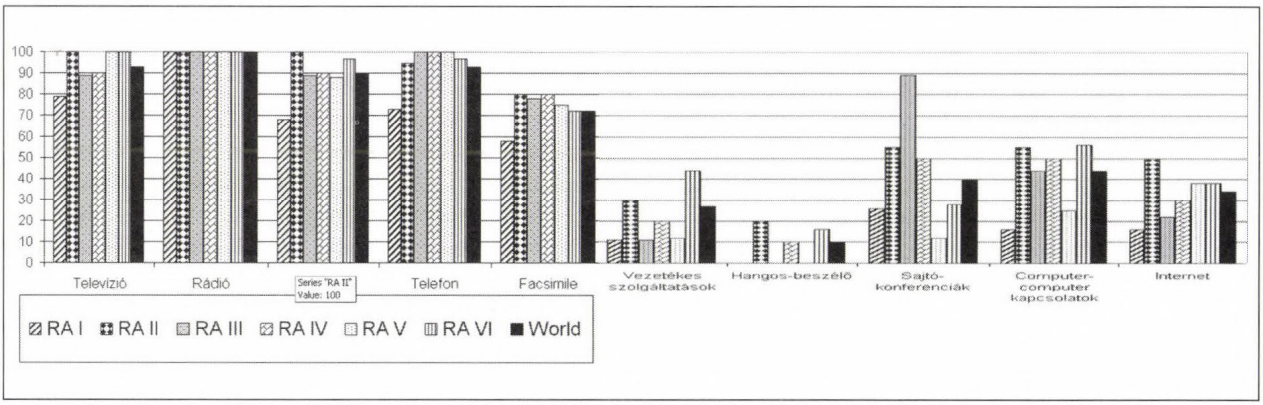
A felmérés következő nagy egysége az időjárási információk, figyelmeztetések és előrejelzések terjesztésével és vételi, hozzáférési lehetőségeivel, a munkakapcsolatokkal, az oktatással és a továbbképzéssel foglalkozik.

Önök szolgálatának tulajdonában?

Mint a *2. ábráról* is kiderül, a legelterjedtebb a saját tulajdonú és működtetésű telefonszolgáltató rendszer, amelyet a facsimile követ. Ennél lényegesen kisebb arányú a saját rádió illetve még kisebb a saját TV, a telefon és a facsimile valamint a sajtó *(3. ábra).*

14. kérdés

Veszélyes időjárási helyzetben kicserélik-e Önök a figyelmeztetéseket és információkat?



1. ábra. Az időjárási előrejelzésekhez és információkhoz való hozzáférési lehetőségek

11. kérdés

Hogyan jutnak el Önöknél az előrejelzések, figyelmeztetések és más időjárási információk a felhasználókhoz?

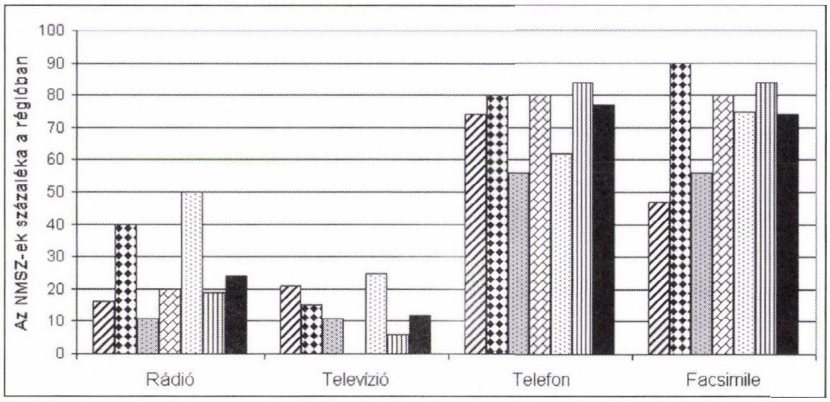
A válaszokból kiderült, hogy a rádió az az eszköz, amely minden régió minden országában az időjárási információk általános és legfontosabb terjesztője (*1. ábra*). Ezt a televízió, a telefon majd az újságok követik. Meglepő lehet a telefon nagy aránya, hisz ez csak pont-pont közötti információcserét jelent. A többi eszköz szerepe az eddigiekhez képest kisebb, de azért nem elhanyagolható. Nagy figyelmet kell fordítani az időjárási információk számítógépen keresztüli terjesztésére. A felmérés időpontjában az Internet aránya még kisebb volt a computer-computer aránynál, ez az arány azonban alaposan megváltozott azóta az Internet javára.

12. kérdés

A felsorolt információterjesztő eszközökből van-e valamelyik az tulajdonú és működtetésű TV aránya.

A rádió és a TV esetében a kis mértékű arány oka a magas beruházási és működtetési költségekre vezethető vissza.

Az elemzés azt mutatja, hogy ezeket a információkat az országok általában kicserélik. A határokon keresztüli (bilaterális) csere gyakoribb (53%), mint a nemzetközi csere (32%). Jóllehet sok ország



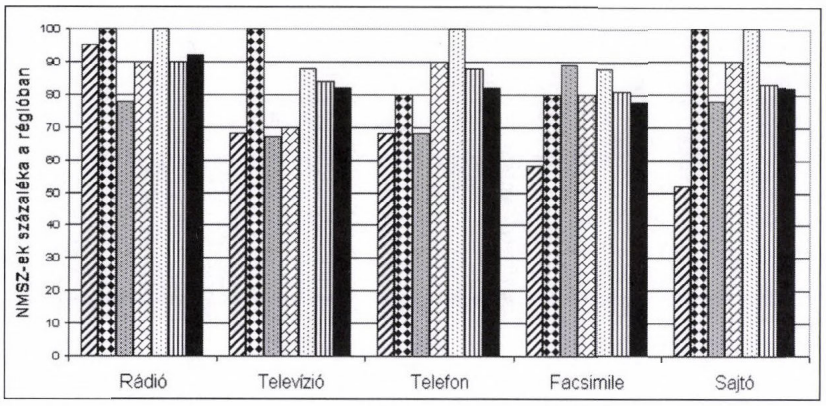
2. ábra. Az NMSZ-ek saját tulajdonú és működtetésű szolgáltató eszköze

13. kérdés

Az időjárási információkat a napi gyakorlatban az Önök szolgálata melyik eszköz révén terjeszti?

A legelterjedtebb, leginkább alkalmazott eszköz a rádió, amelyet csaknem azonos arányban követ a

kicseréli ezeket az információit, *(4. ábra*), az NMSZ-ek jelentős százaléka azonban (44%) egyáltalán semmilyen cserét nem folytat. Legnagyobb a kommunikáció az RA II és RA IV-ben, ahol a figyelmeztetéseket az NMSZ-ek



3. ábra. Az információk mindennapi terjesztésének eszközei

70-80 %-a kicseréli. Az ábrán látható adatok meglepőek az RA I és az RA VI esetében, mivel ezekben a régiókban sok ország van, ehhez képest a csere aránya kicsi.

Néhány jellegzetesség

a figyelmeztetések cseréje általában kétoldalú és speciális jelenségekre vonatkozik

a leggyakrabban cserélt információk trópusi ciklonokra és heves viharokra vonatkoznak

a repülési figyelmeztetések cseréje (SIGMET, SPECI) az ICAO* szabályainak megfelelően rendszeres, rutinszerű

csak kevés NMSZ említ hidrológiai vagy geofizikai eseménnyel kapcsolatos információcserét

15. kérdés

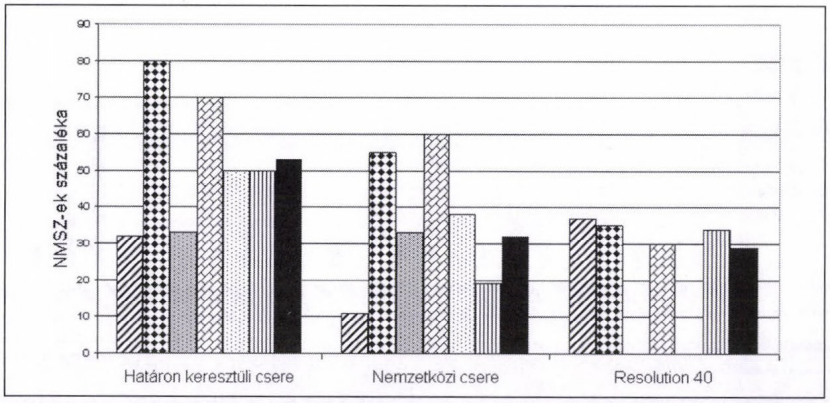
Az időjárási veszélyfigyelmeztetések terjesztéséhez melyik eszközt alkalmazza az Önök szolgálata?

A legfontosabb szerep a veszélyfigyelmeztetések esetében is a rádiónak jut, amelyet a telefon illetve a TV követ. Legnagyobb különbségek egy adott terjesztési eszközre vonatkozóan a telefonnál vannak. Magas a facsimile aránya is, a többi eszközé alacsony (*5. ábra*).

olyan adatot és/vagy produktumot, amelynek cseréje a Res 40.(Cg. XII.) alapján történik?

A XII. Cg. Res. 40. értelmében :" A tagoknak szabadon és korlátozás nélkül kell alap (essential) adatokat és produktumokat szolgáltatni. Ezek az adatok az élet és vagyonvédelem feladatainak ellátásához és minden nemzet jólétéhez szükségesek. Mindez különösen azokra az alap adatokra és produktumokra értendő, amelyek azon időjárási és éghajlati folyamatok leírásához szükségesek, amelyek elősegítik a WMO programok sikeres megvalósítását." *(4. ábra)*

Ez az adatpolitika a közszolgálati időjárási tevékenységben széles körben elfogadott.



4. ábra. Figyelmeztetések és információk cseréje

Az Internetre vonatkozó iménti megjegyzésünk erre a témakörre is érvényes.

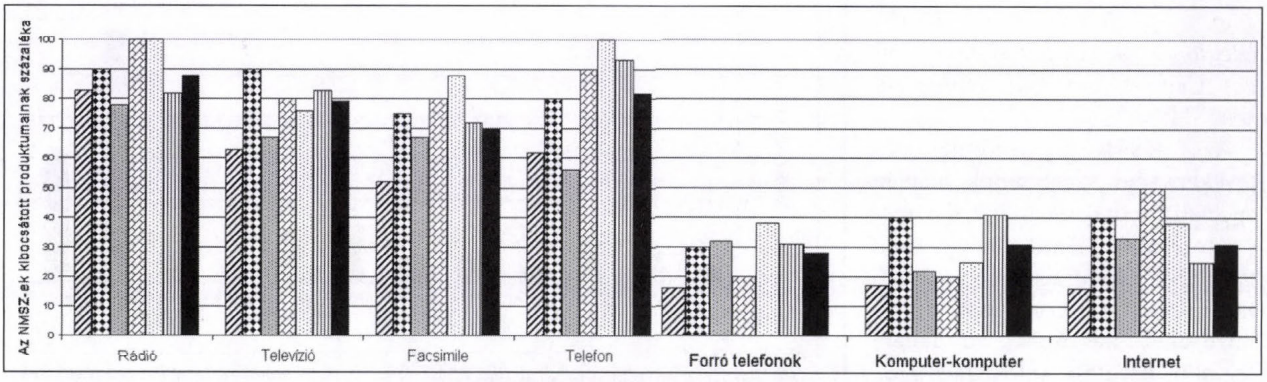
16. kérdés

Tartalmaz-e az Önök bármelyik időjárási közszolgálati produktuma

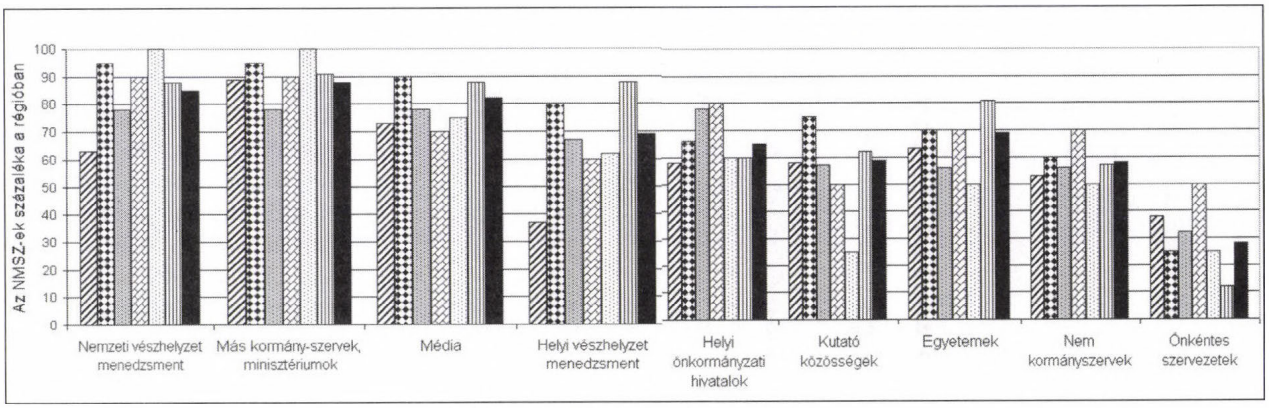
17. kérdés

Van az Önök NMSZ-ének munkakapcsolata a felsorolt kormányszervekkel, hivatalokkal?

Mint látható (*6. ábra*) a legszorosabb a kapcsolat a kormányszervekkel, a mentést szervező-végző

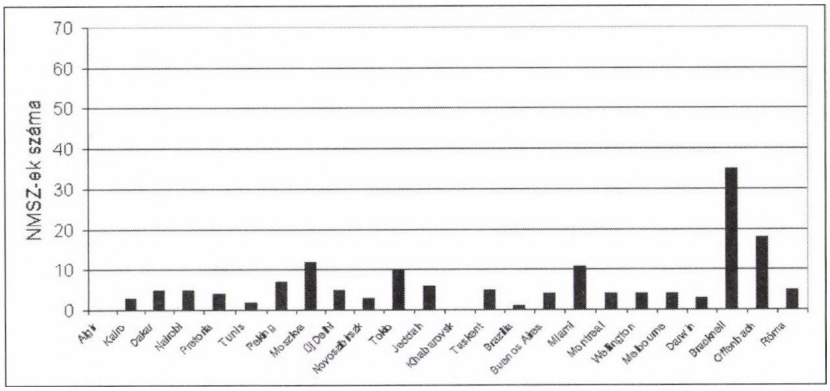


5. ábra. A figyelmeztetések terjesztő eszközei



6. ábra. Az NMSZ-ek munkakapcsolatai

szervezetekkel és a médiával. Megjegyezzük, hogy a médiával a kapcsolat kettős, hisz a média célszektor is, de ugyanakkor munkakapcsolatban is állnak vele az NMSZ-ek.



7/a ábra. Földrajzi specializációjú RSMC-k és a produktumaikat igénybevevő NMSZ-ek

Az is megállapítható, hogy miközben a nemzeti mentő szervezetekkel szoros a kapcsolat, ugyanez nem mondható el a helyi mentőszer-vezetekkel kapcsolatban.

18. kérdés

Közszolgálati időjárási tevékenységük végzésekor felhasználják-e valamelyik (földrajzi vagy tevékenységi specializációjú) RSMC (Regional Specialized Meteorological Centres) operatív előrejelzéseit?

Az RSMC-k földrajzi és tevékenységi szempontok alapján specializálódtak. A földrajzi szempontok azt jelentik, hogy ezen RSMC-k analíziseket, rövid-, közép- és hosszú távú előrejelzéseket készítenek a lehető legjobb beválási valószínűséggel, meteorológiai tartalommal, földrajzi lefedettséggel és olyan gyakorisággal, ahogy azt a tagok kívánják.

A tevékenységre specializálódott RSMC-k különböző · szakterületekre vonatkozóan nyújtanak olyan előrejelzéseket, amelyek a WWW* produktumokra és szolgáltatásokra vonatkozó előírásainak megfelelnek.

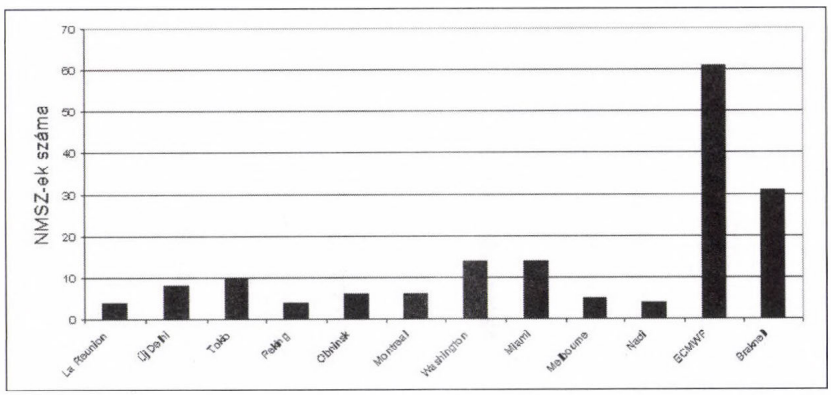
Ez a tevékenység 5 szakterületre vonatkozik

- globális középtávú előrjelzések
- hosszú távú időjárás előrejelzések
- trópusi ciklonokkal kapcsolatos tevékenység
- 3 dimenziós környezetvédelmi veszélyfigyelő rendszer (transzport és trajektória modellek)
- aszály (szárazság) monitoring program

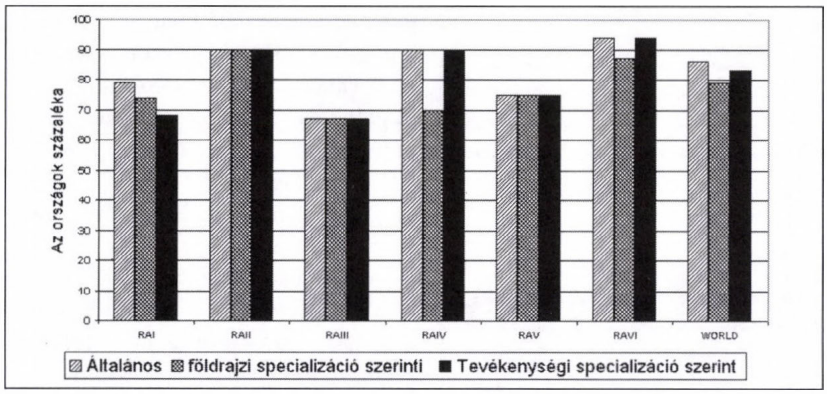
A *7/a ábrán* látható, hogy milyen százalékos arányban támaszkodnak az NMSZ-ek ezeknek a regionális központoknak az információira.

Globálisan az NMSZ-ek 86%-a jelezte, hogy közszolgálati időjárási tevékenysége során egy RSMC operatív előrejelzéseire támaszkodik, 79 % egy, vagy több földrajzi specializációjú RSMC-re, míg 84 % egy, vagy több tevékenységi szempontból specializálódott RSMC információira támaszkodik. *(7/b ábra)*

Összehasonlítva a földrajzi és tevékenységi specializációk igénybevételét megállapítható, hogy ez



7/b ábra.Tevékenységi specializációjú RSMC-k és a produktumaikat igénybevevo NMSZ-ek



7/c. ábra. A regionális Meteorológiai Központok (RSMC) produktumainak általános és specializáció szerinti igénybevétele

utóbbi fajta RSMC-k modelljeinek alkalmazása kissé nagyobb arányú.

Azt is tapasztalhatjuk, hogy az NMSZ-ek több, mint 10 %-a a nagy meteorológiai központok szolgáltatásait veszi igénybe.

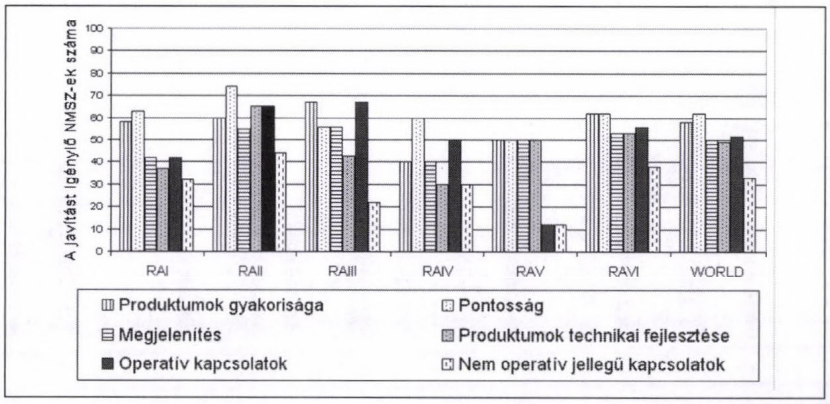
Tokio 10 NMSZ
Miami 14 NMSZ
Washington 14 NMSZ
Bracknell 31 NMSZ
ECMWF 61 NMSZ

Az NMSZ-ek legtöbbje átlagosan 1,6-1,7 RSMC földrajzi vagy tevékenységi modellre hagyatkozik, azaz legalább egy RSMC információit figyelembe veszi. Van néhány NMSZ , amely 3, és csupán 1-2 NMSZ, amely 5-6 RSMC információit alkalmazza. A felmé-résben részt vevő NMSZ-ek közül 14 egyáltalán nem használ fel semmiféle RSMC-től származó adatot.

21. kérdés

Milyen egyszerű javítást, módosítást látna szívesen az RSMC-k szolgáltatásaiban?

Az NMSZ-ek 63 %-a a „pontosságot" jelölte meg, legkisebb arányban az RA V, legnagyobb mértékben az RA II. Az NMSZ-ek kívánsága az is, hogy a produktumok az eddiginél gyakrabban készüljenek és azt is szeretnék, ha az RSMC-kkel az operatív kapcsolat javulna. Az NMSZ-eknek kb. a fele a produktumok „tálalásán" és a terjesztési technikán is javítana, míg 34 % javítanivalót talált a nem operatív jellegű kapcsolatokon. *(8. ábra)*



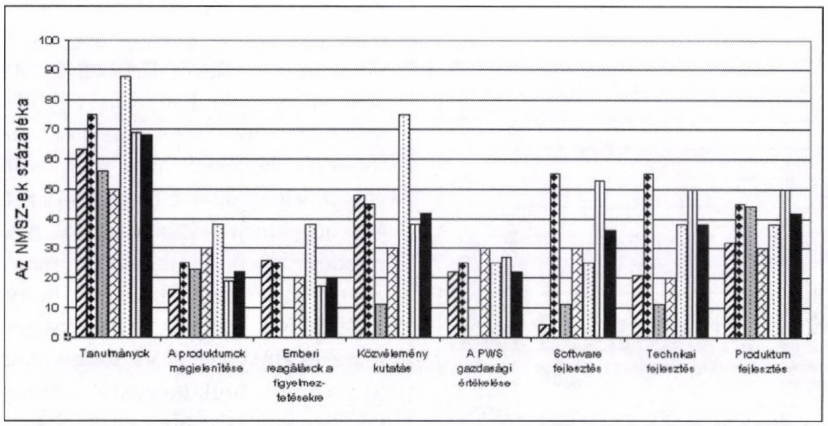
8. ábra. A regionális központoktól igényelt javítási lehetőségek

Az NMSZ-ek 23 %-ának nem volt semmilyen javaslata a szolgálatok tökéletesítésére. Voltak szép számban olyan NMSZ-ek, amelyek egyáltalán nem válaszoltak erre a kérdésre.

