

# L É G K Ö R

52. évfolyam

2007. 4. szám



# LÉGKÖR

52. évfolyam  
2007. 4. szám

Felelős szerkesztő:  
**Dr. Ambrózy Pál**  
a szerkesztőbizottság  
elnöke

Szerkesztő bizottság:  
**Dr. Bartholy Judit**  
**Bihari Zita**  
**Bóna Márta**  
**Dr. Gyuró György**  
**Dr. Haszpra László**  
**Dr. Hunkár Márta**  
**Ihász István**  
**Dr. Putsay Mária**  
**Szudár Béla**  
**Tóth Róbert**

ISSN 0133-3666

A kiadásért felel:  
**Dr. Bozó László**  
az OMSZ elnöke

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

Felelős vezető:  
**Modla Lászlóné**

Évi előfizetési díja 1365 Ft

Megrendelhető  
az OMSZ Pénzügyi Osztályán  
Budapest, Pf.: 38. 1525

AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI  
SZOLGÁLAT ÉS A MAGYAR  
METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG  
SZAKMAI TÁJÉKOZTATÓJA

## TARTALOM

Címlapon: *Melléknep*  
Mihálydeák Antal (Székelykeresztúr) felvétele.

Horváth Ákos: <b>Vihar Afrikából</b> .....	2
Kovács Attila, Kovács Péter: <b>Árvíz a Szinván: az orografikus csapadéktöbblet egy extrém este</b> .....	5
Gyuró György: <b>Interjú Szépszó Gabriellával</b> .....	8
Gyuró György: <b>Szépszó Gabriella Junior Prima Díjas</b> .....	9
Fövényi Attila: <b>Egy, a repülésmeteorológia által használt maximum hőmérséklet előrejelző módszer</b> .....	10
<b>OLVASTUK Rekord jégcsökkenés az Arktiszon</b> .....	17
Bihari Zita: <b>Időjárási rekordok Magyarországon</b> .....	18
Fövényi Attila: <b>Meteorológiai Világ és kontinens rekordok</b> .....	19
<b>Új könyv</b> .....	25
Dunkel Zoltán: <b>Czelnai Rudolf 75 éves</b> .....	26
Gyuró György: <b>A 80 éves Szász Gábor professzor köszöntése</b> .....	27
Bíróné Kircsi Andrea: <b>Dr. Tar Károly 60 éves</b> .....	28
Bíróné Kircsi Andrea: <b>I. Országos Középiskolai Földtudományi Diákkonferencia</b> .....	28
Zsikla Ágota: <b>A 2007. évi balatoni és velencei-tavi viharjelzésekről</b> .....	29
<b>OLVASTUK A Katrina utóhatása</b> .....	31
Gyuró György: <b>Török Dénes (1951–2007)</b> .....	32
Gyuró György: <b>A negyedik aranyokleveles meteorológiai évfolyam</b> .....	32
<b>A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG HÍREI</b> .....	34
<b>Kitüntetés</b> .....	34
Ambrózy Pál: <b>Bodolai Istvánné 80 éves</b> .....	34
Mezősi Miklós: <b>Évfordulók – 2007</b> .....	35
Schlanger Vera: <b>2007 őszenek időjárása</b> .....	38
<b>2007. évi összesített tartalomjegyzék</b> .....	40

# VIHAR AFRIKÁBÓL

(A 2007. augusztus 23-i vihar vizsgálata)

## Bevezetés

2007. augusztus 23-án a késő esti órákban délnyugati irányból egy szokatlanul gyors mozgású instabilitási vonal haladt végig a Dunántúlon. A vonalba rendezett zivatarok helyi időben este 20 órakor érték el az országhatárt, majd másfél óra elteltével már Budapesten voltak. Az áthaladásukat orkán erejű széllelkések kísérték (100–125 km/ó), illetve több helyről érkeztek erős jégesőkről is jelentések. A vihar előrejelzése nem volt egyszerű feladat, ugyanis míg az országhatártól a Balatonig jól követhető módon mozogtak a cellák, addig a Balaton keleti medencéjétől Budapestig váratlanul felgyorsult a rendszer. Az operatív numerikus modellek közül a konvektív folyamatok leírására használt 2.5 km horizontális felbontású MM5 modell 2007. augusztus 23. 00 UTC-s futása ugyan jelezte a délnyugati instabilitási vonal kialakulását, azonban annak gyors mozgását illetve a Balatontól keletre történő áthelyeződését nem jelezte előre. Az MM5 modell peremfeltételeit biztosító ECMWF mezőket megvizsgálva azt találtuk, hogy ott sem mutatkozott meg a gyorsan sodródó vihar, a zivatarcellák az ECMWF globális modelljének felbontása alatt voltak, azaz a jelenség „elveszett” a globális modell negyed fokos felbontású mezőjében.