22. kérdés

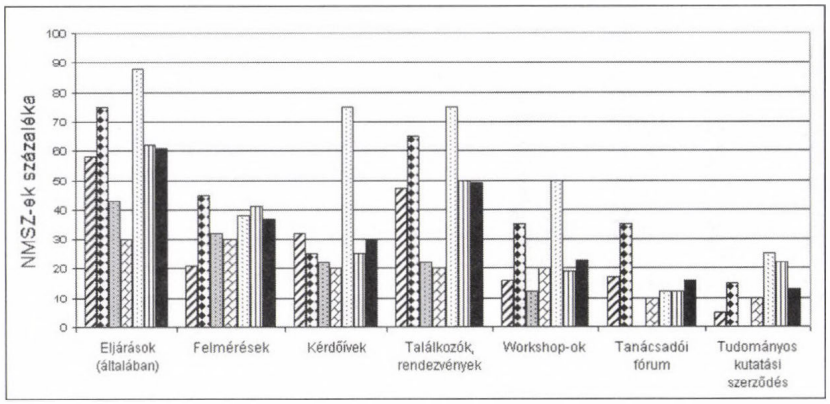
Végeztek Önök valamilyen vizsgálatot, felmérést, vagy készítettek olyan tanulmányt, amely elősegíti a közszolgálati tevékenységet?

A felmérésben résztvevő NMSZ-ek csaknem kétharmada (67%) végzett ilyen vizsgálatot, ill. készített tanulmányt. A vizsgált területek nagyon változatosak és az RA-k között igen nagy különbségek vannak az egyes tevékenységi fajtákat illetően. *(9. ábra)*



9. ábra. Tevékenységfajták az időjárási közszolgáltatások javítása céljából

A válaszokat áttekintve nagy szélsőségek figyelhetők meg. Tanul-mányokat minden régióban készítettek, legtöbbet az RA V-ben Viszonylag kevés NMSZ foglalkozik a produktumainak megjelenítéséről alkotott benyomással. Ugyancsak kevés NMSZ vizsgálta azt, hogy hogyan reagálnak az emberek az időjárási figyelmeztetésekre. Az RA V-ban az NMSZ-ek több, mint 70 %-a végzett közvélemény kutatást. Meglepően kicsi minden régióban azon NMSZ-ek %-os aránya, amelyek a közszolgálati időjárási (PWS) tevékenység gazdasági értékének vizsgálatával foglalkoztak, ami nem csoda, hisz nem könnyű szám-



10. ábra. A felhasználói igényeket, kívánságokat felderítő eljárások

szerű értékelést, becslést tenni ebben a témakörben.

23. kérdés

Van Önöknek állandósult, jól bevált eljárásuk arra, hogy megtudják a felhasználói igényeket és kívánságokat?

Az NMSZ-ek csaknem kétharmadának van ilyen eljárása, de ezen eljárás alkalmazási szintje meglepően alacsony. E célra leginkább a találkozók, rendezvények látszanak alkalmasnak, amelyet különféle felmérések, kérdőívek követnek. *(10. ábra)*

24. kérdés

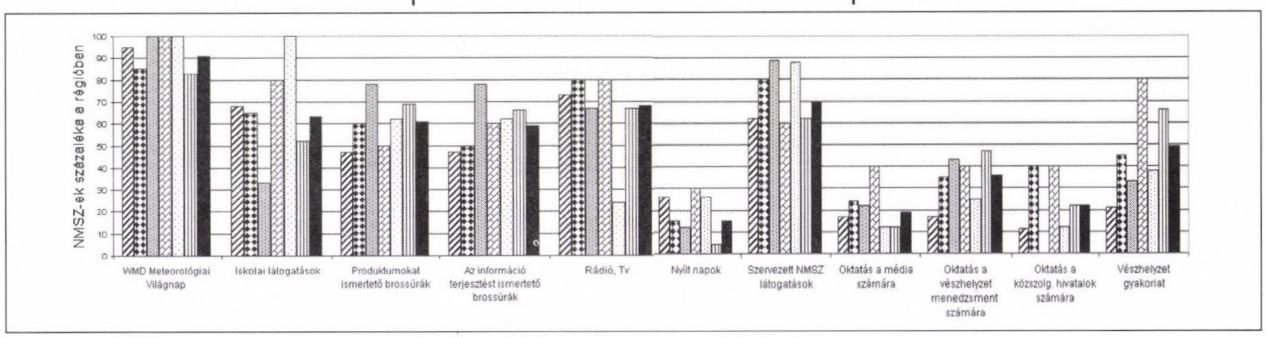
Milyen jellegű közszolgálati oktatási tevékenységet folytatnak Önök?

A felmérésben résztvevő országok – egy kivétellel – mind végeznek közszolgálati oktatást. A legnépszerűbb *(11. ábra)* a World Meteorological Day, azaz a Meteorológiai Világnap és az ehhez kapcsolódó ismeretterjesztő tevékenység. Kimagasló százalékos arányú az NMSZ látogatások témaköre, ez érvényes a felnőtt és iskolai látogatásokra egyaránt. Jelentős oktatási, ismeretterjesztési feladatot teljesít a rádió és a TV. Közel azonos mértékű az ismeret-terjesztés terén a közszolgáltatási időjárási tevékenységet bemutató brossúrák szerepe. Viszonylag kevés NMSZ szervez „Nyílt napot", legkevesebb az RA VI-ban volt. Nem sok NMSZ szervez oktatást a média , a vészhelyzet menedzsment és más közszolgálati tevékenységet folytató intézmény szakemberei számára. A vészhelyzet gyakorlatok száma sem túl magas.

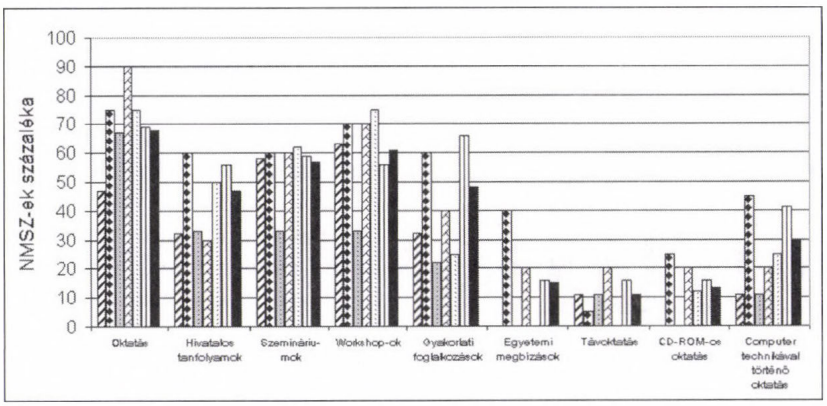
25. kérdés

Kiemelten kezelik-e a közszolgálati időjárási tevékenységet a dolgozóik számára szervezett oktatási programjaikban?

Az NMSZ-ek 68%-a igenlő választ adott erre a kérdésre *(12. ábra).*



11. ábra. Az NMSZ-ek által szervezett közszolgálati oktatási tevékenységek

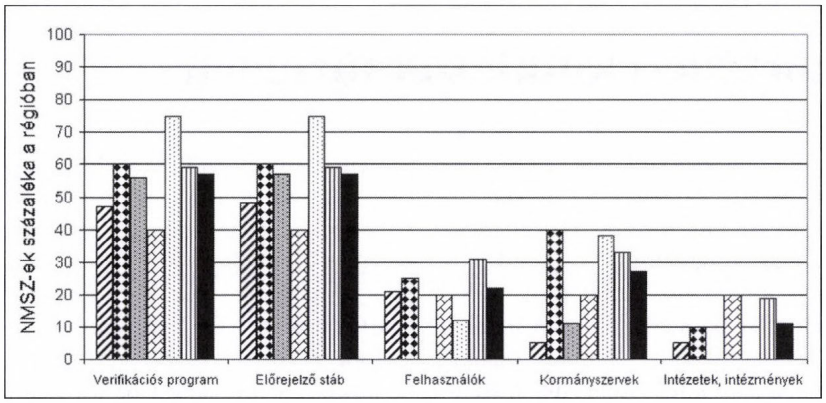


12. ábra.Közszolgálati időjárási tevékenységgel kapcsolatos szakmai képzések

26. kérdés

Hogyan bonyolítják le a közszolgálati időjárási tevékenységgel kapcsolatos szakmai, oktatási és fejlesztési programokat?

Ez a fajta tevékenység nagyon változatos. A leggyakoribb képzési mód *(12. ábra)* a Workshop és a szeminárium. Kevés RA-ban és ott sem nagy számban van együttműködés az egyetemekkel, a felmérés idejében még nem volt eléggé elterjedt a CD ROM-okról történő oktatás. Érdemes a hat RA mindegyikét külön-külön is megnézni és tanulmányozni, hogy melyik RA melyik tevékenységet részesíti előnyben. A VI. Régió pl. a gyakorlati foglalkozások témakörében vezet és ebben a régióban a felmérés idején viszonylag magas



13. ábra. Alkalmazott verifikációs programok és a verifikációs eredményeket megismerők tábora

volt a számítógépes technika segítségével történő oktatás.

29. kérdés

Van Önöknek olyan verifikációs programjuk, amellyel az NMSZ közszolgálati időjárási produktumait ellenőrzik?

A felmérésben résztvevő NMSZ-ek 57%-ánál van ilyen verifikációs program *(13. ábra).*

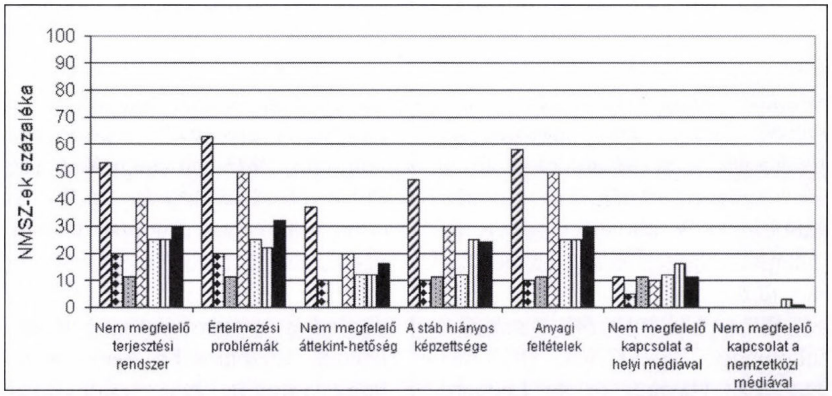
30. kérdés

A verifikálás eredményei hozzáférhetők?

Minden NMSZ, amely ilyen jellegű verifikálást végez, ezt az előrejelző tevékenység keretén belül teszi *(13. ábra).* Vannak olyan NMSZ-ek, amelyek a verifikálás eredményét eljuttatják a kormányszervekhez, vagy más intéz-ményekhez illetve a felhasználóhoz, tehát a nagyközönséghez.

31. kérdés

Milyen akadályokat tapasztaltak a közszoglálati időjárási tevékenység fejlesztése során?



14. ábra. A közszolgálati időjárási tevékenység fejlesztése során tapasztalt akadályok

Az NMSZ-ek többnyire azt válaszolták, hogy nem tapasztaltak akadályokat és a felmérésben résztvevők 60 %-a nem is nevezett meg közelebbről ilyet. A maradék 40 % viszont felsorolt olyan problémákat, gondokat, amelyek nehezítették a közszolgálati időjárási tevékenység fejlesztését.

A leggyakoribb probléma a megértésből, értelmezésből, valamint a terjesztéssel kapcsolatban adódott *(14. ábra).*

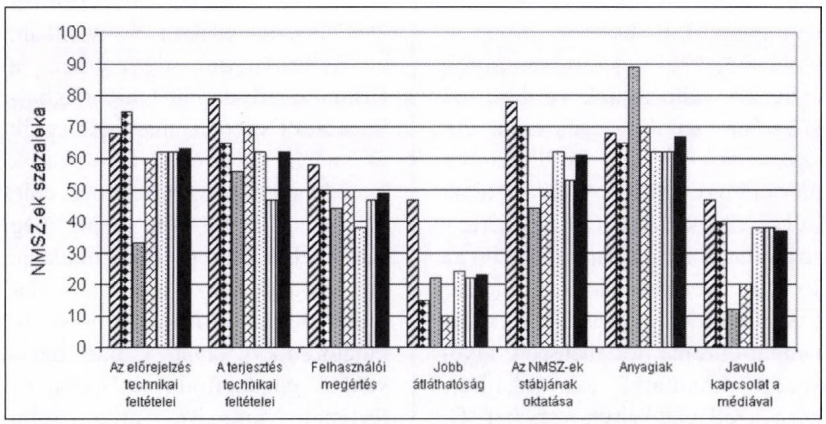
32. kérdés

Milyen területen igényelnének Önök támogatást közszolgálati időjárási programjuk fejlesztéséhez?

52 NMSZ nevezett meg olyan területet, amelyet igénybe venne közszolgálati időjárási tevékenységének javítása céljából *(15. ábra).*

Az NMSZ-ek elsősorban a bőségesebb anyagiakat említették, ezt az előrejelzési technikák fejlesztése és a szakemberek szakmai továbbképzése követte. Az NMSZ-ek fontosnak tartják még a terjesztési technika javításának kérdését valamint a közszolgálati időjárási produktumok jó megértésének, helyes értelmezésének kérdését is.

A felmérés kérdéseinek áttekintése után képet alkothatunk a világban folytatott közszolgálati időjárási tevékenységről. Ugyanakkor szinte kínálkozik az összehasonlítás arra nézve, hogy a magyarországi közszolgálati időjárási tevékenység hol helyezkedik el ebben a mezőnyben. Nincs szégyenkeznivalónk, persze van még mit tenni.



15. ábra. Támogatást igénylő területek

H. Bóna Márta

Az éghajlattörténeti kutatások története

Az éghajlattörténet egyike a legfiatalabb tudományoknak. Megszületéséhez annak a feltételezésére volt szükség, hogy a klíma az emberi történelem időhatárai között (s nem csak a geológiai korokban) jelentékeny mértékben változott, és változik ma is. A klíma fogalmán, Hubert H. Lamb (1982) nyomán egy adott helyen, valamely adott időtartam során tapasztalt általános időjárási viszonyokat értjük. Nemzetközi konvenciók szerint 30 év az az időtartam, amelynek megfigyelései már elegendőek az éghajlat meghatározásához, ugyanakkor a klíma definiálásához nemcsak az átlagos időjárást, de az extremitásokat, illetve azok előfordulási gyakoriságát is ismernünk kell. A 21. század elején, a globális felmelegedés tényeit ismerve az éghajlat változékonysága evidenciának tűnik, ám néhány évtizede még ennek az ellenkezője számított tudományos közhelynek. 1963-ban Jacquetta Hawkes és Sir Leonard Wooley az UNESCO kiadásában megjelent History of Mankind (Az emberiség története) szerkesztői a következőket írták: Kr.e. 5000 környékétől, amikor az első földművelő közösségek megjelentek Ázsiában az éghajlat, amely meghatározta a vegetációt (...) gyakorlatilag napjainkig változatlan. A civilizációk környezeti háttere azonos azzal, amit mi megörököltünk. (J. Hawkes-L. Wooley, 1963). Hasonlóképpen vélekedett erről a kérdésről Bulla Béla, a 20. századi magyar természeti földrajz egyik legnagyobb alakja is, aki a következőket írta Réthly Antal 1962-ben kiadott éghajlattörténeti forrásgyűjteményének előszavában: Való igaz ugyan, hogy az ország éghajlatáról az utolsó 100 év műszeres megfigyelései alapján jó és megbízható képet tudunk rajzolni, de mennyi-vel színesebb és plasztikusabb lenne ez a kép, ha színezni tudnánk a magyar múltnak a maguk idejében is feltünést keltett időjárási jelenségeivel (...). Vagyis az éghajlattörténeti források érdekes kuriózumokat tartalmazhatnak ugyan, de a rendszeres tudományos megismerés számára mégis a természettudományos normákat követő műszeres észlelések által rajzolt kép a mérvadó. Természetesen voltak ellenvélemények, ám ezek képviselői nem gyakoroltak érdemi befolyást a tudományos közgondolkodásra.

A történelmet is befolyásoló klímaingadozások első teoretikusa az amerikai Ellsworth Huntington volt, aki 1907-ben megjelent The Pulse of Asia (Ázsia lüktetése) című könyvében a nomád törzsek vándorlásait, részben legalábbis, az éghajlat romlására, illetve ingadozásaira vezette vissza. Elméletének legfontosabb gyengesége, hogy modern kori analógiákat leszámítva semmilyen konkrét bizonyítékkal nem rendelkezett. Két évtizeddel később az Északi-tenger szigetein, Izlandon és Grönlandon viking telepeket feltáró skandináv régészek is felvetették, hogy a kora középkori északi viking telepesmozgalmat vélhetően egy enyhe klimatikus korszak támogatta (L.P. Kirwan, 1962; A. Holmsen, 1961). A történeti korok éghajlati változásaink kérdése ezt követően azonban egészen a 20. század derekáig nem merült fel újra tudományos fórumokon. A téma iránti érdeklődést Gustav Utterström tanulmánya ébresztette fel az 1950-es évek derekán. A svéd gazdaságtörténész a kora újkor északnyugat-európai történetében igyekezett kimutatni az éghajlati-környezeti változások szerepét (G. Utterström, 1955). Erre az elemzésre reagált Emanuel Le Roy Ladurie az Annales-ban 1959-ben megjelent Histoire et climat (Éghajlat és történelem) című hosszú tanulmányában. Le Roy Ladurie Utterströmnek azt a tézisét, hogy a kora újkorban jelentős történeti következményekkel járó éghajlati változások voltak megalapozatlannak tartotta.

A klímaváltozásokat empírikus kutatások eredményeként kimutató éghajlattörténet az 1960-as években született meg, létrejöttében pedig döntő szerepe volt az angol meteorológiai iskolának. Az angol kutatókat két körülmény is segítette, egyrészt az 1960-as évtized az interdiszciplináris kutatások első nagy felvirágzását hozta, ami ösztönzően hatott a klimatológia és a történettudomány határán folyó kutatásokra. Másfelől pedig a brit kutatók rendelkezésére állt az 1659-től napjainkig folyamatos, s ily módon egyedülálló közép-angliai hőmérsékleti idősor. Az angol éghajlattörténeti iskola megalapítója Hubert H. Lamb (1963, 1965) volt, aki régészeti, levéltári és meteorológiai forrásokra támaszkodva az 1960-as évek derekán kimutatta és körülhatárolta a középkori optimum éghajlat és a kis jégkorszak* éghajlattörténeti korszakait. Lamb vezetésével 1972-ben megalakult Norwichban, a Kelet-Angliai Egyetemen a Climatic Research Unit (Éghajlatkutató Csoport), amelynek egyik fő kutatási területe a történeti korok éghajlatának rekonstrukciója volt. Ugyancsak 1972-ben jelent meg Lamb első összefoglaló munkája, amelyet 1977-ben követett a monográfia második kötete. A norwichi kutatócsoport olyan kitűnő tudósokkal gazdagította az éghajlattörténeti kutatást, mint John Kington, Thomas M.L. Wigley,

Keith R. Briffa vagy Philip D. Jones, s ehhez a körhöz sorolható még az egyébként cambridge-i Jean M. Grove is. 1977-ben Lamb leköszönt a norwichi kutatócsoport igazgatói tisztéről, ám nem hagyott fel a kutatómunkával. A szélesebb tudományos közvélemény számára talán legfontosabb könyvét 1982-ben jelentette meg Climate, History and the Modern World (Éghajlat, történelem és a modern világ) címen. Lamb ebben a munkájában nem kevesebbre tett kísérletet, minthogy bemutassa az éghajlati változásokat, illetve azok hatását az emberi történelemre a pleisztocén* jégkorszakainak* végétől a jelenkorig. A könyv nagy vitákat váltott ki minden érintett tudományterület művelői körében (talán épp ez volt a legfontosabb eredménye), ám Lamb teljesítményének nagyságát mutatja, hogy napjainkig senki nem mert vállalkozni hasonló igényű éghajlattörténeti szintézisre. Az angolszász éghajlattörténeti iskola eredményei a magyar szakirodalomban elsőként Koppány György (1981) publikációiban jelentek meg.

Az angol éghajlattörténeti iskola kutatói mellett a francia Annales-kör történészei járultak hozzá talán a legtöbbel a klímatörténeti kutatások fejlődéséhez az 1960-70-es évek idején. A korábban már említett Emanuel Le Roy Ladurie, az Annales második generációjának meghatározó alakja feldolgozta a franciaországi szüretek forrásanyagát, amely időjárási szempontból az egyik legjobban használható fenológiai információ. Le Roy Ladurie (1967, 1971) a szüretek idősorait kiegészítve alpi gleccser megfigyelésekkel és német faévgyűrű idősorokkal éghajlati rekonstrukciót készített Nyugat-Európáról i.sz. 1000-től napjainkig. 1977-ben az Annales tematikus különszámot szentelt az éghajlattörténet kérdéskörének, a megjelent írások közül a legnagyobb visszhangot Jan de Vries tanulmánya váltotta ki, aki a hollandiai csatornahálózat befagyási adatai alapján készített hosszú távú klímarekonstrukciót Észak-Németalföldről. Ugyancsak az Annales támogatásával jelent meg Párizsban Pierre Alexandre (1987) belga történész összefoglaló munkája Le climat en Europe au Moyen Age (Európa éghajlata a középkor idején) címmel. Az 1980-as évek derekától azonban az Annales-kör történészei jobbára elfordultak az éghajlati-környezeti problémák vizsgálatától, Jean-Yves Grenier e témában megjelent publikációi inkább csak szabályt erősítő kivételnek tekinthetők.

Az 1980-as évek elején jelentkezett a nemzetközi tudományos életben a svájci éghajlattörténeti iskola, amelynek meghatározó alakja Christian Pfister, a Berni Egyetem Regionális és Környezettörténeti Tanszékének professzora. Pfister kutatói pályáját a Berni Egyetem Földrajzi Intézetében kezdte a neves gleccser kutató, Bruno Messerli professzor, a Nemzetközi Földrajzi Unió egykori elnökének tanítványaként. Pfister levéltári forrásokra támaszkodva feldolgozta az ország éghajlattörténetét 1525 és 1860 között. Az 1984-ben megjelent Klimageschichte der Schweiz (Svájc éghajlattörténete) alapvetően különbözött minden korábbi hasonló éghajlattörténeti rekonstrukciótól. Pfister szisztematikusan rendezte, illetve szétválasztotta a történeti források különböző információ típusait. A rendezés után a leíró jellegű történeti források adatait egy minősítési skála révén számokká alakította át, s ily módon a műszeres észlelések korát évszázadokkal megelőzően havi, évszakos és éves hőmérsékleti és csapadék idősorokat sikerült előállítania. A Klimageschichte... váratlanul nagy sikert aratott, a könyv 1984 és 1988 között három kiadást ért meg. Pfister professzor az 1980-as évek végén kísérletet tett a levéltári forrásokra alapozott európai éghajlattörténeti kutatások integrálására és koordinálására. E célkitűzések végrehajtásához a European Science Foundation teremtette meg az anyagi feltételeket. Az Alapítvány szervezésében hívták össze 1990-ben European climate reconstructed from documentary data: methods and results (Európa éghajlatának rekonstruálása levéltári források alapján: módszerek és eredmények) című konferenciát Mainzban. Ezen a konferencián alakult meg az észak-nyugat-európai, a dél-európai és a közép-európai éghajlattörténeti munkacsoport (amelynek tagjaként én is bekapcsolódhattam a közös kutatásokba). A munkacsoportok empirikus kutatási eredményeit pedig Christian Pfister, és munkatársa Hannes Schüle által létrehozott EURO-CLIMHIST számítógépes adatbázisán helyezték el. A EURO-CLIMHIST külön tematikai egységekben tárolta a közvetlenül az időjárásra vonatkozó információkat, az időjárás alakulásáról tudósító közvetett adatokat (áradás, befagyás), illetve a fenológiai megfigyeléseket. Az adatbázisban tárolt kódolt információk egy fordító program révén 11 európai nyelven (köztük magyarul is) tanulmányozhatók. A EURO-CLIMHIST program végrehajtásában olyan kutatók játszottak meghatározó szerepet, mint Rudolf Brázdil (Brno), Dario Camuffo (Padova), Jean M. Grove (Cambridge), Rudiger Glser és Jucundus Jacobeit (Würzburg). Az egybegyűjtött információk hatalmas tömegét ismerve joggal remélhető, hogy egy, a korábbiaknál lényegesen megalapozottabb európai éghajlattörténeti monográfia a következő években elkészül majd. A szintézis első eredményei 1999-ben jelentek meg a Climatic Change tematikus különszámaként, ahol a munkacsoport tagjai a 16. század európai időjárását vizsgálták meg több tudomány nézőpontjából.