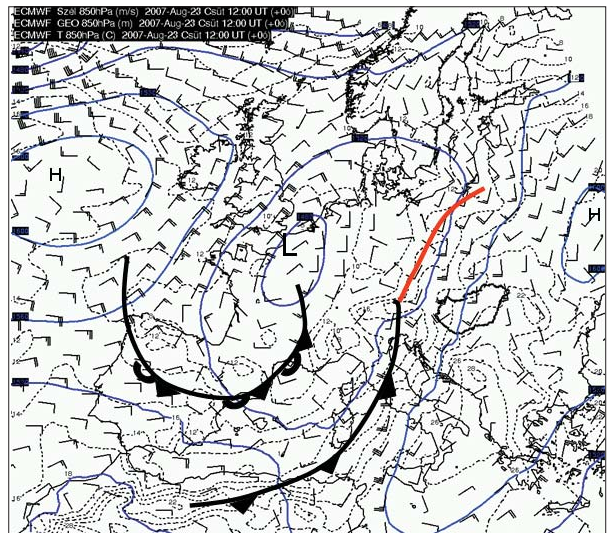
A műhold adatok részletesebb vizsgálata azt mutatta, hogy a zivatar, illetve annak elődje nem a Kárpát medencében alakult ki, hanem visszamenőleg követhető Olaszországon át egészen Afrika északi partjáig, sőt a megelőző nap (augusztus 22) esti, az algériai sivatagban található zivatarok tekinthetők a hazánkra lecsapó vihar elődjének.

A hosszan fennmaradó zivatar centrumok nem rendkívüli jelenségek (például a 2006. augusztus 20-i vihar csírája is az Alpok nyugati oldalán pattant ki) azonban ilyen távrolól és főleg ennyire eltérő klímájú térségről főként sodródó vihar mindenképpen különlegességnek számít. Ebben az írásban a szokatlan vihar körülményeit vizsgáljuk meg.

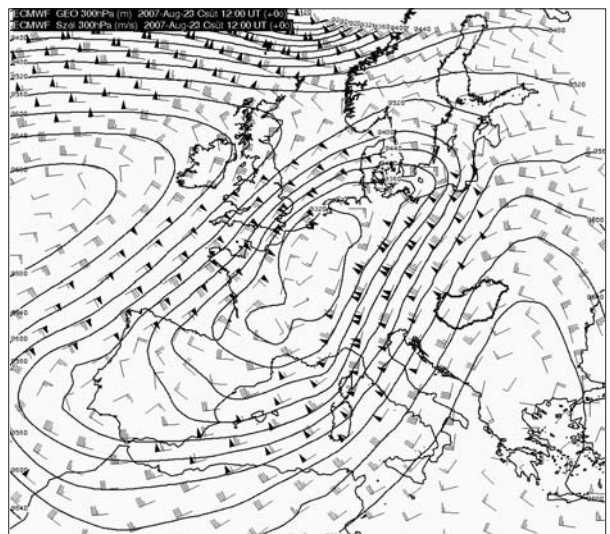
## A szinoptikus helyzet

2007. augusztus 23-án egy középpontjával Franciaország felett elhelyezkedő mérsékelt övi ciklon áramlási rendszere határozta meg Dél- és Közép-Európa időjárását. A ciklon előoldalán Afrikából származó forró levegő árasztotta el a Földközi-tenger keleti medencéjét, valamint Kelet-Európát. A Balkán félszigeten és Dél-Olaszországban sokfelé mértek 40 fok feletti maximum hőmérsékleteket. A ciklon hidegfrontja Közép-Európa felett hullámozott, és az alsó troposzférában meglehetősen nagy volt a hőmérsékleti gradiens: 12 UTC-kor a 850 hPa-on a front meleg oldalán 28, míg a hideg oldalán csak 12 fok volt a hőmérséklet. A ciklonban egy erős okklúziós front is kialakult, amely a középső troposzférában örvénylő markáns hidegfronthoz