Az európai éghajlattörténeti kutatások integrációjának igényével lépett fel az 1990-es évek elején a Nemzetközi Geoszféra-Bioszféra Program (IGBP - International Geosphere-Biosphere Programme) PAGES (Past Global Changes) alprogramja. A PAGES vezetője a korábban már említett svájci Bruno Messerli és az amerikai Frank Oldfield lett. A PAGES elsődleges célja a földi globális rendszerek vizsgálatának kvantitatív megalapozása, a megfelelő adatbázisok létrehozása volt. A klímatörténeti kutatások szempontjából két alprogramnak van kiemelt jelentősége, az első a Raymond S. Bradley irányítása alatt működő PANASH (Paleoclimates of the Northern and Southern Hemisphere) és az egyesült államokbeli Boulderben a "Nemzeti Geofizikai Adatbázis" (National Geophysical Data Center) keretében létrehozott "Nemzetközi Paleo-Adatbázis" (International PaleoData System), amelynek adatai interneten is hozzáférhetőek:
(http:/www.ngdc.noaa.gov/paleo/paleo.html). A PAGES keretében folyó kutatásokról évente beszámoló jelenik meg a program berni irodájának gondozásában, amelynek legfontosabb információi interneten is megtekinthetők (PAGES home pages:
http:/
www.pages.unibe.ch/pages.html).

Irodalom

Alexandre, Pierre (1987): Le climat en Europe au Moyen Age (1000-1425), Paris

Brázdil, R.-Pfister C. (eds., 1999): Climate History of the 16th Century, Climatic Change Vol. 43, pp. 169-200.

De Vries, Jan (1977): Histoire du climat et économie: des faits nouveaux, une interpretations different, Annales E.S.C. 32. pp. 198-226.

Frenzel, Bruckhard-Pfister, Christian (eds., 1992): European climate reconstructed from documentary data: methods and results, Stuttgart

Hawkes, Jacquetta-Wooley, Sir Leonard (1963): History of Mankind, Paris

Holmsen, A. (1961): Norges historie, Oslo and Bergen

Huntington, Ellsworth (1907): The Pulse of Asia, New York

Kirwan, L.P. (1962): A History of Polar Exploration, London

Koppány György (1981): Az éghajlatingadozások kutatásának eszközei, együttműködés különbő tudományágakkal, MTA X. Osztályának Közleményei, Budapest pp. 193-207.

Lamb, Hubert H. (1963): On the nature of certain climatic epochs which differed from the modern (1900-39) normal, in: Les changements de climat. Actes du colloque de Rome organisé par l'UNESCO et l'OMM, Recherches sur la zone arides, Paris t. 20. pp. 125-150.

Lamb, Hubert H. (1965): The early medieval warm epoch and its sequel, Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology 1. pp. 13-37.

Lamb, Hubert H. (1972): Climate: Present, Past and Future - Volume 1: Fundamentals and Climate Now, London

Lamb, Hubert H. (1977): Climate: Present, Past and Future - Volume 2: Climatic History and the Future, London

Lamb, Hubert H. (1982): Climate, History and the Modern World, London

Le Roy Ladurie, Emanuel (1959): Histoire et climat, Annales E.S.C. 14. pp. 3-34.

Le Roy Ladurie, Emanuel (1967, angolul 1971): Histoire du climat depuis l'an mil, Paris

Pfister, Christian (1984): Klimageschichte der Schweiz, Berne

Réthly Antal (1962): Időjárási események és elemi csapások Magyarországon 1700-ig, Budapest

Utterström, Gustav (1955): Climatic fluctuations and populations problems in early modern history, Scandinavian Economic History Review

Rácz Lajos

KISLEXIKON

(Cikkeinkben csillag jelzi azokat a kifejezéseket, amelyek a kislexikonban szerepelnek)

(Folytatás a 13-ik oldalról)

jégkorszak
("Az éghajlattörténeti kutatások története")
A jégkorszak hosszantartó (10-100 millió éves) eljegesedési szakasz, amelynek idején a sarki jégsapkák és a magashegységi gleccserek előnyomulnak. A földtörténet során több ilyen szakasz fordult elő. A közbeeső időszakokban a Föld globális éghajlata a mainál sokkal melegebb volt. A jégkorszakokon belül lezajló ingadozások során hidegebb glaciálisok és melegebb interglaciálisok váltják egymást; ezek időskálája 10-100 ezer év. A jelenlegi állapot egy jégkorszak viszonylag melegebb interglaciálisának felel meg.

pleisztocén
("Az éghajlattörténeti...")
Az utolsó 2-2,5 millió évet foglalja magába. Az emberré válás korszaka. Csökkent a hőmérséklet, megnőtt a levegő páratartalma. A magas hegyek gleccserei egységes jégpáncéllá váltak. Az ún. eljegesedési szakaszokat melegebb interglaciális szakaszok váltották fel. Az élővilág az éghajlattól függően változott.

orografikus okklúzió
("Évfordulók 2000")
Okklúziós front, amelynél az okklúziós folyamatot a meleg front mozgásának a hegyvonulat luvoldalán bekövetkező lassulása sietteti.

Meteosat
("A műholdképek operatív feldolgozása és a KHOROS képfeldolgozó programcsomag ismertetése")
A Meteosat az ESA (European Space Agency a nyugateurópai államok űrkutatási szervezete) geostacionárius meteorológiai műholdsorozata. Első tagját 1977-ben bocsátották fel a 0-os meridián fölé. A leképezést a látható és infravörös tartomány mellett a vízgőz elnyelési sávjára is kiterjesztették. A műhold alkalmas földi objektumok mérési adatainak összegyűjtésére is. Az APT-állomások számára előfeldolgozott (partvonallal, földrajzi hálózattal ellátott, felnagyított) analóg képeket sugároz.

Összeállította:
Schirokné Kriston Ilona

A műholdképek operatív feldolgozása és a KHOROS képfeldolgozó programcsomag ismertetése

Bevezetés

A meteorológiai műholdaknak két féle adásuk van: analóg és digitális adás. Az analóg adást egyszerűbb, olcsóbb berendezéssel lehet fogni, de nem minden képet sugároznak analóg változatban is. Az analóg képek kevésbe részletdúsak, a fényességi skálájuk felbontása kisebb (kisebb a lehetséges fényességi értékek száma), továbbá a legfényesebb ill. a legsötétebb fényességi értékeket levágják. (A műhold sugárzást mér, a sugárzás értéke adja a képpont fényességét.) A digitális képek jobb minőségűek, szebbek. A képpontok értékéből, fényességéből a műhold által mért sugárzás erőssége sokkal pontosabban rekonstruálható, így jóval alkalmasabb arra, hogy a képpontok értékeiből valamely más fizikai jellemzőt számoljunk.

A Szolgálatnál 1967 óta folyik műholdképek vétele. Kezdetben analóg képeket vettek, ezek fénykép formájában jelentek meg. Később az analóg képeket digitalizálás után számítógépbe vitték. Ekkor már lehetőség nyílt a képek feldolgozására is. (pl. a felhők leghidegebb részeinek színezés útján történő kiemelése). A feldolgozás eredménye nyilván csak pontatlanabb lehetett az alapadatok pontatlansága miatt. A pontosabb, jobb minőségű képfeldolgozás a digitális vevő üzembe helyezése révén vált lehetségessé. 1991-ben indult a METEOSAT*, 1992-ben pedig a NOAA* műhold digitális adásának vétele. A digitális képek jobb minőségűek, lehetővé teszik a felhőképződmények nyomon követésén túl a mért sugárzásból egyes fizikai paraméterek leszármaztatását is.

A digitális műholdképek igen nagy mennyiségű adatot tartalmaznak. Feldolgozásuk vagy akár csak megjelenítésük is nagy kapacitású gyors számítógépek segítségével lehetséges. Az előrejelzőknek szánt feldolgozásoknak gyorsan kell eljutniuk az Időjárás Előrejelzési Osztályra, mert a műholdképeket főleg a „nowcasting"-ban tudják hasznosítani.

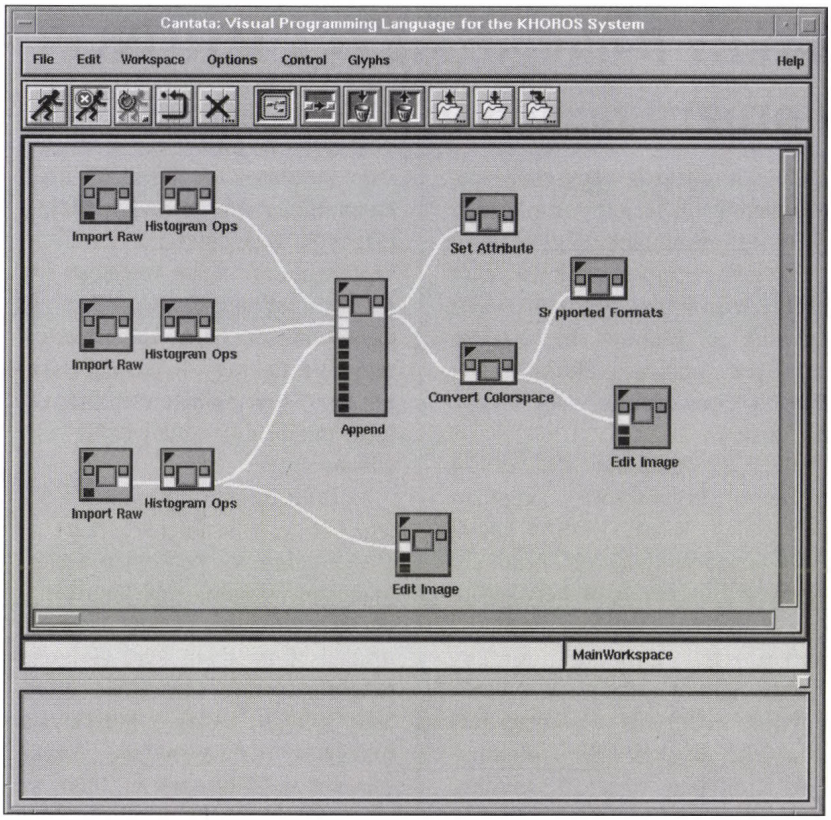
Mi a Szolgálatnál 1024x1024 pixeles (képpontos) képeket archiválunk. A METEOSAT képek 1Mb terjedelműek, fél óránként érkeznek újabb és újabb képek nappal 3 sávban éjszaka pedig 2 sávban. Ez naponta mintegy 100Mb adatot jelent. A NOAA műhold AVHRR műszerével készült képek napi 4 ill. 6 alkalommal 5 sávban (éjjel 3 sávban) érkeznek. Itt egy-egy képpont értékét 2 byte-on tároljuk, így napi 50Mb a feldolgozandó adatmennyiség. A NOAA műhold szondázó berendezésével készült TOVS adatok mennyisége alkalmanként nem jelentős (900Kb), de a feldolgozáshoz szükség van az műhold által sugárzott összes adatra (AVHRR és TOVS a teljes európai átvonulásra), ami 120Mb. Összesen tehát napi 180Mb a nyers adat. És akkor még nem csináltunk vele semmit.

A képek feldolgozásához alapvető fontosságú segédlet a képfeldolgozó programcsomag. Ez lehetővé teszi a képek megjelenítését, valamint tartalmaz egy sor gyakran használatos alap művelet előre gyártott programjait könnyen kezelhető formában. A képfeldolgozó programcsomagok általános rendeltetésűek, olyan modulokat tartalmaznak, amelyek egyformán kellhetnek pl. egy mellkasról készült röntgen kép vagy egy árvízzel elöntött terület tanulmányozásához. Tehát nem célspecifikusak. Nem tartalmaz pl. felhőtető magasságot számoló modult, viszont tartalmaz két dimenziós hisztogrammot számoló modult, tudja a mátrixok összeadását, szorzását, végrehajtja a képek forgatást stb. Az már a felhasználó feladata, hogy az általános célú alapmodulok segítségével vagy felhasználásával az adott tudományterület igényeinek megfelelő feldolgozási sort állítson össze.

A feldolgozó programcsomag lehetővé teszi számunkra, hogy az alapműveleteket ne kelljen beprogramozni, hanem figyelmünket a lényegi feladatra tudjuk összpontosítani. Egy ilyen képfeldolgozó programcsomag alapvetően interaktív jellegű. Főleg a kutatásban, fejlesztésben használjuk. Egyes esetekre kisérletezzük ki, hogy az adott cél eléréséhez milyen úton tudunk legjobban elérni. A feldolgozási lépések vagy az esetleges paraméterek hatását külön külön tudjuk figyelemmel kísérni. De a képfeldolgozó programcsomag moduljai scriptből is indíthatóak, így operatív program részét is képezhetik. A Műholdmeteorológiai Kutató Laboratóriumban a KHOROS képfeldolgozó programcsomagot használjuk.

Rövid ismertető a KHOROS programcsomagról

A KHOROS képfeldolgozó programcsomag görbék, felületek továbbá két és több dimenziós képek (mátrixok) megjelenítésére és analízisére készült programcsomag. A képek harmadik, negyedik dimenzióját az egyidőben de különböző spektrumtartományban készült képek ill. az időben egymás után készült felvételek jelenthetik. Ezeket szükség esetén együtt tudja kezelni egységes megjelenítés, feldolgozás céljából.



1. ábra: Példa egy KHOROS programcsomag vizuális programozási felületére

A programcsomag egyedi modulokat tartalmaz. Ilyenekre példa: képek közötti logikai és aritmetikai műveletek, lineáris és nem lineáris transzformációk, összehasonlítások, szűrések, adat konverziók, hisztogrammok készítése, zajszűrés ill. hozzáadás, maszkok készítése, forgatás, eltolás, kivágás, nagyítás, két kép kombinációja bizonyos küszöbök felett, Fourier analízis, cluster analízis, mártrix saját vektor számítása stb. A megjelenítés moduloknál a kontraszt növelésére ill. a képek színezésére számos lehetőség közül választhatunk az egyedi képek esetében. Az egyidejű különböző csatornákban ill. az időben egymás után készült felvételek esetében az együttes megjelenítésre is van lehetőség.

A KHOROS programcsomag jóval több mint csupán ezeknek a moduloknak a könyvtára, ugyanis tartalmazza az ún. „Visual Programming Language"-et, ami egy vizuális programozási felület. Itt a modulokból álló program grafikusan jelenik meg, a használni kívánt modulokat menükből választhatjuk ki, amelyeket aztán a grafikus programban kis téglalapok az ún. „glyph"-ek szimbolizálják (1. ábra). A „glyph"-eket ki lehet nyitni és ott beállítani a modul bemenetét, kimenetét és paramétereit, melyeket meg lehet adni egyenként vagy általános változóként. Az input és az output úgy is megadható, hogy a „glyph"-eket összekötjük egymással (az egyik bemenete a másik kimenete) és elő lehet írni végrehajtási sorrendet is. A modulokat ciklusba lehet szervezni és feltételes utasításokat is lehet definiálni, hogy a következő modult végrehatjsa-e vagy sem. A hagyományos proramozási lehetőségek nagy többsége itt is alkalmazható néhány „klikkelés" segítségével. A programrészek a jobb áttekintés vagy ismételt felhasználás végett egy közös „procedurába", alprogramba sűríthetőek. Ezt egy másfajta téglalap szimbolizálja, amelybe szükség esetén bele lehet nézni, ki lehet nyitni.

Az így könnyen csupán menükből való válogatással és klikkelgetéssel felépített program egyszerre vagy részletekben végrehajtható. A program elmenthető file-ba, sőt mi több felvehető a menü pontok közé is és akkor az egész feldolgozási sor egy téglalap szinbólummal behívható és beépíthető másik feldolgozási sorba. Ez utóbbi már az eredeti program csomag tovább fejlesztését, bővítését, „testreszabását" jelenti.

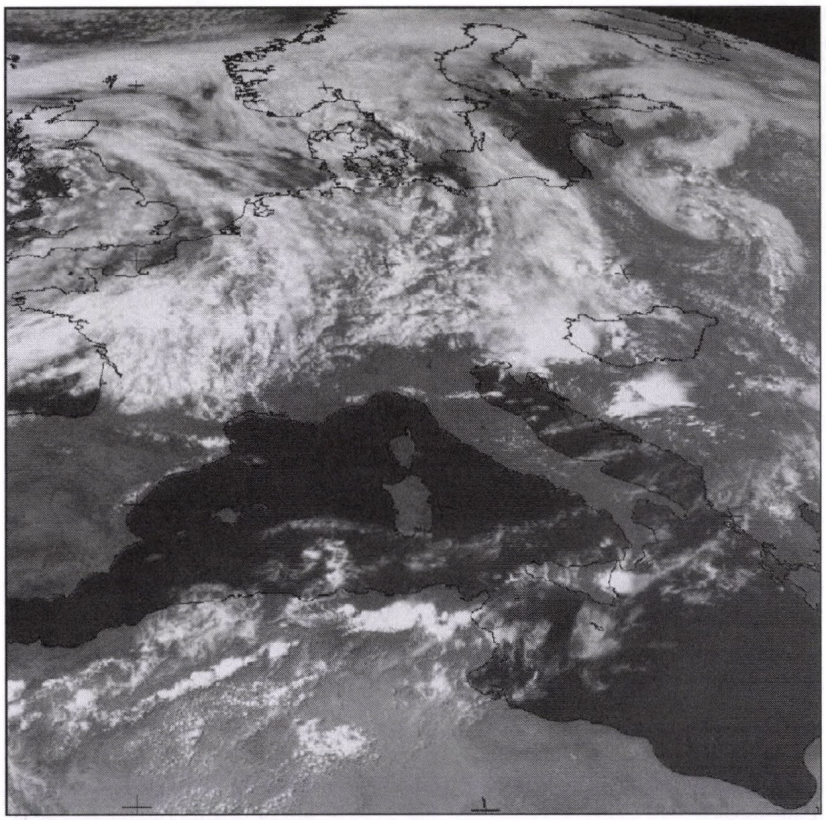
Az így szerkesztett programok interaktívak, kézi vezérlésűek. A grafikus program igen jól használható a módszerek kidolgozásának, a programok fejlesztésének fázisában. Operatív futtatásra viszont olyan program ill. programokat tartalmazó „script" kell, amely automatikusan indítható bizonyos időben vagy bizonyos feltételek teljesülése esetén. A KHOROS programcsomag moduljai erre is alkalmasak. A modulok hagyományosan programsorból is indíthatók így egymással vagy egyéb utasításokkal vegyesen „script"-be építhetők.

A műholdképek operatív feldolgozása

A KHOROS programcsomag megismerése után tekintsük át a Műholdmeteorológiai Kutató Laboratóriumban folyó operatív feldolgozásokat. Az operatív feldolgozások nagy részét Fortran nyelven írt programok segítségével végezzük, csak egy részében használjuk a KHOROS modulokat. Ennek egyik oka az hogy a KHOROS programcsomag viszonylag új és elsősorban a kutató fejlesztő munkában használjuk.

A METEOSAT képek operatív feldolgozása

A METEOSAT európai geostacionárius műholdat az EUMETSAT



2. ábra: A METEOSAT műhold látható tartományú képe 1999. június 4-én 16 órakor

szervezet működteti. A 0 szélességi és 0 hosszúsági körök felett tartózkodik. A fél földtekéről készít képeket, és külön sugároz európai kivágatot is. Digitális és analóg adása van. 3 mérési tartományban készít képeket:

látható (VIS) 0.4-1.1μm
infravörös légköri ablak (IR) 10.5-12.5μm
vízgőz elnyelési sávja (WV) 5.7-7.1μm

A METEOSAT képek felbontása Magyarország területén az IR és a WV sávban kb. 7.5 x 6 km, míg a VIS sávban 3.7 x 3 km, a műhold alatti pontban 5 ill. 2.5 km. A METEOSAT fél óránként sugározza a képeket. A 2. ábrán egy a METEOSAT látható tartományában készült kép látható.

Az 3. ábrán láthatjuk a METEOSAT képek feldolgozási blokksémáját.

Vétel és archiválás. Az OMSZ-nál 1991 szeptembertől van METEOSAT vétel, 1994-től 1/2 óránként.

Az MKL-nél archiválásra kerülő adatok:

IR,WV 1024 x 625 pixel : Atlanti Európai térség

VIS 1024 x 1024 pixel : Közép és Nyugat Európa

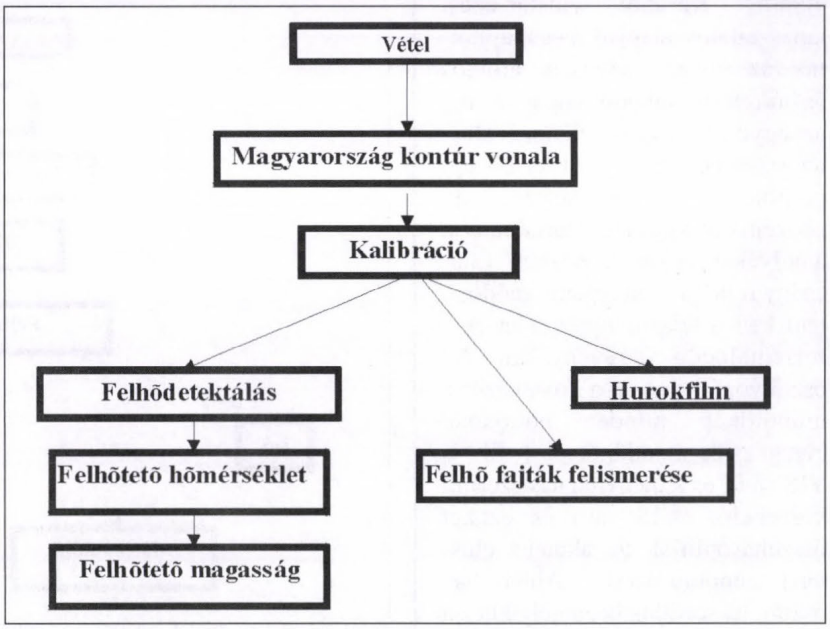
Térképvetületre illesztés. A képeket három különböző léptékű térképvetületre illesztjük. Magyarország kontúrvonalát is bejelöljük a műholdképeken.