kötődött (1. ábra). A ciklon előoldalán kialakult áramlási rendszerhez kapcsolódva a középső és felső troposzférában egy hosszú egyenes áramlási csatorna jött létre a 300 hPa-on jól megfigyelhető jet streammel (2. ábra). A fenti hidegfront mélyen benyúlt a mediterrán térségbe, sőt még attól délre, a Szahara vidékére, ahol az erősen konvergens levegőben elegendő nedvesség gyűlt össze ahhoz, hogy a sivatagi területek felett is zivatarok jöhessenek létre.



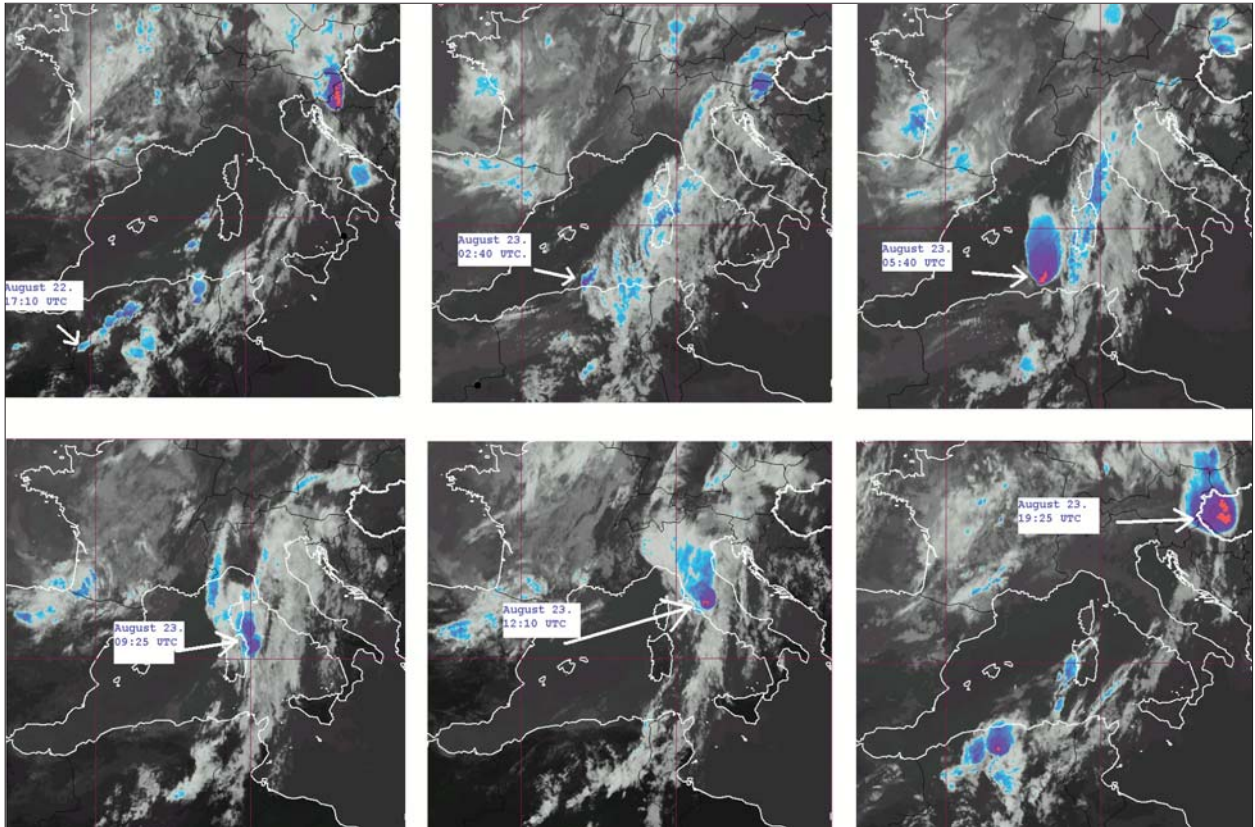
1. ábra A 850 hPa magassági és hőmérsékleti mezeje és a talajközeli frontanalízis 2007. augusztus 23. 12 UTC ECMWF analízis alapján.