Kalibráció. Az infravörös (IR) és a vízgőz elnyelési (WV) sávban készült képeket kalibráljuk, sugárzás erősséget (radianciát) számolunk belőle, majd fényességi hőmérsékletet.

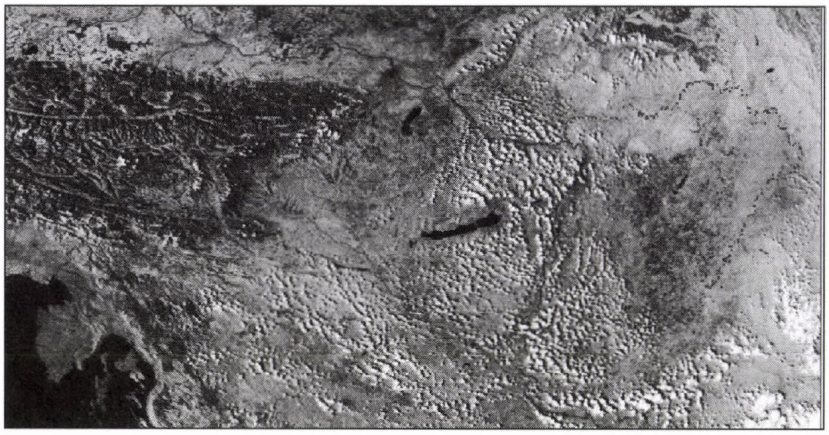
Hurokfilm készítése. Látható (VIS) és infravörös (IR) képekből is készítünk hurokfilmet, amelyeket továbbítunk az OMSZ-ba és Siófokra az előrejelzőknek és a Radarmegfigyelések segítésére az ARMO-nak.

Kompozit képek. A különböző sávokat (ill. kombinációit), mint monokromatikus képeket jelenítjük meg egy képként a piros kék és zöld alapszínek keverékeként (címlap).

Felhődetektálás, felhőtető hőmérséklet és magasság. A felhődetektálás célja a felhős, részben felhős és nem felhős pixelek automatikus szétválasztása számítógépes programmal. Felhasználjuk az infra és látható képeket (éjjel csak az infrát) és az ECMWF profilokat. Az IR képből kalibrációval megkapjuk a fényességi hőmérsék-



3. ábra: A METEOSAT műholdképek operatív feldolgozásának menete



4. ábra: A NOAA műhold látható tartományú képe 1999.szeptember 13-án 16 órakor.

letet, amelyet felhős pixelek esetén a felhőtető hőmérséklettel azonosítjuk. A felhőtető hőmérséklet és az előrejelzett hőmérsékleti és nedvesség profilok segítségével magasságot rendelünk a felhőtetőhöz. Még megoldandó feladat a szemitranszparens (optikailag vékony, áteresztő) felhők detektálása ill. ezen felhők felhőtető hőmérsékletének és magasságának pontos meghatározása.

Borultság, azaz a felhővel való fedettség mértékének meghatározása az előző módszer alapján 20 x 20km-es területekre.

A felhő-osztályozási algoritmus célja a felhőfajták felismerése. Algoritmusunk cluster-analízisen alapul. Korábbi cluster-ezési tapasztalatok alapján megállapították az egyes osztályok átlagos felhő/felszín tulajdonságait és így az egyes osztályok jellemző cluster-középpontjait. A cluster-középpontokat havi bontásban egy „középpont könyvtár" tartalmazza, amelyeket egyes esetekben (alacsony felhő, derült felszín) módosítani kell a felszínhőmérséklet és a felszínalbedó függvényében. Az osztályozás menete a következő: a műholdkép minden pontjában elvégezzük a kalibrációt (IR és VIS sáv), és a megvilágítás szerinti korrekciót (VIS sáv) és ezeket összehasonlítjuk az aktuális cluster-középpontokkal. Abba az osztályba soroljuk be, amelyikhez a legközelebb van.

A térképvetületre illesztett kalibrált képeket, a felhődetektálás a borultság számítás és a felhőosztályozás eredményét az előrejelzőknek továbbítjuk. A térképvetületre illesztett kalibrált képek és a kompozit kép az intrawebre is felkerül az OMSZ honlapján, az infra kép pedig a faxbankba is bekerülnek (fax-os telefonról lekérhetők).

A fent vázolt operatív tevékenységeket végző programokat fortran nyelven írtuk kivéve az intrawebre és a faxbankba küldött képeket előállító programokat, amelyek nagyrészt KHOROS moulokat tartalmaznak.

A NOAA képek operatív feldolgozása

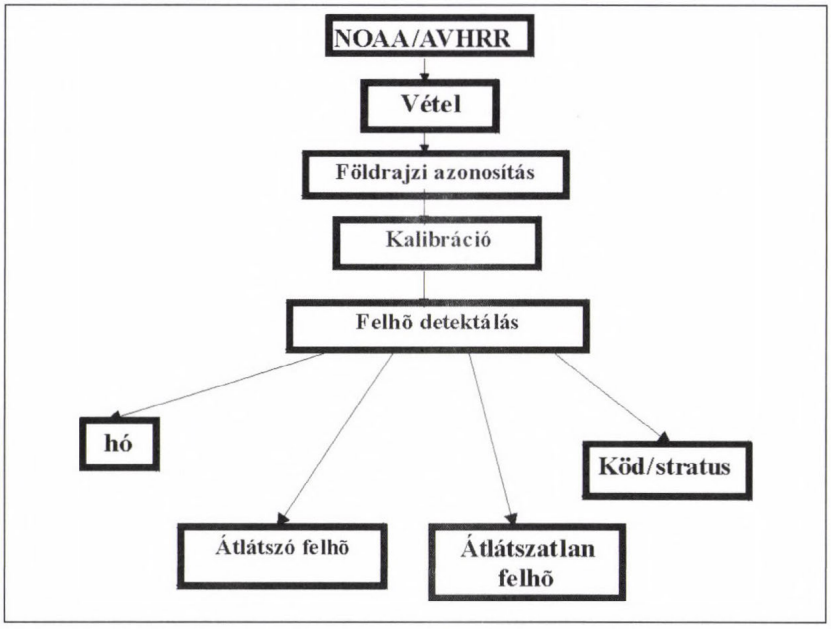
A NOAA műhold mozog a felszínhez képest. Pályája folyamán letérképezi az egész Földet. Kvázipoláris pályán mozog, mindig közel azonos helyi időben jön. Két műhold működik egyszerre, amelyek pályasíkja 90°-ot zár be. Naponta minimum négy Magyarországot is tartalmazó képet tudunk venni. A műholdon két műszer van, egy leképező (AVHRR) és egy szondázó műszer (TOVS).

Az AVHRR leképező műszer felbontása a műhold alatti pontban 1.1 km. Légköri ablakokban készíti a képeket 5 spektrális sávban:

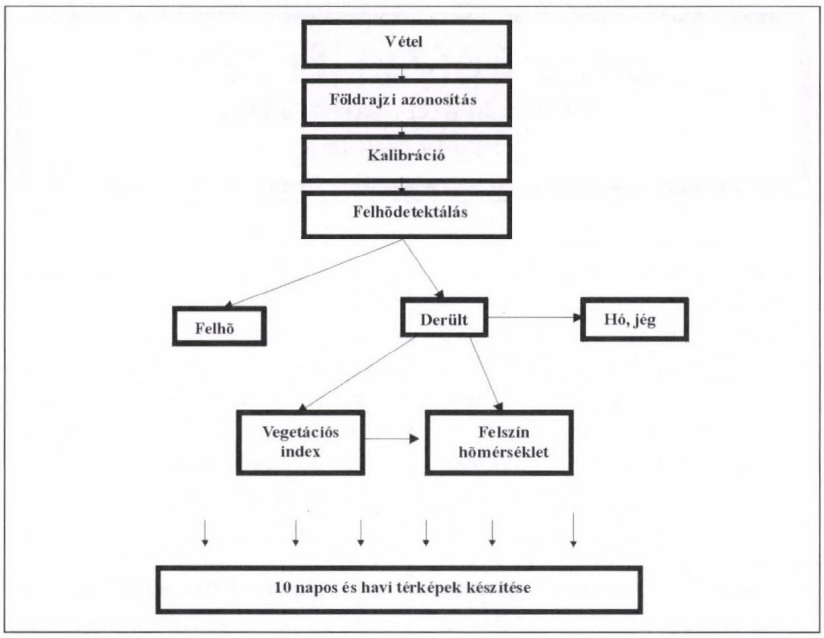
1. látható 0.58-0.68μm
2. közeli infravörös 0.725-1.1μm
3. középső IR 3.55-3.93μm
4. IR 10.3-11.3μm
5. IR 11.5-12.5μm

A 4. ábrán egy a NOAA/AVHRR közeli infravörös tartományában készült kép látható.

A 5. és 6. ábrákon láthatjuk a NOAA/AVHRR képek feldolgozási blokksémáját. A 5. ábra a felhőparaméterek meghatározását mutatja be, a 6. ábra pedig a felszínparamétereket.



5. ábra: A NOAA-AVHRR műholdképek operatív feldolgozásának menete, felhőparaméterek



6. ábra: A NOAA-AVHRR műholdképek operatív feldolgozásának menete, felszínparaméterek

A NOAA képek vétele egy antenna és két PC segítségével történik. A képekből kivágjuk a Kárpát-medencét is tartalmazó 1024 x 1024-es kivágatot. A nyers képeket archiváljuk. Ezután következik a földrajzi azonosítás. A „tbus" műholdas távirat tartalmazza a pályaelemeket, ezek ismeretében meghatározható a kép minden eleméhez a földrajzi szélesség és hosszúság értékek. Ez a helyzetmeghatározás azonban nem elég pontos, illesztőpont alapján egy utólagos eltolás válik még szükségessé. A feldolgozás automatikussága érdekében íródtak a következő programok: partvonal automatikus megkeresése, alakzat felismerés. Ezek segítségével az illesztőpont-pár megtalálása automatikus. Az operatív célra készült képekre bejelöljük Magyarország kontúrvonalát. A következő operatív feldolgozási fázis a kalibráció. Az 1 és 2. sávból sugárzás erősséget (radianciát), majd sugárzás visszaverő képességet (reflektivitást) számolunk. A 3.,4. és 5. sávból sugárzás erősséget (radianciát), majd fényességi hőmérsékletet határozunk meg.

A felhődetektálás AVHRR képekre más algoritmus alapján történik, mint a METEOSAT képeknél. A több spektrális sáv pontosabb, jobb felhőazonosítást tesz lehetővé. A felhős és derült pixelek szétválasztásán túl lehetőséget nyújt még éjjel a köd/stratus külön felismerésére is. A nappali képeken a hó detektálás és felhőtől való elkülönítése is lehetséges. A felhődetektálás küszöb módszeren alapuló algoritmusa mind az 5 sávot használja. A felhőfelismerés a következő elveken alapul: ha egy pixel felhős akkor hideg (4. sáv), fényes (1. sáv, nappal), ha a 4. és az 5. sáv különbsége nagy, akkor ott vékony felhő van (a vékony felhők emisszivitása eltérő e két sávban), a hó reflektivitása kicsi a 3. sávban, de a felhőé nagy (nappal), alacsony felhő (köd, stratus) esetén éjszaka a 3. és 4. sáv különbsége nagy, felszínre pedig kicsi (a 3. sávban a vastag vízfelhők emisszivitása kisebb, mint a felszíné).

A meteorológiai műholdak a felszínről is szolgáltatnak információkat, de csak felhőmentes területekről.

A rövidhullámú csatornákból (1., 2. sáv) reflexió (sugárzás visszaverő képesség), albedó és vegetációs index számítható. A vegetációs index a felszín növénnyel való borítottságára jellemző mennyiség. A számításoknál légköri korrekció szükséges. Az elnyelést és a szórás hatását kell figyelembe venni. Alacsony nap- ill. megfigyelési szög esetén a visszaverés irányszöge nem hanyagolható el. A vízgőz össz mennyiségének számítására az előrejelzett ECMWF profilokat használjuk.

A szárazföld-felszín hőmérsékletének számítására is légköri korrekció szükséges, a vízgőz elnyelését kell korrigálni. Erre az un. split-window módszert használjuk, amely a 4. és 5. sáv felhasználásával adja meg a felszínhőmérsékletet. Szárazföldre sokkal nehezebb a meghatározás, mint vízfelszínre, mert itt a felszín emisszióját is meg kell becsülnünk.

A napi adatok feldolgozása után hosszabb időszakra jellemző vegetációs index és felszín hőmérséklet térképek készíthetők. Az egyes napokra vonatkozó feldolgozott képeket térkép vetületre transzformáljuk és a 10 napos és havi térképen az adatok maximumát ábrázoljuk.

A 2. és a 4. sávban készült képeket kalibrálás és térképvetületre illesztés után valamint az éjszakai felhődetektálás eredményét, a ködös stratus felhővel borított területek infraképen történő bejelölését az előrejelzőknek továbbítjuk. A térképvetületre illesztett kalibrált képek és a kompozit kép (hátsó borító) az intrawebre is felkerül az OMSZ honlapján.

A fent vázolt operatív tevékenységeket végző programokat fortran nyelven írtuk kivéve az intrawebre küldött képeket előállító programokat, amelyek nagyrészt KHOROS modulokat tartalmaznak.

A TOVS műszer a NOAA műhold szondázó berendezése. Főleg elnyelési sávban mér. A cél a légköri paraméterek a hőmérsékleti profil a nedvesség profil és az össz ózon tartalom meghatározása. A teljes európai átvonulás adatait

vesszük és a feldolgozás eredményeit archiváljuk. Az adatokat operatíve dolgozzuk fel az AAPP és az ICI programcsomaggal, amelynek outputja: a hőmérsékleti profil, 50km-es felbontással pszeudo TEMP-ek.

A jövő: a második generációs meteorológiai műholdak

A második generációs műholdak sokkal fejlettebbek, minőségileg mások lesznek, mint a jelenlegiek. Több csatornában, nagyobb felbontással, gyakrabban fognak képeket sugározni. Az első második generációs METEOSAT műholdat 2002-ben állítják pályára. Az adás vételére új vevő berendezésre lesz szükségünk. A leképező rendszere negyedóránként fogja sugározni a képeket, amelyek felbontása 3km-es lesz kivéve az egyik csatornát, ahol 1km-es a felbontás. 8 csatorna légköri ablakokban, 4 csatorna elnyelési sávban fogja készíteni a képeket.

A METOP az EUMETSAT európai szervezet kvázipoláris műholdja lesz. 2004-ben tervezik pályára állítani. NOAA sorozathoz lesz hasonló: leképező és többféle fejlettebb szondázó berendezés, továbbá sugárzás háztartási méréseket végző egység és GPS vevő kap rajta helyet. A GPS vevő segítségével nedvesség profil állítható elő.

A második generációs műholdak együtt kb. 10-szer több információt sugároznak majd, mint a jelenlegi METEOSAT műhold. Ennek a kihívásnak kell majd megfelelnünk, hogy ilyen mennyiségű adatot tudjunk majd fogadni és feldolgozni.

Putsay Mária
OMSZ
Műholdmeteorológiai Kutató Laboratórium

Dr. Rákóczi Ferenc
professzor emeritus
(1931-2000)

2000. augusztus 7-én meghalt Dr. Rákóczi Ferenc, a földrajztudományok doktora, az Eötvös Loránd Tudományegyetem Meteorológiai Tanszékének professzor emeritusza, nyugalmazott tanszékvezetője. A Légkör hasábjain keresztül is búcsúzunk tőle, akinek életútja összefonódott a 365 éves ELTE utolsó fél évszázadával. Pedagógus családban született 1931-ben, a Heves megyei Erdőkövesden, s tizenkilenc évesen kezdte meg tanulmányait egyetemünkön. Ez volt az ország első meteorológus évfolyama, s neki már negyedéves hallgatóként, Száva-Kováts professzor megbízásából demonstrátori állása volt a tanszéken. Ezt a munkahelyet, ezt a közösséget nem hagyta el többé egész élete során.

Oktatói munkáját a több mint ezer nála tanult hallgató, s az ő vezetése alatt született szakdolgozatok és doktori értekezések sora fémjelzik. Egy tucat felett van az általa írt könyvek, tankönyvek és jegyzetek száma. Számtalan rendezvény, konferencia, diákköri iskola megszervezése dicséri 13 éves tanszékvezetői és szervezői munkásságát. 120 feletti hazai és külföldi rangos szakfolyóiratokban megjelent cikke, közleménye minőségi kutató munkáját, s széleskörű nemzetközi kapcsolatait igazolja. Fontosabb kutatási területei voltak: hőmérsékleti maximumok és minimumok dinamikus elveken alapuló előrejelzése, optimális sűrűségű megfigyelő hálózatok kialakítása (az interpolációs hibák minimalizálásának elvei alapján), az információelmélet meteorológiai alkalmazása. Még halálát megelőző héten is minden nap bejárt az egyetemre. Idén májusban Michael Hantel professzor meghívására tudományos előadást tartott a bécsi egyetemen, s szeptemberre is ugyanide volt egy meghívása.

Korán ment el Rákóczi professzor úr, még a 70. életévét sem töltheti be, több könyv megírásán is párhuzamosan dolgozott az elmúlt másfél évben, melyek befejezésére már nem jutott ideje. Komoly örökséget hagyott hátra nekünk utódoknak, melyet igyekszünk megőrizni. Az örökség: egy egészséges légkörű Meteorológiai Tanszék, ahol nincsenek hagyományai az intrikának, fúrásnak, politikai köpönyegforgatásnak, ahol az ő lényéből fakadóan mértékadó erénynek számít a becsület, a korrekt egymásközötti emberi- és munkakapcsolat, az egymás előmenetelének elősegítése, a közös kutatómunka, a bajban egymás mellett való kitartás. Fontos és értékes örökség ez melyet a mai világban nehéz megőrizni. Igérjük, hogy emlékezünk a Professzor Úrra, ahogy mindvégig szálfaegyenes derékkal jött végig a hosszú egyetemi folyosón kora reggelente, ahogy a kávé mellett elmondta saját viccét, beszélgettünk a világ folyásáról, zenéről, irodalomról, történelemről, majd mindenki visszavonult dolgozni a szobájába.

Tisztelettel búcsúzunk.

Dr. Bartholy Judit,
tszv. egyet. tanár
ELTE, Meteorológiai Tanszék

* * *

(A Rákóczi Ferenc professzorral a Légkör 1997. évi 1. számában közölt interjú további részleteket tartalmaz munkásságáról.)

Viharjelzés a Balatonnál 2000-ben

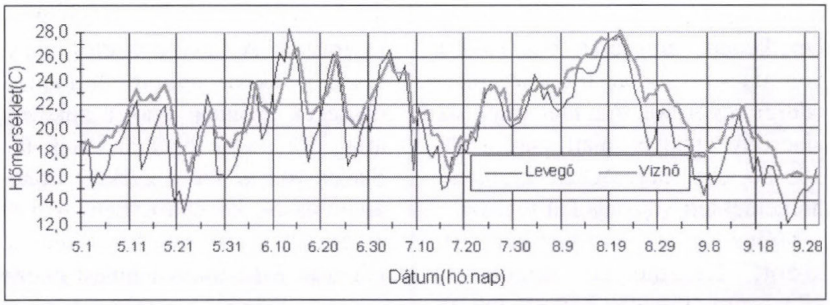
A 2000. évben a balatoni viharjelzéseket közvetitő jelzőrendszer új tulajdonoshoz, a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatósághoz került. Az üzemeltetést az Országos Rendőr Főkapitányságtól, a karbantartást pedig a veszprémi Controlsoft Automatika KFT-től vették át. Az utóbbiak dolgozói 1988 óta, a jelzőrendszer telepítésétől végezték a beüzemelést és a karbantartást. Az idén a rendszer 22 állomással működött. Az év folyamán a régiek helyett Keszthelyen és Zamárdiban kisérleti jelleggel új, nagyobb teljesítményű lámpákat szereltek fel, melyek észlelhetősége észrevehetően jobb. Az első tapaszalatok szerint viszont a közvetlen közelben élőket zavarja az erős fény. Terveik szerint a viharjelző rendszert vezérlő már több éve üzemelő számitógépeket is korszerűbbre cserélik, s az új programok megkönnyitik majd a rendszerben elhelyezett 7 meteorológiai automata adataihoz való hozzájutást.

A balatoni és a velencei-tavi előrejelzések és riasztások egyre több helyre jutnak el, így egyre többen jutnak pontos és friss információhoz az aktuális és a várható időjárásról. Legrégebbi a kapcsolat a Magyar Rádióval és a siófoki Vizirendészeti Rendőrkapitánysággal. A vízen bajbajutottak mentésére szerveződött a Zánka központú életmentő bázis, melynek az idei évtől adunk előrejelzéseket. (A korábbi SOS Zamárdi Regionáli Rádiós Segélyhivó alapítvány megszűnt.) Több éve kapnak előrejelzést és aktuális időjárási tájékoztatást a Juventus rádió és a balatonfüredi székhelyű Radio Jam. Mint ismeretes Balatonfüredről indul a legtöbb vitorlásverseny. A Magyar Vitorlás Szövetség nevesebb versenyek előtt külön is igényel előrejelzést az adott térségre vonatkozóan. Minden évben nagy esemény a Balaton átúszás, melyre mindig több ezren jelentkeznek. Ezek meteorológiai biztositása is a Szolgálat feladata. Nyáron két alkalommal kellett elhalasztatni a rangos esemény megrendezését a hétvégére várható éppen szeles, hűvös időjárás miatt.

Az idei évtől már két mobiltelefon társaság is igényelt balatoni előrejelzést, illetve előrejelzést és 3 óránkénti szélinformációkat az Obszervatóriumból. Az egyik társaság szerződő ügyfelei részére pl. SMS táviratban továbbitja a viharjelzések kiadását. Vezetékes telefonnal rendelkezők meteorológiai információkat az idén is élő prémium telefonról kaphattak. Valószinűleg a mobiltelefonok növekvő száma miatt az idén valamivel kevesebb megkeresés érkezett ezen a vonalon. A mobiltelefon társaságok szolgáltatásai viszont nagyon hasznosak lehetnek a vízen tartózkodók számára, nem csak a viharjelzések, hanem a szélelőrejelzések és esetleg az aktuális szélinformációk közlésével. Vannak például olyan nagyhajós vitorlás versenyek, melyeket a másodfokú viharjelzés kiadása után sem fújnak le, s mindenki maga dönti el, hogy folytatjae a versenyt. Az idén a Fehér Szalag vitorlás versenyen több hajó is súlyosan megrongálódott, amikor július 7-én az időben kiadott másodfokú jelzés után egy ziva-tarzóna érte el a Balatont. Többfelé 70, egyes helyeken átmenetileg 100 km/h körüli széllökésekkel. A vihar 2 óra alatt jelentősen mérséklődött, s szerencsére emberéletben nem esett kár.