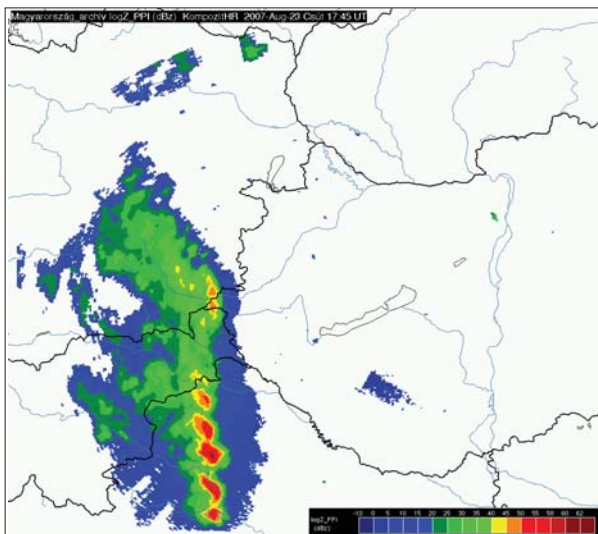
2. ábra A 300 hPa magassági és szélmezője 2007. augusztus 23. 12 UTC ECMWF analízis alapján.

## Gyorsan vonuló, hosszú élettartamú konvektív rendszer

Az augusztus 23-i vihart megelőző nap, 22-én a 17:55 UTC-s EUMETSAT-MSG infra képen mélyen a Szaharában, Algéria felett sorban alakultak ki a zivatarok. A zivatarok

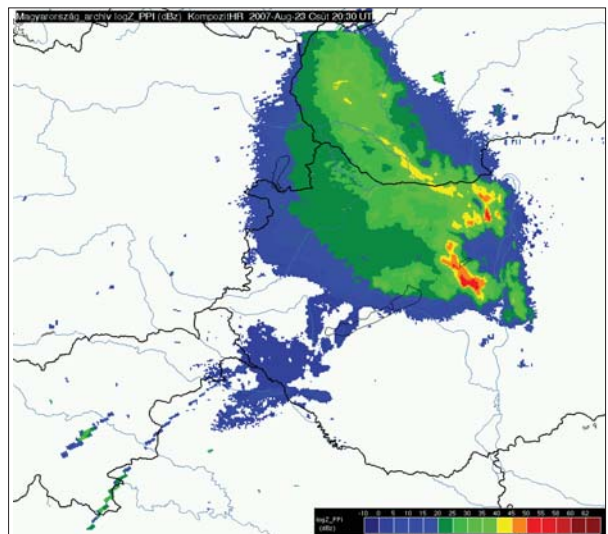


3. ábra A zivatar vonulása a Szaharától Magyarorszáig az MSG infravörös képei alapján. A zivatar helyzetét az egyes időpontokban a nyilak jelzik.



4. ábra A délnyugatról közeledő zivatarlánc radar képe 2007. augusztus 28-án 17:45 UTC-kor.

az éjszaka folyamán átmenetileg legyengültek, majd másnap a 02:40 UTC műholdkép szerint Algéria partjainál ismét megjelent egy erős góc, amely a ciklonhoz csatlakozó jet stream áramlási rendszerét követve északkeleti irányba mozdult el. A zivatar 09 UTC-kor már Szardínia szigete felett járt, 12 UTC-kor Olaszországon vonult keresztül, 17:00 UTC-re pedig már a szlovén-horvát határ fölé ért (3. ábra) és a hazai időjárási radarok látókörébe került. A 17:45 UTC radar megfigyelés szerint egy



5. ábra A zivatarlánc északi részén 19:45 UTC radar mérés szerint újabb cellák alakultak ki és zivatarlánchoz képest felgyorsulva haladtak északkelet felé.

markáns zivatarlánc közelítette meg az országot, ahol az egyes cellák jól elkülönültek egymástól, némelyikben 60 dBz reflektivási érték is előfordult. A cellák kampós formája alapján, valamint a kedvező vertikális szélnyírási viszonyok miatt feltételezhető, hogy némelyik zivatar szupercella állapotba is fejlődhetett (4. ábra). Az OMSZ Siófoki Viharjelző Observatóriumából a radarinformációkra alapozva 17:40-kor adták ki a másodfokú viharjelzést, és

75 perc elteltével a nyugati medencében bekövetkeztek az első viharos szellőkések. A zivatarlanc a Balatonnál 125 km/ó szelet okozott, a Dunántúl középső részén épületek rongálódtak meg, fák törtek ki illetve néhány helyről erős jégesőt jelentettek. A 19:45-ös radarmérés szerint a zivatarlanc északi része és a déli része kettévált, az északi rész felgyorsult és 20:30-kor a vártnál korábban csapott le a fővárosra, ahol tetemes károkat, sőt személyi sérüléseket is okozott (5. ábra).

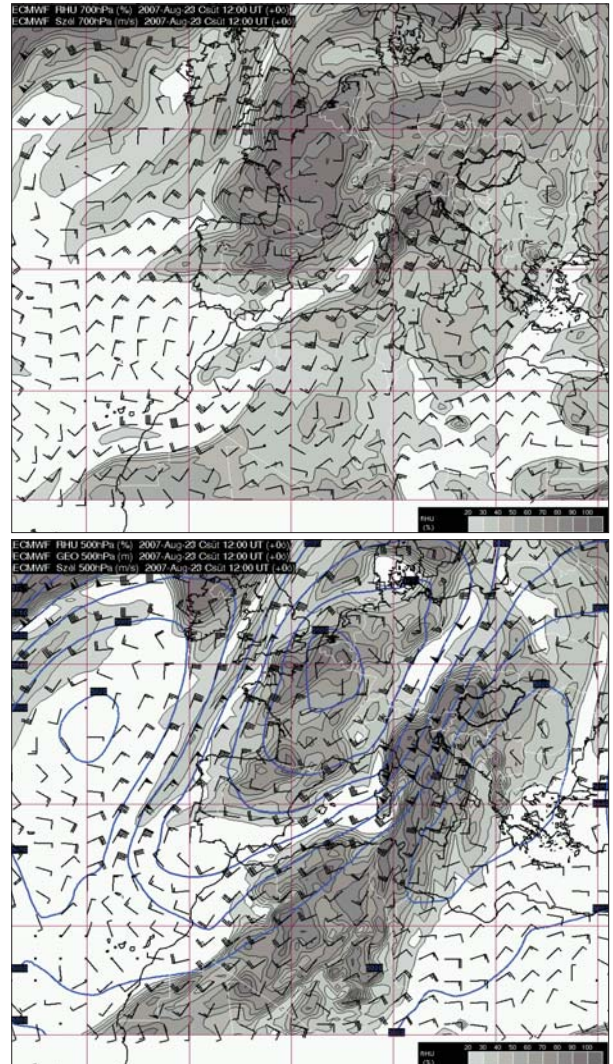
A zivatarlanc több sajátossággal is rendelkezett, a zivataros lehülés jóval gyengébb volt az ilyenkor szokásosnál, a zivatarok átvonulását követően sokfelé teljesen leállt a szél, fűledt maradt a levegő. Ez a jelenség prefrontális instabilitási vonalra utal, a front megérkezése illetve az azzal járó légtömegcsere csak órákkal később következett be. Az instabilitási vonal északi része azonban nemcsak hogy lehagyta a többi zivatart, de nagy sebességgel tovább is haladt egészen a Baltikumig.