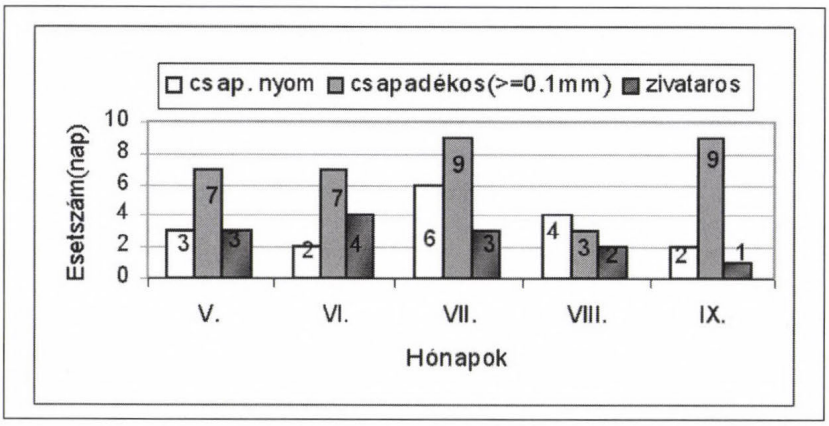
A szezon időjárása

Összességében átlagosan szeles időnk volt a szezonban. A május és a szeptember volt a sokéves átlaghoz képest kevésbé szeles, míg a legtöbb vihar júliusban fordult elő.



1. ábra. A Balaton és a levegő napi középhőmérsékletei Siófoknál (2000.05.01.-2000.09.30.)

A 2000. év csapadék szempontjából igen változatosan alakult. Tavasszal a Tiszán és mellékfolyóin hosszantartó, magas árviz vonult le és nagy volt a belvízzel elöntött területek aránya is, addig az év második felében már a csapadékhiány okozott gondot az ország nyugati részén, de az Alföldön is. A Balaton vízszintje őszre majd fél méterrel volt alacsonyabb az átlagostól, ezt a szárazság mellett a nagy meleg is okozta. A legmelegebb hónap az augusztus lett. A Balaton vizének havi középhőmérséklete Siófoknál elérte a 24,8 fokot, ami 2,6 °C-kal magasabb az 1981-1999-es évek átlagánál. Az 1. ábrán tüntettük fel a Balaton és a levegő napi középhőmérsékletének értékeit a Siófokon mért adatok



2. ábra: Csapadékos és ezen belül a zivataros napok száma, Siófokon beleértve az észlelt távoli zivatart is. (2000.05.-2000.09.)

alapján.Látható, hogy augusztus 9-től kisebb megtorpanásokkal, de fokozatosan emelkednek az értékek, s augusztus 21-én a víz napi középhőmérséklete elérte a maximumát, 28,1 °C-t. A tó vizének hőmérséklete aznap 29,6 °C-ig emelkedett, ami csak 0,2 fokkal volt alacsonyabb az 1965-ben mért eddigi rekordtól. Az idei érték az alacsony vizállás miatt csak a kb. 50, 60 cm mélységben uralkodó hőmérsékleti viszonyokat tükrözi.

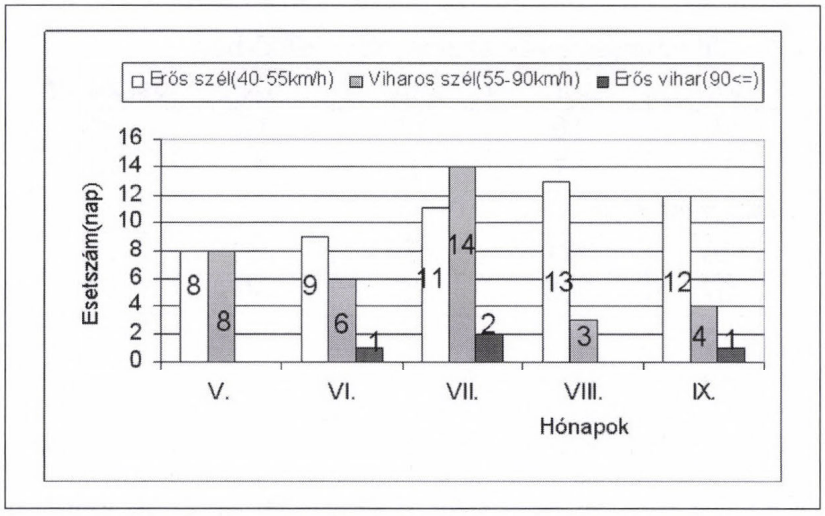
Május 1. és szeptember 30. között Keszthelyen mindössze 173,7 mm csapadék hullott, ami az 50 éves átlag 49 százaléka. A megszokottal ellentétben Siófokon esett a több csapadék, az átlag 60 százaléka. A napsütéses órák száma a Balatonnál pihenők, napozók számára igen kedvezően alakult, hiszen Siófokon a szezonra összegzett értéke az átlagost 17%-kal meghaladta. Az egyes időjárási elemek havi közép-értékeit, illetve összegeit az 1. táblázat mutatja.

Május első felében viszonylag nyugodt, csendes volt az időjárás. Izobár szegény és prefrontális jellegű időjárási helyzetek voltak az uralkodóak. Csak három napon erősödött 50-60 km/h fölé a szél, ami egy-egy hidegfrontnak, valamint helyi zivataroknak tudható be. Általában 20-25 fok közötti csúcshőmérsékletet mértek, de 10. és 12. között már 29 fok is volt. Az április végi szokatlan meleg után a Balaton vízhőmérséklete Siófoknál a szezon első napján 19 fokkal indult, s a kedvező időjárásnak köszönhetően a május havi átlaghőmérséklet 20 fok lett. Ez több mint 3 fokkal magasabb az utóbbi 20 év átlagánál. A hónap második felében az időjárás változékonyabbra fordult. A havi csapadék nagy része is ekkor hullott. A májusi összegek azonban csak a sokéves átlag 50, illetve 53%-át tették ki. Szeles volt az idő a gyakori frontátvonulások következtében. A 19-én és a 29-én érkezett hidegfrontok jelentős, 8-12 fokos lehülést okoztak az előző napi hőmérsékletekhez képest. A levegő május havi középhőmérséklete így is 0,8, illetve 2,2 fokkal lett magasabb mint az 50 éves átlag. A legmelegebb nap 27-e volt Siófokon 31,2 fokkal. A legerősebb széllökést 22-én Balatonöszödről jelezte az automata: 24,3 m/s-ot, azaz 87,5 km/h-t. E hónapban 8 viharos nap volt, amikor a Balaton egészén, vagy egy körzetben a szélsebesség elérte vagy meghaladta az 55 km/órát.

Az idén júniusban sütött legtöbbet a nap. A napsütéses órák száma Siófokon 103-mal volt több az 50 éves átlagnál! A hónap hűvös idővel kezdődött, majd fokozatosan melegedett a levegő, s 5-én, 6-án már 30 fok körül volt a legmagasabb nappali hőmérséklet. Addig jelentősebb szélerősödés nem volt. A hónapban három alkalommal volt erősebb, 7-10 fokos lehülést is okozó hidegfront.Az első 6-án este érkezett zivatarokkal és viharossá fokozódó széllel. A hónapban mért legerősebb széllökés is ehhez a fronthoz kötődik. Balatonfüredről 7-én kora reggel 26,4 m/s-ot, azaz 95 km/óra sebességet jelzett a szélautomata. A viharos erősségű szél egy napig tartott, majd fokozatosan melegedni kezdett az idő. A hónap közepéig a kis légnyomás gradiensű időjárási helyzetek voltak a jellemzők északkeleti, majd délkeleti uralkodó széliránnyal. A levegő nedvességtartalma általában kevés volt, igy a többször labilis légrétegződés ellenére csak kevés helyen tudott kialakulni zápor, zivatar, illetve a meglévő zivatarok esetenként a Balaton elérése előtt megszüntek. A szezon egészére is elmondható, hogy kevés volt a zivataros nap. Siófokon így is júniusban észlelték a legtöbb zivatart. A hónap csapadékban szegény volt. Keszthelyen mindössze 13,9 mm hullott, ami az 50 éves átlag 19%-a. Mint emlékezetes 1999-ben ugyanebben

2000.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
Napfénytartam (S)	306,3	372,1	281,8	337,2	193,9
összeg(óra)					
Csapadék (S)	34,7	31,0	65,1	23,1	27,9
összeg(mm) (K)	37,2	13,9	59,0	17,8	45,8
Léghőmérséklet (S)	18,1	21,6	20,8	23,4	16,6
havi középérték (K)	16,7	20,2	19,4	21,8	15,5
Átlagos (S)	3,0	3,4	4,7	2,9	2,9
szélsebesség (K)	1,5	2,0	2,0	1,7	1,7
Vizhőmérséklet (S)	20,2	22,3	21,5	24,8	18,6
havi középérték					

1. táblázat. Keszthely és Siófok havi időjárási adatai (2000. májustól - szeptemberig)



3. ábra. A szeles napok havi összesítése a Balatonnál (2000.05.-2000.09.)

a hónapban több mint 100 mm hullott. A 2. ábra mutatja Siófokra vonatkozóan a csapadékos napok számát, valamint csapadék mennyiségétől függetlenül a zivataros napokat, ideértve az észlelt távoli zivatart is. Júniusban Siófokon a legtöbb csapadék 15-én hullott; összesen 18,9 mm. A Dunántúlon aznap egy hidegfront vonult át és a Balatonnál több alkalommal is volt zivatar. A frontot jelentős hőmérséklet visszaesés követte. (Igaz, előzőleg már igen magas, 35 fokot is elérő csúcsértékek voltak az országban sokfelé, igy a Balatonnál is!) Két napig fújt viharos erősségű szél, majd nyugalomba jutott a hűvös levegő. Átmeneti csendesebb időszak következett. Ezalatt ismét emelkedni kezdett a hőmérséklet. 23-án érkezett az újabb hidegfront viharos(60-80km/h) széllel, és a hónap végéig már általában 25 fok alatt maradt a délutáni hőmérséklet. Változékonyabbra és szelesebbre fordult az idő a tartós északias áramlásnak köszönhetően. A havi átlaghőmérséklet 1,2-1,6 fokkal múlta felül az ötven éves átlagot. A hónapban 7 olyan nap volt, amikor a Balaton egészén, vagy egy körzetben a szélsebesség elérte vagy meghaladta az 55 km/h-t. A maximumot Balatonfüredről jelezte az automata 95 km/h-val.

Júliusban a Balatonnál nyaralók változékony, és az átlagosnál jóval szelesebb idővel találkoztak. A napsütéses órák száma is kevesebb lett - igaz csak néhány órával - az ilyenkor megszokottól. A hónap első hetében volt csak tartósan 30 fok körüli, illetve azt meghaladó délutáni hőmérséklet. Az abszolút maximumot július 4-én regisztrálták 34,0 fokkal. A hónap második dekádjában kifejezetten hűvös idő volt, általában 20 fok körüli csúcshőmérsékletekkel, de a legalacsonyabb napi maximum 15-én állt be 14,2 fokkal. Ismét 25 fok fölé csak 22. és 29. között emelkedett a hőmérséklet. A havi középhőmérsékletek csak 0,2-0,7 fokkal maradtak el az 50 éves átlagtól. Ez valószinűleg annak is köszönhető, hogy a többnyire szeles időben éjszaka nem tudott nagyon lehűlni a levegő. A júliusi időjárás most leginkább a gyakorlottabb szörfözőknek és a vitorlázóknak kedvezett, hiszen csupán 4 olyan nap volt, amikor a széllökések a Balatonnál 40 km/h alatt maradtak. Az egész szezonra vonatkozóan a szeles napok megoszlását a 3. ábrán tüntettük fel. Nyolc alkalommal veszélyeztette hidegfront a Balatont, s utána legtöbbször napokig is fennmaradt az erős északias áramlás. A délies szeleket is gyakran kisérték erős, vagy esetenként viharos lökések. A szinoptikusok a viharjelzések kiadásakor vagy mérséklésekor, amikor lehetett éltek a medencére bontás lehetőségével is, azaz nem mindig volt érvényben ugyanaz a jelzés a keleti és a nyugati medencében. Igy is ebben a hónapban a viharjelzések fenntartási ideje kiugróan magas lett. A szezonban júliusban hullott a legtöbb csapadék, ami az ötven éves átlag 83 illetve 112%-a. Júliusban két olyan nap is volt, amikor a széllökések erőssége meghaladta a 90 km/h-t. Az idei legerősebb vihar hetedikén egy instabilitási vonal átvonulásakor tört ki. Fonyódon a szélsebesség elérte a 109 km/h-t.

Augusztusban ismét csapadékszegény volt az időjárás. A szárazságot fokozta a hosszantartó nagy meleg. A levegő havi középhőmérséklete Siófokon 3,3, Keszthelyen 1,5 fokkal haladta meg az 50 éves átlagot. A napsütéses órák száma Siófokon 25%-kal volt a sokévi átlag felett. Az augusztus általában a kevésbé szeles hónapokhoz tartozik. A havi közepes szélsebességeket tekintve az az idén is az átlag körül alakult. Most a szezonban augusztusban volt a legkevesebb viharos nap, viszont 13 olyan nap lett, amikor a Balatonnál erős széllökések is kialakultak. A szeles napok egy kivételével a hónap első és utolsó dekádjába estek. Ekkor volt kissé változékonyabb az idő. Csapadék lehetősége a hónap első felében volt több. Záporok, zivatarok többször is kialakultak a Balaton környezetében, de a tóhoz érve vagy szétestek, vagy csak kevés csapadékot eredményeztek. Viharos szelet nem okoztak. A léghőmérséklet napi maximumai a hónap első dekádjában 25-30 fok között voltak. Az ezidőre esett két hidegfront sem okozott jelentős lehülést, de utánuk az északias szél gyakran megerősödött. Augusztus 11. és 22. között igazi kánikula tombolt a 30 fokot elérő, majd azt meghaladó hőmérsékletekkel. Frontmentes idő volt, az időszak középső felében többnyire mérsé-

	A Balatonra kiadott viharjelzések száma(db) 2000-ben					
Riasztási fokozat	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	összesen
I.fok	17	11	16	17	12	73
II.fok	11	7	17	7	5	47
	A jelzések fenntartási ideje (óra)					
I. fok	158	155	321	170	164	968
II. fok	114	107	205	58	90	574

2. táblázat. A Balatonra kiadott viharjelzések összesítése a 2000. évre

kelt széllel. 19-étől kezdett élénkülni a délnyugati szél, és prefrontálissá válni az időjárási helyzet. Ekkor tetőzött a hőség. 20-án Keszthelyen 37,0, Siófokon 37,4 fokot mértek. A kánikula fokozatos enyhülése 22-től kezdődött. A mérséklődés szerencsére nem nagy vihar kiséretében, hanem fokoza-tosan ment végbe. A harmadik hidegfront csökkentette le 23 fokig a napi maximumhőmérsékletet. Az aszály igen megviselte a növényeket, még a fák is megérezték a csapadékhiányt. Ebben a hónapban az elvárható csapadékmennyiségnek csupán a 25-35 százaléka esett le. Keszthelyen a csapadékos napok száma mindössze 4 volt, ráadásul a Balatonnál a csapadék több mint 80%-a csak a hónap végén , 31-én hullott. Az idei szezonban több hosszú száraz időszak is volt. Keszthelyen júniusban 15 napig, augusztusban 21 napig nem esett eső.

Szeptember szerencsére csapadékos időszakkal kezdődött. Az időjárás visszazökkent a megszokott kerékvágásba. Változékony, az évszaknak megfelelő hőmérsékletű, illetve Keszthely térségében még kissé hűvösebb is volt a hónap. Ez az idei augusztushoz képest 6-7 fokkal alacsonyabb havi középhőmérsékletet jelent. A vízhőmérséklet csak 0,8 fokkal lett magasabb az utóbbi 20 év átlagánál. A csapadék mennyisége is növekedett valamelyest. Keszthelyen a sokéves átlag 71, Siófokon az 52%-a hullott. Szeptemberben kevés volt a viharos nap, de 16-án például egy igen aktiv zivatarzóna vonult át a Dunántúlon és 70-90 km/h széllökések alakultak ki a Balatonnál. 10-20 mm csapadék is hullott. A viharos szelek ezen kívűl még front-betöréskor, vagy posztfrontális helyzetben jöttek létre. A havi átlagos szélsebesség kevéssel a sokéves átlag alatt maradt.

Szeptember első hetében augusztusról folytatódtak a frontátvonulások, hűvös és szeles időt okozva. 5. és 7. között 20 fok alá csökkentek a napi maximumhőmérsékletek. Elsejére a tó vize már 22 fokra hűlt. A hónap második hetében napról napra melegedett a levegő és mérsékelt szél volt a jellemző. Alapvetően száraz idő volt. 14-én érkezett a következő hidegfront. Addigra már 27,28 fokig emelkedett a délutáni hőmérséklet. A hónap második felében egy nap kivételével 25 fok alatt maradtak a csúcsértékek, de 19, 20 fok körül voltak legtöbbször. Az uralkodó szélirány az északkleti volt. 21-én viharos (60-80 km/h) széllel további lehülés kezdődött. A 16-ai után ez lett a második legnagyobb vihar a hónapban. A több napig tartó hideg levegő beáramlásnak köszönhetően a legalacsonyabb napi maxi-mum 24-én 14,1, 14,2 fok volt. Ezalatt felhősebbé vált az idő zápor, majd kisebb esők is kialakultak. 24-től kezdve a hónap végéig fokozatosan melegedett a levegő, és általában mérsékelt volt a légmozgás. Eső, zápor csak 30-án hullott. A csapadékhiányt a szeptemberben lehullott mennyiség sem tudta pótolni. A hónap végén a Balaton vizszintje továbbra is mintegy 40 cm-rel az átlag alatt maradt.

A viharjelzések értékelése

Az idei szezonban a Balaton keleti és nyugati medencéjére kiadott elsőfokú viharjelzések átlagos beválása 89,5%, a másodfokúaké 91,5% lett. A két medencére kiadott jelzések összesítése külön-külön történt A 2. táblázatban mindenütt a nagyobb értéket tüntettük fel. (Az eltérések a maximumtól legfeljebb 1 vagy 2 viharjelzési esetszámot, illetve legfeljebb 23 órát jelentenek a másik medencében.) Az idei július a havi közepes szélsebességeket nézve 34%-kal volt szelesebb az átlagosnál és ez a jelzések számában és fenntartási idejében is megmutatkozik. A többi hónapban a fenntartási idők az átlagosnál alacsonyabbak lettek. Igy az egész szezonra vonatkozóan a másodfokú jelzések fenntartása az összes idő 15, az elsőfokúaké a 26%-át tették ki. Balatoni Vízirendészeti Rendőrkapitányság hivatalos tájékoztatása szerint a szezonban 15 halálos vízi baleset történt. A mentések száma 207 fő. Elmaradt, vagy későn kiadott viharjelzés miatt az idén sem volt haláleset a Balatonon.

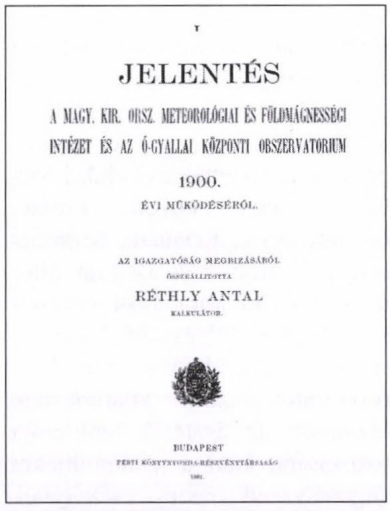
H. Zsikla Ágota
Dr. Bartha Imre

100 éve történt...

1900-ban két jelentős esemény történt a Meteorológiai (és Földmágnességi) Intézet életében, amelyekről korabeli dokumentumok alapján tájékozódhat a száz évvel későbbi olvasó:

1) Az első „Jelentés..." kiadása az intézmény éves működéséről;

2) Az **„ó-gyallai m. kir. meteorológiai obszervatórium"** felavatása.



JELENTÉS

A MAGY. KIR. ORSZ. METEOROLÓGIAI ÉS FÖLDMÁGNESSÉGI INTÉZET ÉS AZ Ó-GYALLAI KÖZPONTI OBSZERVATORIUM

1900.

ÉVI MŰKÖDÉSÉRŐL.

AZ IGAZGATÓSÁG MEGBIZÁSÁBÓL
ÖSSZEÁLLITOTTA
RÉTHLY ANTAL
KALKULÁTOR.

BUDAPEST
PESTI KÖNYVNYOMDA-RÉSZVÉNYTÁRSASÁG
1901.

Az Intézet 1900-as tevékenységéről összeállított első „Jelentés..." címlapja

„Jelentés..."

Az éves beszámoló jelentésnek, mint sorozatnak a megindítását Konkoly-Thege igazgató az általa írt előszóban így indokolja:

„Régen érzett hiányt óhajtok azzal megszüntetni, hogy elhatároztam a vezetésem alatt álló magyar. kir. országos meteorológiai és földmágnességi intézet évi működéséről egy jelentés kiadását a külföldi intézetek mintájára. Célom ezzel az, hogy az intézettől távol levő köröknek is alkalmuk legyen egyrészt az intézet szervezetéről, másrészt annak működéséről tudomást szerezni.

Ezen első jelentés, mely főleg az 1900. évi működésre vonatkozik, vagyon hivatva a jövőben folytatólagos és rendszeres e nemű kiadványok sorozatát megkezdeni. Tekintettel arra, hogy ez az első ilynemű kiadvány, nem lehetett kizárólag csak a múlt évre kiterjeszkedni, hanem célszerűnek mutatkozott az intézet múltjának, keletkezésének és fejlődésének fontosabb mozzanatait is felvenni.

1900. évi március havában.
Dr. Konkoly-Thege Miklós"

(A keltezést minden bizonnyal elvétette a polihisztor igazgató: hiszen az 1900-as esztendő eseményeiről szóló beszámolót a felkért tisztviselők csak 1901-ben állíthatták össze, az előszót pedig a kézirat nyomdába adása előtt szokták megírni; a 72 oldalas, két fényképpel is illusztrált füzet a Pesti Könyvnyomda Rt. impresszuma szerint 1901-ben jelent meg — szerk.).

A „Jelentés..." első fejezete „Visszapillantás" címmel részletezi a hazai meteorológiai megfigyelések történetét, az önálló magyar intézet 1870-ben történt alapításának körülményeit, valamint első 30 évének fontosabb eseményeit. A Visszapillantás utolsó bekezdése (betűhíven idézve, nagy valószínűséggel Réthly Antal tollából):

„Ily kedvező körülmények között elérkezett az intézet fennállásának 30-ik évfordulója. A mi 30 év óta pusztába kiáltott óhajtása volt az intézetnek, hogy saját hajlékkal bírjon, az csak most teljesedett. A ki a multat a jelennel szembeállítja, nem tagadhatja meg az intézet ez idő szerinti vezetőjétől az elismerést azon tevékenységeért, melylyel az intézetet egy évtized alatt korábbi kis keretéből kiemelte és nagyszabású modern intézetté fejlesztette".

Milyen körülmények között dolgoztak eleink száz évvel ezelőtt és egyáltalán hányan voltak, hány állomást tartottak fenn, mekkora költségvetésből gazdálkodtak — minderre választ kapunk a kiváló nyomdatechnikával előállított, tetszetős füzetből.

A Személyzet fejezetből megismerhetjük névszerint az intézeti tisztikart az 1900. december végi helyzetnek megfelelően: Az elnökség igazgatóságból (dr. Konkoly-Thege Miklós miniszteri tanácsos, királyi igazgató és Róna Zsigmond aligazgató) továbbá három fős titkárságból állt (közöttük volt már Réthly Antal kalkulátor is az „összes adminisztracionális [sic!] teendők" ellátására, de egyetlen női nevet sem találni a listán!).

További részlegek: Klimatológiai osztály (4 fő) Fraunhoffer Lajos adjunctus vezetésével, Zivatarosztály (3 fő), dr. Anderkó Aurél adjunctus, oszt. főnökkel, Prognózis osztály 3 fővel, Karvázy Zsigmond II. o. asszisztens vezetésével, Ombrometriai osztály 6 fővel, Héjas Endre adjunctussal az élén, továbbá: „Viharágyúzással és eredményeinek kutatásával ez idő szerint megbízva: Raum Oszkár I. o. asszisztens". A mechanikai műhely személyzete 3 fő (Klassohn János vezetésével), az ógyallai obszervatórium tisztikara pedig 6 főből állt, vezető: Marczell György I. o. asszisztens. Végül egy érdekes korabeli személyügyi besorolás: „Szolgaszemélyzet" (7 fő, kizárólag férfiak).

A költségvetést laikusoknak is jól áttekinthető formátumban közlik: vannak rendes és rendkívüli kiadások; az előbbihez tartoznak a személyi és dologi kiadások 145.828 korona értékben (benne 800 korona „Az Időjárás" című folyóirat segélyezésére), utóbbiak



Dr. Konkoly Thege Miklós
miniszteri tanácsos országgyűlési képviselő
és neje
tisztelettel meghívják
Róna Zsigmond urat
az Ógyallai m. kir. Meteorologiai Observatorium ünnepélyes felavatása
alkalmával 1900 évi szeptember hó 30-án d. u. 2 órakor ebédre.
Ógyalla, 1900 szeptember hó 15-én.
(Akadályoztatás esetén lehetőleg szeptember hó 25-ig válasz kéretik.)
Budapest, II. fő-utcza 6. I.

Meghívó az Ógyallai Obszervatórium avató ünnepségére

az átmeneti kiadásokat takarják, pl. 150 új csapadékmérő állomás felállítására 9.650 K, az ógyallai obszervatórium berendezésére és felszerelésére 21.200 K volt előirányozva. A kiadások főösszege 184.978 K volt, amivel szemben állt az időjárási napi jelentésekért tervezett szerény bevétel: 1.000 K.

Mechanikai műhely

„A dús felszerelésű mechanikai műhely, melyet az igazgató 1891. évben létesített, az elmúlt évben is tetemesen szaporíttatott különféle finom szerszámokkal és mint legnagyobb beszerzés egy egalizáló esztergapad említendő" — írja a Klassohn vezette műhelyről (egyben a műszerkonstruktőr tehetséggel megáldott Konkoly kedvencéről) szóló beszámoló.

Zivatar-osztály

„Az 1871-95. évi időköz zivatarmegfigyeléseinek feldolgozása közben kitűnt nagyfokú hézagosság ... arra indították az intézet igazgatóságát, hogy egy hazai zivatarmegfigyelő hálózatot létesítsen". 1899-ban már 700 önkéntes zivatar-észlelőt tartottak nyilván; ezekhez 1900-ban további 300 fő jelentkezett, a hálózat sűrűségét így már elegendőnek ítélték. „Az 1898. június végén fellépett heves jégzivatarok alkalmával a hírlapokban sok ellentmondó közlemény jelent meg." Az Igazgatóság ezért kezdeményezte zivatar-sürgönyző hálózat létesítését: „A nagyméltóságú kereskedelmi magyar kir. minisztérium 300 zivatarmegfigyelő állomásnak megadta az engedélyt, hogy a zivatarokkal járó elemi csapásokat a meteorológiai intéz-etnek díjtalanul megsürgönyözhesse. Fontos vívmány ez...." olyannyira, hogy „intézetünk házi távírdájának gépasztala egy második távírógép-apparátussal megszaporíttatott, hogy a baj készületlenül ne érjen"

Prognózis-osztály

1891 óta már 130 telegráfállomás terjesztette a napi prognózisokat a Központi Távíróhivataltól délután 3 órakor kapott sürgöny formájában, „amely megállapított frázisok alakjában közöltetett és a megfelelő állomásokon pléhtáblácskákon kifüggesztetett". 30 féle ilyen „frázist" használtak, pl.: Délen csapadék, Változó felhőzet, Hősüllyedés, Éjjeli fagy, stb. 1900-ban már 300 távíróállomáson volt időjelző tábla. A napi bulletint izobár és izoterma térképekkel és táblázatos adatokkal nyomtatták ki, hogy az „mint egy tanulmányokhoz szolgáló becses adatgyűjtemény szerepeljen"

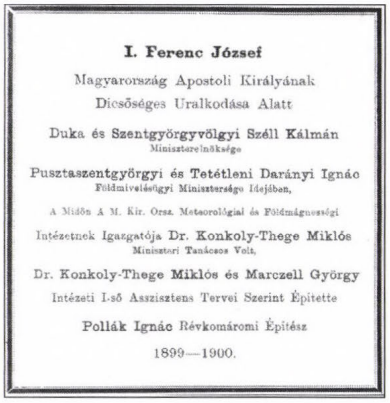
Érdemes felidézni, milyen megfigyelési anyagból is készült 100 éve a napi prognózis? 1900-ban az Intézet saját távirdájába (akkor még Morze-rendszerű távíróval, aminek az olvasását külön meg kellett tanulnia elődeinknek) naponta legalább egyszer 39 hazai és 65 külföldi állomásról érkezett sürgöny. 1900-tól a magyar állomások este is sürgönyöztek, sőt néhányan délben is jelentettek. Nem volt viszont egységes szinoptikus kód: az osztrák-magyar állomások sürgöny-sémája eltért a hamburgi és orosz csoportsürgöny formájától, valamint más volt a balkáni és olasz formátum is.

Klimatológiai- és Ombrometriai-osztály

Az 1900. év végén 144 klímaállomás és 619 csapadékmérő (ombrometriai) állomás volt az Intézet gondozásában (az akkori Nagy-Magyarország területén), továbbá 9 Hellmann-féle ombrográfot is telepítettek elődeink 1900-ban, (többi között Fiume, Gyulafehérvár, Késmárk, Körmöcbánya, Temesvár és Ungvár állomásokra). 56 állomásról érkezett napi sürgöny. 325 észlelő díjmentesen kapta „Az Időjárás" című havi folyóiratot, „ami alkalmasnak bizonyult az észlelők ambíciója fokozására, mert a jutalomdíjakra engedélyezett összeg csekélynek mondható".

Jégverés elleni védekezés

A XIX. század utolsó évében a Meteorológiai Intézet izgalmas feladata volt a „jégverés elleni védelem viharágyúkkal". Darányi Ignác földmívelésügyi miniszter



I. Ferenc József
Magyarország Apostoli Királyának
Dicsőséges Uralkodása Alatt
Duka és Szentgyörgyvölgyi Széll Kálmán
Miniszterelnöksége
Pusztaszentgyörgyi és Tetétleni Darányi Ignác
Földmivelésügyi Ministersége Idejében,
A Midőn A M. Kir. Orsz. Meteorológiai és Földmagnességi
Intézetnek Igazgatója Dr. Konkoly-Thege Miklós
Ministeri Tanácsos Volt,
Dr. Konkoly-Thege Miklós és Marczell György
Intézeti I-sö Asszisztens Tervei Szerint Épitette
Pollák Ignác Révkomáromi Épitész
1899—1900.

Márványtábla őrzi az Obszervatórium építésének történelmi hátterét

Raum Oszkár asszisztenst Stájerországba és Felső-Olaszországba küldte a viharágyúzás tanulmányozására és megíratta vele az erről szóló Útmutatást is (amit 6.000 példányban nyomtattak ki). 1900-ban 25.000 katasztrális hold szőlőterületet vontak be a védelembe, 1.200-1.400 viharágyúval. Az Intézet állította ki az igazolványokat 1.630 kg „durva szemcséjű" lőporra, amit a katonai kincstár 76 fillér önköltségi áron adott át az érdekelt gazdáknak.

A védett területen — két kivétellel — 1900-ban jégkárt nem észleltek, de ez nem is csoda, mert: „a lefolyt évben zivatarokkal járó nehéz jégesők nem voltak...". A Jelentés végül óvatosan fogalmaz: „A viharágyúzás eredményeiről még végleges eredményt alkotni nem lehet és várakozó álláspontra kell helyezkednünk". [100 év távlatából ez bizony bölcs vélekedésnek bizonyult... — szerk.]. A miniszter Raum Oszkárt 1900 novemberében azért még kiküldte Pádovába is, a „Jégverés ellen védekezők" kongresszusára...

Végül álljon itt a Zárszó, amelyben Konkoly — szinte látnokként, évtizedekkel előre tekintve — felismerte a rendszeres magaslégköri [korabeli szóhasználattal: „aeronautikus"] mérések fontosságát és leendő szerepét a meteorológiában:

„Előbbi fejezetekben röviden vázoltam a meteorológiai intézet múlt évi működését s alapos a remény arra, hogy a múlt évhez képest maga ezen év is számos számottevő haladást és újítást fog felmutatni s csak annyit kell ezúttal felemlítenem, hogy az intézet igazgatója már is kezdeményező lépéseket tett egy hazai aeronautikus osztály létesítésére az intézet kebelében, hogy hazánk is részt vehessen a nemzetközi szimultán felszállásokban, valamint egy Ó-Gyallán létesítendő földrengésjelző állomás részére már a műszerek elkészítése is munkába vétetett".

Obszervatórium-avatás Ógyallán

„1899-ben végre eldőlt az obszervatórium sorsa, amennyiben az állami költségvetésben az obszervatórium építési költségei engedélyeztettek. Ugyanebben az évben megkezdték az építkezést és 1900. szeptember 30-án fel avattatott az obszervatórium, mely alkalommal dr. Darányi Ignácz földmívelésügyi miniszter úr adta át az új épületet rendeltetésének. Ezzel az intézetnek 30 év óta hangoztatott óhajtása valósult meg. Végre saját hajléka lett, amelyben úgy a speciális meteorológiai kutatások, valamint a rendszeres földmágnességi megfigyelések a modern követel-ményeknek megfelelően s minden zavaró körülményektől menten eszközölhetők. Az obszervatórium felavatását külön ez alkalomból szerkesztett Ünnepi Emlékkönyv örökíti meg". (Idézet „A M. Kir. Országos Meteorológiai és Földmágnességi Intézet ismertetése" című kiadványból).

Részletek az Ünnepi Emlékkönyv bevezetőjéből:

„Ünnepet ülünk ma, örömünnepet. A mai napon a tudomány templomainak száma eggyel megszaporodott: megnyílt az ógyallai m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi obszervatórium, ... s büszke örömmel hirdeti a világnak a magyar faj tudományszeretetét.

Ez ünnepi alkalommal, midőn e minden izében modern hajlékát a tudománynak Dr. Darányi Ignácz földmívelésügyi miniszter úr ö nagyméltósága rendeltetésének átadja, szívünk őszinte mélyéből mondunk köszönetet az ország törvényhozásának. Álljon rendületlenül s virágozzék a tudomány e nemes hajléka s hirdesse világgá a magyarság őszinte, igazi törekvését a komoly tudományok mezején.

Budapest — Ó-Gyalla,
1900. szeptember 30-án.
A szerkesztő".

Róna Zsigmond aligazgató (későbbi igazgatónk) hagyatékából előkerült az avatóünnepségre (és ebédre) szóló meghívó, amelyet itt bemutatunk (az obszervatórium építtetőinek emléket állító, aranybetűs, vörös márványtábla szövegével együtt).

Ógyallán [mai nevén: Hurbanovo], (a Komárom-Újszőny és Érsekújvár [Nové Zámky] vasútállomások között levő községben) 1867 óta végeztek meteorológiai megfigyeléseket is (földmágneses és csillagászati megfigyelések mellett), Konkoly birtokán és műszereivel. Az ógyallai műszerpark azonban egyre bővült és ezért kezdeményezte Konkoly külön meteorológiai obszervatórium létesítését. Az építési költségek parlamenti jóváhagyása után az új obszervatórium alapkövét 1899 augusztusában tették le és egy év múlva már sor került az avatásra is. Darányi miniszter, aki „a díszülésen igen tartalmas megnyitó beszédet mondott," és közölte, hogy Konkolynak „ő császári és apostoli királyi felsége az obszervatórium létesítésénél tanusított buzgalmáért legmagasabb elismerését nyilvánította", Róna Zsigmond a Ferenc József-rend lovagkeresztjét, Marczell György (mint az obszervatórium főnöke) a koronás arany érdemkeresztet kapta; (öt fő kalkulátor pedig „fizetéstelen asszisztens" kinevezésben részesült...).

„Az épület igen impozáns és 21 m magas tornyával uralkodik a vidéken. ... Az emeleten tágas, derült folyosóra érünk, ... a melyre az igazgató hivatalszobája következik keresetlenül egyszerű és csinos berendezéssel..." — olvashatjuk az Emlékkönyvben.

Az épületben több laboratórium is helyet kapott, a 13 m hosszú és 8 m széles fizikai teremben „hatalmas szekrényekben, részint modern, részint régi műszerek, az utóbbiak az obszervatórium meteorológiai és csillagászati múzeumának értékes tárgyai. Ezen múzeum

őre és annak megalapítása óta kezelője Raum Oszkár I. o. asszisztens".

A toronyszobában négyféle anemométer „receptorait" helyezték el (ezek közül három az Intézet házi műhelyében készült, Konkoly tervei szerint, az 1896-os Ezredéves Kiállításra).

Az obszervatórium csillagdája — a tudományos megfigyelések mellett — gyakorlatias szolgáltatást is nyújtott az egész országnak: „... az intézet házi csillagdája, melyen rendszeres pontos időmeghatározásokat csinálnak, telefonon bemondják a prognózis osztálynak [Budapestre] s innen az intézet távírógépén a vasutak és távíró hivatalok részére a pontos idő leadatik."

A lelkeshangú bemutató írás szerzője végül látogatásra invitálja az érdeklődőket: „Mindenkit örömmel lát az igazgatóság s senki a fáradságot, melyet az ó-gyallai obszervatórium megtekintésére fordít, sajnálni nem fogja:"

Közreadja:
Mezősi Miklós

A 2000. évi termik előrejelzések verifikálása

2000-ben az elmúlt évekhez hasonlóan szintén elkészítettük a termik előrejelzések értékelését. Az előrejelzések az ország öt nagyobb tájegységére vonatkoznak, ezért az ezeken a területeken elhelyezkedő észlelővel ellátott SYNOP állomások adatait (átlagokat, szélsőértékeket) használtuk fel a verifikáció során. A csapadék előrejelzések kiértékelésénél a radar állomások, illetve a SAFIR villám lokalizációs rendszer* méréseit használtuk fel.

Egy-egy tájegység verifikálásánál az adott területen lévő 5-7 állomás adatát használtuk fel. Egy-egy állomás adatait több körzetnél is számításba vettük, pl. Paks adatait mind Budapest, mind a Dél-Dunántúl, mind a Dél-Alföld térségénél is. A látástávolság és a maximum hőmérséklet verifikálásánál nem vettük figyelembe Kékestető, illetve Siófok adatait, mivel ezek a magasság, illetve a Balaton miatt nem jellemzőek az adott térség időjárására.

A csapadék előrejelzések értékelésénél a vitorlázó repülők számára legveszélyesebb csapadékot vettük figyelembe az adott területen. Ezek veszélyességi sorrendje a következő volt : Zivatar jéggel vagy hóval, zivatar esővel, hózápor, ónos eső, havaseső zápor, havazás, havaseső, záporeső, eső. A konvektív csapadékok a turbulencia és az erős leáramlás miatt veszélyesek, míg a hó, jég, ónos eső a jegesedés miatt előzte meg az esőt. A felsorolt csapadékok közül havazás, havaseső, és ónos eső nem fordult elő. A radar adatoknál azokat az objektumokat tekintettük zivatarnak, amelyeknek a jelerőssége meghaladta a 45 dbZ-t és gócos szerkezetűek voltak, míg jégesőnek azokat tekintettük, amelyek jelerőssége 53 dbZ felett volt. Természetesen azokban az esetekben, amikor a jelerősség az előbbieknél kisebb volt, de SYNOP állomás vagy a SAFIR rendszer zivatart, vagy jégesőt jelentett, akkor az észlelő által adott információt vettük figyelembe.

A Cb felhőzet értékelésénél a SYNOP állomások észlelései mellett felhasználtuk a radar és a SAFIR rendszer méréseiből származó adatokat is.

A látástávolság, a maximumhőmérséklet, valamint a Cu átlagos mennyiségének verifikálásánál az adott területen lévő állomások átlagát vettük figyelembe. A Cu minimális és maximális mennyiségénél az adott területen lévő állomások szélsőértékeit használtuk. A csapadék és Cb felhőzet verifikálásánál a 09-17 UTC közötti, a maximum idején mért Cu mennyiségéhez (maximuma, minimuma, átlaga) a 12-16 UTC között mért adatokat, míg a 12 UTC-s látástávolság kiértékelésénél a 12 UTC-s adatokat használtuk fel.

2000. április 1-e és szeptember 30-a között 183 előrejelzést készítettünk.

A Cb felhőzet és a csapadék verifikálását mind a 183 napra és minden körzetre elvégeztük, a látástávolság és a maximum hőmérséklet verifikálását szintén minden körzetre, de csak azokra a napokra, amikor legalább egy körzetben előrejeleztünk termiket (153 eset), míg a Cu mennyiséget csak akkor verifikáltuk, ha az adott területre termiket jeleztünk előre. Ezen napok száma ÉNy-Magyarországon 143, Budapest környékén 146, ÉK-Magyarországon 145, a Dél-Dunántúlon 144, míg a Dél-Alföldön 148 volt.

A csapadék előrejelzéseinkről elmondható, hogy az esetek 80.9-84.2 %-ában volt jó az egzisztencia előrejelzése, 76.8-80.6 %-ában (tavaly 69.7-78,5 %-ában) mind az egzisztenciát, mind a fajtát pontosan jeleztük előre, míg az eseteknek 15.7-19.1 %-ában (tavaly 8.6-19.5 %-ában) volt rossz az egzisztencia előrejelzése, de ebből csak 7.0-8.7 % (tavaly 3.2-10.9 %) volt az olyan eset, amikor nem jeleztünk előre csapadékot és mégis lett. Ez utóbbi eseteknek 45-70 %-ában viszont az ország más részére előrejeleztünk csapadékot. Egyetlen esetben sem fordult elő, hogy a

		ÉNy-Mo.		Budapest		ÉK-Mo.		DNy-Mo.		DK-Mo.	
Év		1999	2000	1999	2000	1999	2000	1999	2000	1999	2000
Cb felhőzet	(%)	77.6	69.40	75.4	71.58	79.2	72.68	75.9	71.58	83.0	72.13
Csapadék egzisztencia	(%)	91.26	80.87	80.33	83.06	88.52	84.15	84.70	81.42	82.51	84.15
Zivatar (pontos)	(%)	85.79	80.87	86.89	83.06	87.43	76.50	79.23	85.25	84.15	82.51
Zivatar (túlbiztosítás)	(%)	9.84	13.11	7.65	14.21	7.65	14.75	15.30	11.48	11.48	13.66
Cu minimum	ME	-0.11	0.09	-0.34	-0.28	0.05	-0.12	-0.01	-0.18	0.01	-0.51
(okta)	*RMSE*	*1.41*	*1.44*	*1.33*	*1.35*	*1.56*	*1.35*	*1.39*	*1.53*	*1.39*	*1.52*
Cu maximum	ME	-1.61	-0.97	-1.84	-0.99	-1.10	-0.82	-1.66	-0.88	-1.08	-0.89
(okta)	*RMSE*	*2.39*	*2.12*	*2.50*	*2.19*	*1.99*	*1.97*	*2.44*	*2.23*	*2.25*	*2.29*
Cu átlag	ME	-0.84	-0.38	-0.98	-0.60	-0.50	-0.40	-0.69	-0.50	-0.50	-0.69
(okta)	*RMSE*	*1.66*	*1.56*	*1.67*	*1.64*	*1.61*	*1.54*	*1.62*	*1.77*	*1.67*	*1.78*
Maximumhőmérséklet	ME	0.64	-0.29	0.11	-0.79	-0.06	-0.87	0.84	0.05	0.55	-0.39
(°C)	*RMSE*	*1.70*	*1.35*	*1.25*	*1.34*	*2.45*	*1.75*	*1.77*	*1.32*	*1.37*	*1.26*
Látás	ME	-0.4	0.8	5.0	1.9	-1.5	-3.4	3.8	-0.5	2.1	1.0
(km)	*RMSE*	*9.5*	*5.4*	*10.8*	*5.2*	*10.9*	*7.6*	*10.6*	*7.1*	*9.4*	*5.1*

Az előrejelzések átlagos és RMS hibái

vitorlázó repülésre veszélyes, nagytérségű zivatart, vagy zivatarvonalat nem jeleztünk előre, de helyi zivatarokat több ízben sem sikerült megfognunk. Az idei zivatarokról elmondható, hogy nagyrészt nem az erős labilitás miatt alakultak ki, hanem frontokhoz, vagy magassági jetekhez kötődtek, és esetenként viszonlag stabil légkörben (3-4 fokos SSI index mellett) jöttek létre. A zivatarok egy részéről csak a radar, illetve SAFIR adatok alapján szereztünk tudomást. A csapadék előrejelzéseink beválása a tavalyihoz hasonló volt.

A zivatarfelhő előrejelzések 69.4-72.7 %-ban (tavaly 75.4-83.0 %-ban) pontosnak bizonyultak míg 10.4-18.0 %-ban (tavaly 8.7-18.0 %-ban) fordult elő az, hogy nem jeleztünk előre zivatarfelhőt, viszont állomás, vagy radar észlelte azt. Ezen esetek 45-70 %-ában a szomszédos tájegységekre előrejeleztünk zivatarfelhőt, tehát a nagyobb távolságot repülő pilóták felkészülhettek rá. A hibás zivatar és Cb előrejelzések jelentős része (50-70 %-a) olyan esetekben fordult elő, amikor vitorlázó repülésre alkalmatlan időt, esőt záport jeleztünk előre. Zivatarfelhő és zivatar előrejelzéseink a tavalyinál kissé rosszabbak voltak.

A maximumhőmérséklet előrejelzések 79.1-90.9 %-ában (tavaly 74.3-89.2 %-ában) 2 foknál kisebb volt az eltérés az előrejelzett és a ténylegesen észlelt között, ami véleményünk szerint meglehetősen jó eredmény. A legjobb előrejelzések a Dél-Alföld területére vonatkoztak, míg a legrosszabbak Északkelet-Magyarországra. Az előrejelzések átlagos hibája -0.87 és 0.05 fok (tavaly -0.06 és +0.84 fok) között változott, míg az átlagos négyzetes hiba 1.26 és 1.75 fok (tavaly 1.25 és 2.45 fok) között. Ezen előrejelzéseink a tavalyinál jobbak voltak, kisebb romlás Budapest környékén következett be, másutt jelentős volt a javulás. A javulás az új hőmérséklet előrejelző programnak, illetve a tavalyinál kevesebb csapadéknak köszönhető.

A látástávolság előrejelzések 95.5-98.9 %-a (tavaly 76.9-86.5 %-a) tért el az előrejelzettől 1 kategóriával, vagy esett az adott kategóriába. Az előrejelzések átlagos hibája -3.4 és +1.9 km (tavaly -1.5 és +5.0 km) között változott, míg az átlagos négyzetes hibája 5.1 és 7.6 km (tavaly 9.4 és 10.9 km) volt. Idén mind a kategóriás, mind az átlagos, mind az RMS hiba nagysága a tavalyinál lényegesen jobb volt, ez az április 15-étől működő látástávolság előrejelző programnak köszönhető.

A maximumhőmérséklet idejére előrejelzett minimális Cu mennyiségek 74.0-79.5 %-ának (tavaly 69.6-79.2 %-ának) volt az eltérése 1 okta, vagy annál kevesebb, míg a maximális Cu mennyiségeknek 56.4-65.1 %-a (tavaly 41.1-54.5 %-a) esett ebbe az intervallumba. Az átlagos négyzetes hiba nagysága a Cu mennyiség minimumának előrejelzésénél 1.35-1.53 (tavaly 1.33-1.56) okta, míg a maximumnál 1.97-2.29 (tavaly 1.99-2.5) okta volt. A Cu mennyiség minimumának és átlagának előrejelzése a tavalyihoz hasonló, míg a maximumának előrejelzése a tavalyinál kissé jobban sikerült.

Összességében a 2000. évi vitorlázó repülő idényről elmondható, hogy az előző évekénél lényegesen jobb időjárás uralkodott. Bár szeptember jelentős részében az inverziók, vagy a felhőzet megakadályozta a termikek kialakulását, a többi hónapban rendkívül kedvezőek voltak az időjárási viszonyok. Mind a Nemzeti Bajnokságon, mind a Baranya Kupa idején ideálisak voltak a viszonyok, a szokottnál lényegesen több versenyszámot sikerült lebonyolítani ezeken a vitorlázó repülő versenyeken. Június 26-án Szegedről indulva négy pilótának sikerült megrepülnie a 750 km-es távot !!!

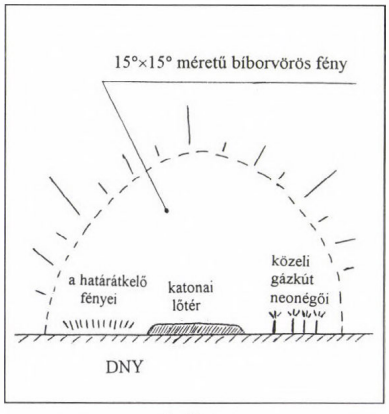
Idén a tavalyinál kissé több visszajelzést kaptunk, mint az előző években. A visszajelzések alapján kissé kevesebb alkalommal kellett volna olyan előrejelzést adni, hogy az országban sehol sem várható termik kialakulása. Ennek ellenére, a pilóták véleménye szerint többnyire megbízhatóak voltak az előrejelzések, bár a Cu mennyiségét gyakran alábecsültük.

A verifikálásból a következőket állapíthatjuk meg. A bevezetett új módszereknek köszönhetően a látás és hőmérséklet előrejelzéseink a tavalyinál jobbak lettek. A Cu és csapadék előrejelzések a tavalyihoz hasonló megbízhatóságúak, a Cb, zivatar és csapadék előrejelzések a tavalyinál kissé rosszabbak voltak. A Cu, Cb felhőzet és a zivatar előrejelzését a szinoptikus minimális gépi segítséggel, gyakran egymásnak ellentmondó modell adatok alapján, végzi.

Fövényi Attila

Augusztusi fények

Milyen messzire láthatunk el? Ha ezt a kérdést egy csillagásznak tesszük fel, azt a választ kapjuk, hogy nagyon-nagyon távolra. A Tejútrendszer csillagai közül akár a több ezer fényévnyire (egy fényév = 9,4 billió km) levőket is megpillanthatjuk puszta szemmel. És ez még nem minden. Mert galaktikánk "ablakán" át sötét vidéki égbolt alatt könnyűszerrel



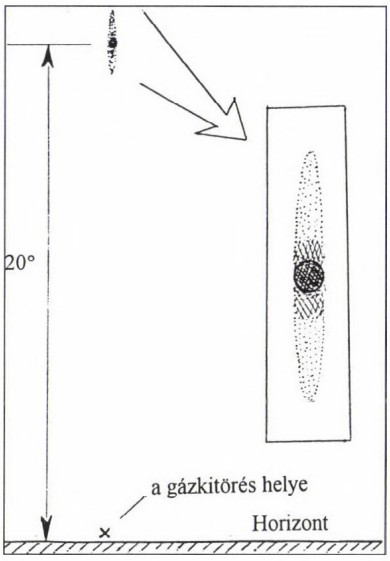
1. ábra

fedezhetjük fel az Andromeda köd nevű távoli galaxist tőlünk mintegy 2,2 millió fényévnyire! Ez azt jelenti, hogy az onnan mostanában szemünkbe jutó fény 2,2 millió évvel ezelőtt indult útjára.

A meteorológusok a vízszintes látástávolságot használják. Johnson 1954-ben született meghatározása szerint a vizuális látástávolság az a legnagyobb vízszintes távolság, amelyen egy, a horizonton lévő, megfelelően nagy célpont még látható és azonosítható. A hetvenes évek végén egy alkalommal meglepett, hogy az Erdélyi Szigethegység 1200-1800 méteres csúcsai feltű-nően tisztán látszódtak, ami legalább 120 km-es távolságot jelentett Nagyszalontától. Akkor szeptember volt, a tiszta levegőt egy hatalmas mérsékeltövi ciklon keleti melegszektora biztosította.

2000. augusztus 19-én este a közeli Kölesér csatorna partján tartózkodtam. Szokatlanul meleg (26 °C), igen száraz, szélcsendes idő fogadott. A levegő jó átlátszóságára utalt a légvonalban 30 km-re lévő Komádi tévétorony – több szintes vörös lámpasor jelzi az építménykolosszus jelenlétét – sza-bad szemes látványa ÉNy-É irányban. Középeurópai idő szerint 21,45-kor a torony közelében meggypiros rakéták kilövésére lettem figyelmes, amelyek ernyő- és gombasüvegszerű formában bontakoztak ki alig valamivel a látóhatár fölött. A debreceni tüzijáték észlelésére másnap nem volt esélyem – a Föld görbülete ekkora, 85 km távolságban már számottevő –, ám kárpótlásul másutt villantak az örömtüzek. DNy-Ny felé két különböző, nem azonosítható helyen látszott néhány élénkvörös és fehéres pompás fényszikraeső. Ezektől jóval távolabb, délebbre, egy erdő mögül bukkant elő hirtelen egy másik, látványában pazarabb tüzijáték 21,17-től. Mintegy 5 percen át lehetett gyönyörködni félszáz, vegyes színösszeállítású rakéta fényerdőjének kaleidoszkópjában. Az ünneplés helyszíne Gyula lehetett.

A Békés megyei Pusztaszőlősön augusztus 17-én gázkitörés történt. Az első napokban még csak az ég alján húzódott egy halványbíbor színű, lapos fénycsík a Szalonta-Méhkerék határátkelővel azonos irányban.22-én este azonban a mélybíborvörös fény 15° szélességben, ill. 15° magasságban remegett, vibrált elég erősen (1. ábra). 27-én a fényjelenség veszített erejéből, de határozottan felismerhető maradt. A gázkút 850 °C-on égett, oltásán 250 ember küzdött. Abban az időben országhatáron innen és túl számos helyen fordult elő tarlótűz, vagy



2. ábra

pedig a száraz aljnövényzet kapott lángra. Ezeket a tüzeket azonban a tűzoltók órákon belül eloltották, így nem kétséges, hogy a gázkitörés fénye látszott Nagyszalonta határából, mintegy 70 km távolságból. Ezt bizonyítja az augusztus 31-én hajnalban tapasztalt különös jelenség is. 3 óra tájban az égboltot fokozatosan beborító Cirrostratus nebulosus felhőrétegen a korábbi fénylés fölött 20° magasságban sárgás fényfolt ragyogott (2. ábra).A 0,1° átmérőjű fény egy helyben lebegett, függőleges irányban alul és felül halványabb meghosszabbodás látszott. A vékony, 3° hosszú fénycsík fényerejét szaporán változtatta. Kb. 20 perccel a felfedezés után lassan elenyészett (miközben a fátyolfelhőzet tovább vastagodott). A gázkitörés helyére fölszerelt hosszú fémcsőből kitóduló tűz fénye fényfolt alakban visz-szatükröződött a felhőzetről, ami kiegészült egy alsó és felső állású halo-oszloppal.

Kósa-Kiss Attila
Nagyszalonta

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG HÍREI

Rovatvezető: Maller Aranka

Rendezvényeink 2000.október l. - december 31. között

Választmányi ülés:
2000. október 26.
Napirend:

1. Bíráló bizottságok kiküldése (Steiner, Nívódíj, Berényi, Róna kamatok)
2. A következő tisztújítás időpontjának kijelölése
3. A XXVIII. Vándorgyűlés értékelése és további tervek
4. MMT rendezvények az utolsó negyedévben
5. Folyó ügyek
6. Tagfelvétel

Előadó ülések, rendezvények:

Október 19.
Makra László: Barangolások Kínában című könyvének bemutatása.

November 9.
Dr. sen. Berényi Dénes születésének centenáris jubileumi tudományos ülése
Helyszíne: Debrecen, DAB székház

Program:

- Megnyitó.
- *Justyák János - Tar Károly:* Dr. sen. Berényi Dénes életútja
- *Szász Gábor:* A debreceni mikro- és agrometeorológiai kutatások
- *Szabó József:* A meteorológia oktatásának szerepe a geográfus képzésben
- *Horányi András*: A modern meteorológiai előrejelzések
- *Mika János*: Jelenlegi ismeretünk a globális és regionális éghajlatváltozásról
- *Ambrózy Pál*: A meteorológia szerepe a gazdaságban
- *Szendrőiné Nagy Valéria*: Tanítványi emlékezés
- Fogadás
- „Berényi Dénes Könyvtár" ünnepélyes avatása a Debreceni Egyetem Meteorológiai Tanszékén (Megnyitotta *Borbély György* a TTK dékánja, ismertetést tartott *Tar Károly*)

(a Debreceni Egyetem, az MTA Agrártudományok Osztálya, az MTA Földtudományok Osztálya, az Országos Meteorológiai Szolgálat és a Magyar Meteorológiai Társaság közös rendezvénye)

November 21.
Pap Judit: A Nap kisugárzásának változékonysága az extrém ultraibolyától az infravörösig terjedő spektrumtartományban: mérések és eredmények.

November 30.
Csiszár Iván: Az erdőtüzek műholdas vizsgálata: fizikai alapok, regionális hatások, hosszútávú változások.

December 6.
MMT 2000. évi évzáró ülés
Napirend:

- Elnöki megnyitó
- Rövid szakmai és élménybeszámolók nemzetközi konferenciákról:
- Alkalmazott klimatológiai konferencia, Pisa (*Szalai Sándor*)
- Az elmúlt ezer év éghajlati rekonstrukciója, Krakkó (*Domonkos Péter*)
- Éghajlati kilátások, Pretoria (*Mersich Iván*)
- Évfordulók 2000 (*Simon Antal*) (az előadás teljes terjedelemben megtalálható ebben a számban)
- Meteorológiai tárgyú video film bemutatása
- Kötetlen beszélgetés, büfé

December 19.
Gyarmati Györgyi: Numerikus kísérletek a légköri balanszegyenlet egyszerű modelljével

ÉVFORDULÓK 2000

Országunk milléniuma évében, abban amelyben az OMSZ alapításának 130-ik évfordulójáról emlékeztünk, Társaságunk rendezvényekkel idézte fel alapításának 75. évfordulóját, szakmánk pedig március 23-án ünnepelte a WMO 50. születésnapját, különös figyelemmel kell kíváló elődeink emlékét, maradandó tetteit, munkájuk eredményeit őriznünk, az utókor számára is. A megemlékezés e formájára már több éves hagyományunk alakult ki. Az csak véletlen, ki mely évben született, a ma felsorolásra kerülő személyek - úgy gondoljuk - e halmozódó ünnepi évben mindazokat is képviselik, akikről a múltban már szóltunk, vagy a

következő években szólni fogunk. Legyen ez az év főhajtás szakmánk összes korábban kiemelkedő személyisége előtt.

140 éve született *Thirring Gusztáv* (1860-1940) statisztikus, a magyar éghajlatkutatók egyik úttörője. Bölcsészettudományi értekezése Sopron város éghajlatával foglalkozott. *Hunfalvy János* (1820-1888), a földrajz első egyetemi tanára mellett tanársegédként működött, ebben az időben egyik első jelentős munkája volt a *Meteorologische Zeitschrift*-ben megjelent *Kína éghajlata* című tanulmánya. Részletesen foglalkozott matematikai statisztikával, hosszabb ideig működött a Fővárosi Statisztikai Hivatal elnökeként. A MMT egyik alapító, majd levelező tagja volt, társasági székfoglalóját *„A meteorológia a statisztikában"* címmel tartotta. Thirring Gusztávnak a tudósnak sokat köszönhetnek a klimatológusok, a statisztikusok, a geográfusok és a magyar túristák. Schenzltől Konkoly-Thegéig minden meteorológiai intézeti igazgatóval kíváló kapcsolatokat tartott fenn. Konkolyval együtt járta be a Magas Tátrát és kereste ki a Tátra Obszervatórium helyét. A Magyar Tudományos Akadémiának 1902-ben választották levelező-, majd 1926-ban rendes tagjává.

130 éve született *Cholnoky Jenő* (1870-1950) aki a hazai földrajztudomány, a hidrológia és éghajlattan világhírű tudósa volt. Kezdő hidrológusként Lóczy Lajosnál volt tanársegéd. Geomorfológiai kutatásai során részletesen foglalkozott meteorológiai és klimatológiai kutatásokkal. 1896-98 között Kínában, Mandzsúriában hidrogeográfiai kutatásokat végzett, itt találkozott a monszun éghajlattal, aminek következtében a kontinensek és az óceánok közötti periódikus légcsere sajátosságait kezdte tanulmányozni. A mi éghajlatunkra jellemző markáns júniusi hőcsökkenés okaként 1902-ben kimondta, hogy az eurázsiai monszunos légkörzés az ok. Cholnoky 1903-tól egyetemi magántanár, 1905 és 1919 között Kolozsvárott, majd 1921 és 1940 között Budapesten egyetemi tanár. Már munkássága kezdetén hiányolta, hogy hazánkban a meteorológiai ismeretek egyetemi oktatása hiányos, 1903-ban jelentette meg e téren alapvető könyvét *„A levegő fizikai földrajza"* címmel. Élete utolsó éveiben aktívan már nem művelte a meteorológiát, fejlődését azonban figyelemmel kísérte, 1939-1943 között Társaságunknak elnöke is volt. Cholnokynál több meteorológus tett doktori szigorlatot, így Réthly Antal is. Földrajzi szakértőként tagja volt az I. világháború utáni béketárgyalásokat előkészítő bizottságnak. 1920-ban az MTA levelező tagjává választották.

110 éve született *Kenessey Kálmán* (1890-1966). 1913-ban Ógyallán kezdte szakmai munkáját, mint meteorológus. Korábban számos egyéb földtudományi szakterület is intenzíven érdekelte, így a csillagászat, földrengéstan, vulkanológia. 1911-ben Dél-olaszországi tanulmányútjának még a vulkanológia volt a témája. Belépve az ógyallai közösségbe, több mint négy évtizeden keresztül megmaradt a meteorológia tudománya mellett, érdeklődése azonban nem csökkent a rokontudományok irányában.

Iskoláit Kolozsváron végezte, itt szerzett természettudományi, földrajz, vegytan szakos tanári diplomát. Három évig a kolozsvári egyetem Földrengési Obszervatóriumának vezetője volt, itt készítette földrengéstani tárgyú doktori értekezését (1912). A bécsi döntéssel visszatért Ógyalla vezetője volt egészen a párizsi békeszerződés életbelépéséig. Legértékesebb meteorológiai (klimatológiai) dolgozatai Ógyalla méréseinek publikálását tartalmazzák. Tudományos kutatói és ismeretterjesztő működését számos szlovákiai magyar művelődési és kultúrális egyesület különböző tisztségekbe választással honorálta. A MMT-nak 1948-50 között betöltötte elnöki tisztét. *Az OMFI-nak* Réthly Antal nyugdíjazása után *rövid ideig megbízott igazgatója volt.* A földművelésügyi miniszter 1948. április 17-én bízta meg az igazgatói feladattal és az FM. 84.066/1948.XI.1. számú rendelete értelmében május 12-én az Intézetet Tóth Gézának adta át. Kenessey Kálmán 1950-es káderlapján az alábbi jellemzés szerepel:

„1913 óta van az Intézetnél. Apja református püspök volt. ő is több egyházi megmozduláson vett részt. 1947-48-ig a Kisgazdapárt tagja. Az Intézet volt igazgatójának (Tóth Géza) személyes jó barátja. Klerikális beállítottságú. Társadalmi munkát nem végez. Szakmai képzettségét nem ismerem, mivel az Intézet könyvtárában dolgozik, ott fasiszta folyóiratokat tartott. Látszólag ugyan elismeri eredményeinket, de ezt érdekből teszi."

1950-ben nyugdíjazták, 1960-ig különböző OMI szerződéses munkák végzésébe vonták be. Kenessey Kálmán volt OMI igazgató és MMT elnök emlékét pontosan azon következetes erkölcsi helytállásáért tiszteljük, amelyeket az idézett káderlap akkor elítélt.

110 éve született *Wieland Frigyes* (1890-1941). A Pázmány Péter Tudományegyetemen szerzett középiskolai matematika-fizika tanári oklevelet, 1911. augusztus 11-én lépett az OMFI kötelékébe. A világháború alatt a szerb harctéren volt három éven át az egyik katonai időjárási hírszolgálat vezetője. *Exner* professzor, aki parancsnoka volt a szerb frontszakaszon, elismeréssel nyilatkozott e munkájáról. Egész életében híven szolgálta egyházát, az evangélikus közösséget. A háború után, a frontszolgálata alatt szerzett betegsége akadályozta szakmai, hivatali előmenetelét. Gyógyulása után az éghajlatkutató, majd az aerológiai osztályban dolgozott. Még mint katona aktívan résztvett a kommün felszámolásában. Fiatalon húnyt el, tudományos pályája nem lehetett teljes.

95 éve született Kecskeméten *Wagner Richárd* (1905-1971). Egyetemi tanulmányait Szegeden végezte 1924-1929 között, majd az 1929/30-as tanévben ösztöndíjjal

Münchenben képezte magát tovább. Itt az egyetemen *Geiger* professzor mikroklimatológiai előadásait hallgatta, egyidejűleg a Bajor Meteorológiai Intézetben (Bayerische Landeswetterwarte) szinoptikai ismereteit mélyítette el. Hazatérve egyetemi doktori oklevelet szerzett és a Szegedi Egyetem Földrajzi Tanszékén tanársegédi állást kapott. Részese volt a Szegedi Alföldkutató Bizottság speciális agrometeorológiai állomáshálózat telepítésének (1932). Meteorológiából 1946-ban szerzett magántanári képesítést. 1952-ben nevezték ki egyetemi tanárnak, majd a következő évben alakult Éghajlattani Tanszék vezetője lett. Fő kutatási területe a mikroklimatológia volt, vizsgálati anyagát zömmel a Bükk-fensíkon szervezett mérőexpedíciói szolgáltatták. A hazai rizstermelés biztonsága tárgyában írott értekezése alapján 1967-ben a tudományok doktora fokozatot nyerte el.

Kezdeményezésére került sor az MMT első vidéki vándorgyűlésére 1955-ben Szegeden, amely sorozatot a Társaság azóta is aktívan folytatja, ezévben már a 28-ik vándorgyűlést zártuk eredményesen. A szegedi egyetem kiadásában megjelenő *„Acta Climatologica"* című periódikát nemzetközi színvonalú publikációs fórum szintjére emelte. Kiemelkedő jelentőségű oktató és kutatásszervező volt.

85 éve Budapesten született *Ozorai Zoltán* (1915-1980). A budapesti egyetem matematika-fizika szakán 1938-ban szerzett tanári oklevelet. 1942-ben ugyanitt doktorált. 1939 februárjában lépett az OMFI kötelékébe. Elsősorban az időjárás előrejelzés területén dolgozott, 1947-ben a prognózis osztály helyettes vezetője, 10 év mulva vette át e fontos osztály vezetését. Ugyanebben az évben védte meg kandidátusi értekezését, amelyben a Kárpát-medencére jellemző időjárási helyzetek egyik típusát az ún. *„körülölelő izobárok"* létrejöttét és az így kialakuló orografikus* okklúzió szinoptikus folyamatait elemezte. Intenzíven foglalkozott a Magyarországon jellegzetes szinoptikus helyzetek éves és évszakos gyakoriságával. Ezirányú kutatásai eredménye a *Magyarország Éghajlati Atlasz*ában (1960) megjelent nyolc időjárási típushelyzetet bemutató térképsorozata. 1958-ban a ferihegyi előrejelző osztály vezetésére kapott megbízást. E területen is kiemelkedő munkát végzett. Ő vezette be a repülési eligazítás nemzetközi szabályait az operatív munkában, egyben hazai felelőse volt a nemzetközi telekommunikációs kérdéseknek. 1969-ben vette át az időjárási kutatóosztály vezetését, 1970-től nyugdíjazásáig (1975) a meteorológus képzésben kamatoztatta szélekörű szakmai ismereteit. Előadott a TTK-n és az Agráregyetemen is. A MMT-nak több mint 40 évig volt igen aktív tagja, majd választmányi és tiszteleti tagja is. A Társaság 1952-ben *Steiner Lajos-emlékérem*mel tüntette ki. Ozorai Zoltán a hazai meteorológiai kutatás egyik igen kíváló képviselője és aktív résztvevője volt.

Abonyi József (1916-1975) 84 éve született Szegeden és már **25 éve**, hogy eltávozott körünkből. 1946-ban a hazai szinoptikus észlelőhálózat létrehozásának kezdetén lett hivatásos észlelő. Munkáját mindig pontosan, lelkiismeretesen végezte. 1962-ben, a szegedi aerológiai mérések megindítása után rövidesen ő lett az egész obszervatórium vezetője. Kötelességtudását, emberségét, szorgalmát, példamutatását munkatársai, beosztottai természetes közvetlenséggel tekintették mintának és minden igyekezetükkel támogatták a közösség céljainak megvalósulását, a meteorológiai mérések precíz és pontos végzését. Abonyi József odaadása, szigorú önfegyelme hamar kikezdte egészségét és szomorúan kellett tudomásulvennünk, hogy néhány hónappal megérdemelt nyugdíja elérése előtt hirtelen, váratlanul távozott az őt tisztelő, szeretető munkatársai köréből. Abonyi József élete példát kell mutasson a meteorológiai alapmérésekben résztvevő jövő generáció minden tagja számára.

Dunayné, Szokol Ilona (1933-1975) 67 éve született Debrecenben és **25 éve**, 1975. december 13-án tragikus körülmények között hunyt el, mint az OMSZ Előrejelző Intézet főmunkatársa. Egyetemi meteorológus oklevelét a TTK-n szerezte meg 1956-ban. Az 50-es évek végén és a 60-as évek elején kutatói munkaterületen dolgozott, fő területe az előrejelzés volt. Élete ezen periódusában számos értékes publikációja született. Vonzódott a gyakorlati kérdések megoldásához, így a kutatói tevékenységét az operatív szolgálattal cserélte fel. Előbb a prognózis osztályon, majd a ferihegyi repülőtéren és végül a rövidtávú előrejelző osztályon dolgozott. Itt diszpécser szinoptikusként tevékenykedett. Szerette a tudomány népszerűsítésének egyáltalán nem könnyű feladatát és aktívan és eredményesen művelte is azt. A rádiónál és a TV-nél végzett jó munkája következtében nevét az egész ország ismerte. Tragikus autóbalesete fiatal, tehetséges ember karrierjét törte ketté, tette befejezetlenné.

65 éve született *Mészárosné, Nagy Ágnes* (1935-1986) és fiatalon, úgyszólván élete delén, tudományos alkotó erejének teljében váratlanul távozott közülünk. Az Eötvös Lóránd Tudományegyetem TTK meteorológus szakon 1957-ben szerzett jeles eredményű diplomával lépett az OMI szolgálatába, első munkahelye a pestszentlőrinci Aerológiai Obszervatóriumban volt. Itt előbb a Rádiószondázó-, később az Aerológiai Osztályon dolgozott. Rövidesen tudományos kutatói besorolásba került, ahol a légszennyező anyagok, majd az aeroszolok fizikai tulajdonságai felé fordult érdeklődése. Munkája során számos új, az országban még nem alkalmazott mérési módszert vezetett be, főleg az aeroszol-tudomány területén. E témában figyelemreméltó új eredményeket ért el és publikált. Dolgozatai sorra nívós, elismert külföldi reprezentatív periódikákban jelentek meg. Angol-francia-orosz nyelvismerete

révén a szolgálat küldötteként ismételten járhatott külföldi tanulmányúton. Elévülhetetlen érdemeket szerzett a külföldi hallgatóknak rendezett WMO szemináriumok rendezőjeként és főleg előadójaként. Sohasem törekedett vezetői beosztásra. Csendes, szerény, visszahúzódó egyénisége számára, az igazi elismerést elsődlegesen kutatási eredményeinek hazai és külföldi fogadtatása jelentette. Munkatársaiban, kollégáiban nagy űrt és hiányt hagyott maga után.

Dr. Simon Antal,
MMT társelnöke

Szeptember 20. és 26. között tartották Budapesten a 11. Nemzetközi ATOVS Konferenciát

A TOVS (TIROS Operational Vertical Sounder) a NOAA operatív meteorológiai műholdjainak vertikális szondázó rendszere, mely egy sztratoszferikus szondázó egységből, egy nagyfelbontású infravörös



Az ATOVS Konferencia résztvevői

szondázóból, és egy mikrohullámú szondázó egységből áll. Ez utóbbit 1999-ben továbbfejlesztették, és így a szondázó rendszert már ATOVS (Advanced=fejlett TOVS)-nak hívják. Az A/TOVS vertikális szondázó adataiból a su-gárzásátviteli modellek segítségével a légkör vertikális hőmérsékleti és nedvességi tartalmáról kaphatunk információt max. kb. 45 km-es felbontással naponta 4-szer.

A Meteorológiai és Légkörfizikai Nemzetközi Szövetség (IAMAP) Sugárzási Társasága keretében 1981-ben alakult meg a nemzetközi TOVS munkacsoport (ITWG), abból a célból, hogy nemzetközi üléseken beszelhessék meg a TOVS adatok feldolgozása terén elért eredményeket. Ezek az ülések 1983-tól másfél évente kerülnek megrendezésre. Hagyományoknak megfelelően ezeket a konferenciákat egyszer Európában, egyszer azon kívül rendezik (Madison, Wisconsin, USA; Airlie, Virginia, USA; Queenstown, Újzeland; Boulder, Colorado, USA). Európában eddig egy kivételével (Toulouse, Franciaország) mindig Igls (Ausztria) volt a helyszín. Ezért különösen becses számunkra, hogy az ötévenként választott konferencia elnökök Budapestet választották helyszínül. Ennek több oka volt, egyrészt nyitni akartak Kelet-Európa felé, másrészt Magyarország társult tagja lett az EUMETSAT-nak – és így jó alkalom adódott a TOVS munka-csoport számára hazánk megismerése –, és nem utolsó sorban, hogy Magyarország eddig aktívan és majdnem folyamatosan részt vett a munkacsoport munkájában. Ez utóbbit az Országos Meteorológiai Szolgálat és a Meteo France közötti együttműködés nagyban segítette. Aktivitásunkat bizonyítja, hogy ezen a konferencián is két előadással és egy poszterrel vettek részt az OMSZ szakemberei.

A konferencián a színvonalas előadásokon és posztereken kívül különböző munkacsoport és almunkacsoport ülések is folytak. Magyarország az "ATOVS adatok a numerikus előrejelzési modellekben" nevű munkacsoport és az ICI (A/TOVS adatokat feldolgozó szoftvercsomag) technikai alcsoport munkájában vesz részt.

A konferenciát a Magyar Meteorológiai Társaság az Országos Meteorológiai Szolgálat közreműködésével rendezte. Helyszínül a konferencia elnökei az Agro Hotelt választották. Az eseményre 84 külföldi és 6 magyar résztvevő jött el 20 országból: USA(22), UK(14), Nemeto.(11), Franciao.(6), Magyaro.(6), Kína(5), Olaszo.(4), Kanada(3), Ausztrália(2), Japán(2), Norvégia(2), Svédo.(2), Szenegál(2), Újzeland(2), Brazília(1), Izland(1), Oroszo.(1), Románia(1), Svájc(1), Taiwan(1).

A konferencia mind szakmai, mind technikai tekintetben sikeresen zárult, melyet a konferencia elnökök és résztvevők visszajelzései tükröztek. A konferencia sike-res lebonyolításához az alábbi cégek támogatásukkal járultak hozzá: NASA, NOAA, EUMETSAT, Meteo France, Ausztrál Meteorológiai Szolgálat, ITT, Országos Meteorológiai Szolgálat és a MATÁV.

Köszönet érte.

Dr. Borbás Éva

Az elmúlt nyár időjárása

2000 **júniusában** az országos átlaghőmérséklet 20,3 °C volt, ez 1,2 fokkal magasabb az átlagosnál, a havi középhőmérsékletek 18,2 és 21,9 fok között alakultak. Az alacsonyabb hőmérsékleteket az ország nyugati és északi részén mérték, a legmelegebb a Körösök vidéke volt. A délkeleti területeken 13-án és 14-én, máshol 22-én és 23-án emelkedett legmagasabbra a hőmérséklet, ezeken a napokon 34,1 és 38 fok közötti maximális hőmérsékleteket mértek. 13-án és 14-én új országos rekordok is születtek. A havi abszolút minimum hőmérsékletek 2,6 és 8,3 fok között mozogtak, általában 18-án mérték őket. A legalacsonyabb hőmérsékleteket északnyugaton mérték.

A legmagasabb nappali hőmérséklet: 37,9°C, Békéscsaba, június 14-én
A legalacsonyabb éjszakai hőmérséklet: 2,6°C, Nagykanizsa, június 18-án

Június nagyon csapadékszegény volt, országos átlagban 19,4 mm csapadék hullott, ami 23,5%-a az ilyenkor megszokottnak. A havi csapadékösszeg mindenhol alacsonyabb volt a sokéves átlagnál. A legcsapadékosabb a Mecsek környéke és az északkeleti országrész volt, de még ezeken a területeken is csak körülbelül fele hullott az átlagosnak. Az ország középső északi területein pedig a 10%-a sem esett a megszokottnak. A csapadék nagy része a hónap 3. és 5. pentádjában hullott. Az ország területén átlagosan 336 órán át sütött a nap, ez 87 órával több, mint az ilyenkor megszokott.

A hónap legnagyobb csapadékösszege: 52,3 mm, Pécs
A hónap legkisebb csapadékösszege: 5,5 mm, Bácsalmás
A hónap során 24 óra alatt lehullott maximális csapadék: 27,6 mm, Pécs, június 14-én

Július a szokásosnál közel fél fokkal hűvösebb volt, az országos átlaghőmérséklet 20°C körül alakult. A legmagasabb, 21 fokot meghaladó és a sokévi átlagnál is magasabb értékeket a délkeleti országrészben mérték. Leghidegebb a Mátra és Bükk térsége volt 18 fok alatti hőmérséklettel, ami körülbelül 1,5°C-kal hidegebb az ilyenkor megszokottnál. A hónap folyamán különlegesen alakult a hőmérséklet menete is. Az első néhány napban még az átlagosnál jóval melegebb volt, július 4-én mérték a hónapban a legmagasabb, 35 fok körüli hőmérsékleteket, az országos maximum meghaladja az e napon valaha mért értéket is. Ezután hosszantartó lehűlés kezdődött. A leghidegebb nap az ország túlnyomó részén 10-ére esett, ekkor a hajnali órákban 8 fok körüli értékeket regisztráltak. A hónap második felében meginduló melegedés ellenére a napi középhőmérsékletek végig az átlagos alatt maradtak.

A legmagasabb nappali hőmérséklet: 38,8°C, Békéscsaba, július 4-én
A legalacsonyabb éjszakai hőmérséklet: 5,7°C, Nagykanizsa, július 21-én.

Júliusban a csapadékösszeg országos átlaga 63,5 mm volt, ami 93,3%-a az ilyenkor megszokottnak. A legszárazabb területek az ország délkeleti részei voltak, itt csupán 30 mm körüli eső esett a hónap folyamán. A legmagasabb értékek szeszélyes földrajzi eloszlást mutatnak, több helyen mértek 80 mm-t meghaladó mennyiségeket. Minden nap esett eső az ország valamelyik részén legtöbbször záporok és zivatarok formájában, a legcsapadékosabb időszakok a hónap közepén és végén voltak. A hónapban átlagosan 250 óra volt a napfénytartam összege. Legkevesebbet a nyugati határszélen és az északkeleti országrészben, míg a legtöbbet a Dunántúl és az Alföld déli részein sütött a nap.

A hónap legnagyobb csapadékösszege: 123,4 mm, Kékestető
A hónap legkisebb csapadékösszege: 29,0 mm, Kiskunhalas
A hónap során 24 óra alatt lehullott maximális csapadék: 32,4 mm, Rábagyarmat, július 14-én

Augusztus országos átlaghőmérséklete 22°C körül alakult, ami több mint 2,5°C-kal magasabb a sokévi átlagnál. Az éghajlati tapasztalatokkal ellentétben idén nem július, hanem a nyár utolsó hónapja volt a legmelegebb. A legnagyobb forróságot az ország déli, délkeleti területein mérték, itt több helyen az átlagosnál 3°C-kal magasabb volt a havi középhőmérséklet. A hónap során kisebb ingadozásokkal 21-ig folyamatosan melegedett az idő, majd 5 nap alatt több mint 10 fokkal hűvösebb lett, de az utolsó napokban ismét melegedés indult. A 20-a körüli legmelegebb időszakban sok helyen mértek 37 fok fölötti maximumokat.

A legmagasabb nappali hőmérséklet: 41,7°C, Békéscsaba, augusztus 21-én
A legalacsonyabb éjszakai hőmérséklet: 4,9°C, Szécsény, augusztus 27-én

Augusztusban a havi átlagos csapadékösszeg 22,7 mm volt, ami országos átlagban 37%-a az ilyenkor megszokott csapadékmennyiségnek. Legtöbb, 60 mm fölötti eső a nyugati határszélen és Szekszárd környékén esett, ez utóbbi területen mennyisége meghaladta a

sokévi átlagot is. E kivételektől eltekintve az ország többi részén nagy szárazság uralkodott. A hónap folyamán csupán 3 olyan nap volt, amikor jelentősebb csapadékhullás volt, 5-én és 31-én a Dunántúlon, ezen belül a nyugati határszélen esett sokat az eső, míg 6-án a Duna-Tisza köze ázott. A 16-28-ig tartó időszak gyakorlatilag csapadékmentes volt. Augusztus különösen napfényes volt, országosan 313 órát sütött a nap, 55 órával többet, mint az ilyenkor megszokott.

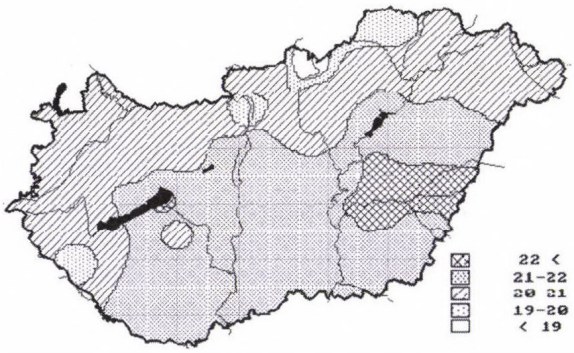
A hónap legnagyobb csapadékösszege: 67,1 mm, Sopronhorpács

A hónap legkisebb csapadékösszege: 1,9 mm, Békéscsaba

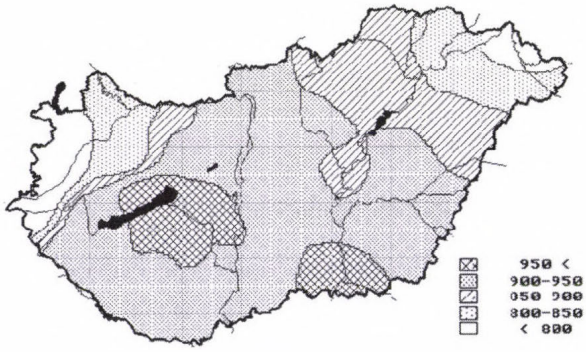
A hónap során 24 óra alatt lehullott maximális csapadék: 47,7 mm, Szentgotthárd, augusztus 31-én

Zoboki Judit
Konkolyné Bihari Zita

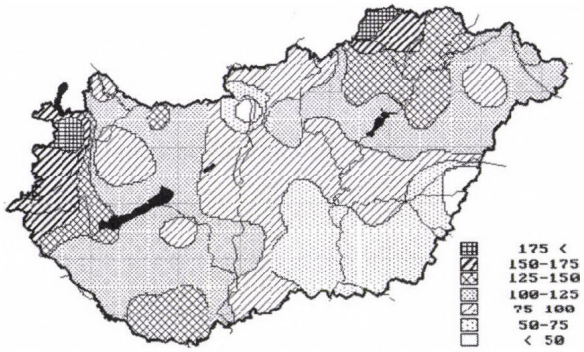
	Napsütés (óra)		Hőmérséklet (°C)						Csapadék (mm)			Szél
Állomások	évsz.össz	eltérés	évsz.közép	eltérés	absz.max.	napja	absz.min	napja	évsz.össz	az átlag%-ában	1mm<napok sz.	viharos napok
Szombathely	755	37	20.1	1.7	37.5	2000.08.19	5.3	2000.06.18	167	73	29	12
Győr	849	79	20.7	1.3	37.9	2000.08.19	5.4	2000.06.28	128	70	25	3
Nagykanizsa	937	187	19.9	0.9	37.2	2000.08.20	2.6	2000.06.18	115	47	22	1
Siófok	991	194	22.0	1.8	37.4	2000.08.20	10.5	2000.06.02	119	63	19	16
Pécs	926	106	21.7	2.0	37.0	2000.08.20	8.5	2000.07.14	167	64	21	8
Budapest	945	168	21.9	1.9	37.9	2000.08.19	7.9	2000.06.28	90	54	16	7
Kékestető	842	99	16.0	1.9	29.8	2000.08.20	4.8	2000.06.17	185	70	30	5
Szolnok	928	126	21.8	1.7	38.1	2000.08.21	7.5	2000.06.18	145	63	20	4
Szeged	965	156	21.9	1.8	37.8	2000.08.21	5.4	2000.06.18	52	29	17	3
Békéscsaba	937	126	21.8	2.0	41.7	2000.08.21	5.5	2000.06.18	59	31	19	7
Debrecen	890	96	21.0	1.5	37.5	2000.08.21	6.5	2000.06.28	107	52	26	6
Nyíregyháza	842	79	20.7	1.4	37.8	2000.08.21	6.8	2000.06.18	95	50	26	10
Miskolc	847	132	20.5	1.4	36.6	2000.08.20	7.1	2000.06.28	138	66	25	4



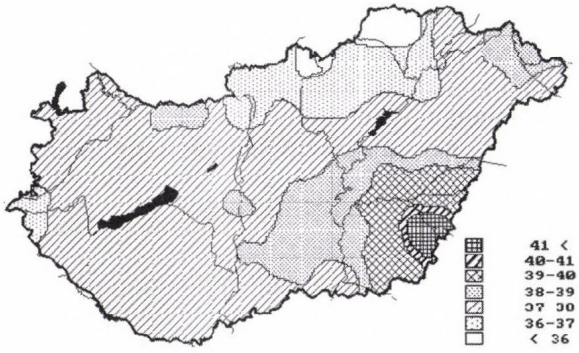
1.ábra A nyár középhőmérséklete °C-ban



3.ábra A nyár napfénytartama órákban



2.ábra A nyár csapadékösszege mm-ben



4.ábra Maximumhőmérsékletek a nyár folyamán °C-ban

A 2000. év összefoglaló tartalomjegyzéke

XLV. évfolyam 1. szám

Nováky Béla: **A lefolyás és éghajlati összefüggései** ... 2
Hunkár Márta: **Meteorológiai Világnap 2000** ... 8
Dr. Ambrózy Pál: **50 év a köz szolgálatában** ... 9
KISLEXIKON ... 11
Dr. Gyuró György: **„Üdvözlégy tarka hírnök" Meteorológiai jelenségek Shakespeare műveiben** ... 12
Meteorológiai verseny Miskolcon ... 15
Ihász István: **Magyarország 5 éve az Európai Középtávú Előrejelző Központ társult tagja** ... 16
KISLEXIKON ... 18
Unger János - Gulyás Ágnes: **A városi vízmérleg jellemzői** ... 19
KISLEXIKON ... 23
Rákóczi Ferenc: **Gomoly-felhők előrejelzése talajadatok alapján** ... 24
H. Bóna Márta: **Public relations és az OMSZ** ... 25
OLVASTUK: **Félreértelmező számítástechnikai alapszótár** ... 27
Konkolyné Bihari Zita - Bussay Attila: **Az 1999-es év időjárásának rendkívüliségei** ... 28
OLVASTUK: **Személyreszóló időjárásjelentés az Internetről** ... 30
Bolond egy időjárás! ... 31
Wantuch Ferenc: **Egy éve működik a hazai villámlás lokalizációs rendszer** ... 34
OLVASTUK: **Félreértelmező számítástechnikai alapszótár** *(folyt.)* ... 36
Veres Péter levele ... 37
A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG HÍREI ... 38
OLVASTUK: **Félreértelmező számítástechnikai alapszótár** *(f)* ... 38
Konkolyné Bihari Zita: **Az elmúlt ősz időjárása** ... 39

XLV. évfolyam 2. szám

Dr. Ambrózy Pál - dr Simon Antal: **Interjú Mezősi Miklóssal** ... 2
OLVASTUK: ... 10
Domonkos Péter, Szinell Csaba, Szalai Sándor, Konkolyné Bihari Zita, Hursán Mihály: **Az 1999. évi belvizek kialakulásának meteorológiai okai** ... 11
Dr Szász Gábor: **75 éves a Magyar Meteorológiai Társaság** ... 17
KISLEXIKON ... 23
Homokiné Újváry Katalin: **A víz az úr?...** ... 24
Dr Simon Antal: **Emléktábla avatás Dr. Flórián Endre volt lakóháza falán** ... 29
Dr Gyuró György: **Beszámoló a középiskolás jubileumi pályázat eredményhírdetéséről** ... 31
A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG HÍREI ... 33
Dr. Ambrózy Pál: **Koncek emlékülés, Erdő és Klíma Konferencia** ... 38
OLVASTUK: **Rendellenes időjárások hazánkban** ... 38
Konkolyné Bihari Zita: **Az elmúlt tél időjárása** ... 39

XLV. évfolyam 3. szám

Bóna Márta: **Közszolgálati időjárási információk a WMO felmérésének tükrében I. rész** ... 2
Hunkár Márta: **Dr. Zách Alfréd születésnapi köszöntése az OMSZ-ban** ... 7
dr. Stollár András - Lindmayer Ferenc: **A 2000. év késő tavaszi, koranyári aszályának időjárási alapjai** ... 9
Hunkár Márta: **Dr. Zách Alfréd születésnapi köszöntése az OMSZ-ban** *(folytatás)* ... 10
Horváth Ákos: **Az új hőmérsékleti rekord időjárási körülményei** ... 11
dr. Gyuró György: **Jövendölés, jóslás, előrejelzés** ... 14
Az Országos Meteorológiai Szolgálat közleménye ... 20
Nyitrai László : **Földfelszíni megfigyelések automatizálása napjainkban** ... 21
KISLEXIKON ... 26
Dr. Justyák János : **100 éve született Berényi Dénes professzor** ... 27
dr. Gyuró György: **„Kreativitás, szorgalom, hit a tudományban"** ... 28
Dezső Zsuzsanna: **Budapest szélklímájának és potenciális környezeti hatásainak elemzése** ... 29
A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG HÍREI ... 35
Zoboki Judit - Konkolyné Bihari Zita: **A 2000-es tavasz időjárása** ... 39

XLV. évfolyam 4. szám

RÉTLHY ANTAL EMLÉKÜLÉS ... 2
Dr. Ambrózy Pál: **Réthly Antal a sokoldalú természettudós** ... 2
Dr. Simon Antal: **Réthly Antal meteorológiai szakirodalmi hagyatéka** ... 5
Dr. Somogyi Sándor: **Réthly Antal életművének földrajztudományi értékei** ... 7
Mészáros István: **Réthly Antal a Szent István Akadémián és a Szent István Társulatban** ... 9
Sarbak Gábor: **Kiegészítések Réthly Antal középkori időjárási adataihoz** ... 11
KISLEXIKON ... 13
H. Bóna Márta: **Közszolgálati időjárási információk a WMO felmérésének tükrében II. rész** ... 14
Rácz Lajos : **Az éghajlattörténeti kutatások története** ... 20
KISLEXIKON ... 22
Putsay Mária: **A műholdképek operatív feldolgozása és a KHOROS képfeldolgozó programcsomag ismertetése** ... 23
Bartholy Judit: **Dr. Rákóczi Ferenc – Nekrológ** ... 28
H. Zsikla Ágota - Dr. Bartha Imre : **Viharjelzés a Balatonnál 2000-ben** ... 29
Mezősi Miklós: **100 éve történt...** ... 33
Fövényi Attila: **A 2000. évi termik előrejelzések verifikálása** ... 36
Kósa-Kiss Attila: **Augusztusi fények** ... 38
A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG HÍREI ... 39
Zoboki Judit - Konkolyné Bihari Zita: **Az elmúlt nyár időjárása** ... 43
A 2000. év összefoglaló tartalomjegyzéke ... 45