A jelenség magyarázatául az szolgálhat, hogy az Afrikában kialakult zivatar egy örvénylő magot hozhatott létre, amely a középső troposzférában fennmaradva a jet stream áramlási rendszerében sodródott a Földközi-tenger medencéjén keresztül egészen Kelet-Európa fölé. Ahol az örvény konvektív szempontból labilisabb területek fölé ért, ott hevesebb zivatarok is kialakultak, stabilabb területek fölött nagyobb hatás nélkül haladt át az objektum. Ilyen jelenség történhetett a Balaton, illetve a Bakony térségében, amikor a már meglévő instabilitási vonalat érte utol a fenti légörvény és hatására a zivatarok előtt alakult ki egy új zivatar góc amely „idő előtt” érte el Budapestet. A folyamat háttérben tehát az Afrikából jövő gyors zivatar állt, amely lehagyta a „helyi” zivatarláncot és ez magyarázza az északi cellák felgyorsulását és a rendszer nagy távolságokba történő továbbsodródását.

### Trópusi eredet?

A vihar kapcsán érdemes részletesebben is megvizsgálni hogy honnan jött az a nedvesség, amely a sivatagban kialakult viharokat táplálta. Az ECMWF 2007. augusztus 23. 12 UTC 500 hPa-os és 700 hPa-os szint áramlási és nedvességi analízise azt mutatja, hogy a mélyen délre lenyúló mérsékeltövi ciklon előoldalán a Szahara fölött létrejött egy áramlási rendszer, amely a sivatagtól délre a trópusi összeáramlási területekről is szállított nedvességet a Földközi-tenger fölé (6. ábra). Az ábra alapján a Szahara fölött 700 hPa és 500 hPa szinten egy jól kivehető nedves zóna alakult ki, amely a ciklon előoldali konvergens zónájában legalábbis egyfajta adalékot jelenthetett és így szerepet játszott a sivatag északi oldalán megjelenő zivatarok kialakulásában.

Észak-Amerikában nyáron megfigyelhető, hogy nedves, trópusi eredetű légtömegek áramlanak a Mexikói-öböl déli részéről a Sziklás-hegység keleti oldalán messze északra. Részben ezek a nedves légtömegek felelősek a térségben



6. ábra A 700 (a. ábra) és 500 hPa (b. ábra) szintek áramlási és nedvességi mezeje 2007. augusztus 23. 12 UTC ECMWF analízis alapján. A mediterrán térségben kialakult zivatarokat a trópusi övezetből kapott nedvesség is táplálta.

előforduló gyakori heves zivatarokért. Európa esetében azonban a kontinentstől délre nem a trópusi óceánnal összefüggő meleg nyitott tenger, hanem egy viszonylag keskeny beltenger és a Szahara található. A Föld legnagyobb sivataga stabil termikus kényszerhatást gyakorol a földi cirkulációs rendszerre, a permanens anticiklonok falát gerjesztve a Rossby öv és a trópusok áramlásai között. Elképzelhető, hogy 2007 év szélsőséges nyarának cirkulációs viszonyai lehetővé tették, hogy a trópusi hatások, még ha csak egy különleges zivatar formájában is – de mégis eljussanak a magasabb szélességekre, így térségünkbe is.

Horváth Ákos

\* \* \*

# Árvíz a Szinván: az orografikus csapadéktöbblet egy extrém este

## Rendkívüli helyzet a Szinva völgyében

2006. június elejére a Tiszán és Dunán alig vonult le a zöldár, a Sajó-Hernád vízrendszerén újabb jelentős árhullám alakult ki. Áradt a Szinva-patak is, melyről 2006. június első napjaiban viszonylag ritkán látható képek és tudósítások készültek. A lezúduló víz a patak völgyében fekvő híres Pisztránglepet is megrongálta, ill. Alsóhámorban és Diósgyőrben jelentősebb védekezésre kényszerítette a lakosságot, ahol az ár utakat, pincéket, kerteket öntött el, de Alsóhámorban egy étterem (1. ábra), Diósgyőrben lakóházak is víz alá kerültek. A Garadna patak a festői szépségű Hátori-tóból alábukva egyesül az ország legnagyobb vízesésén lezúdulva érkező Szinva patakka a Lillafüredi Palotaszálló alatt. Ez után Szinva néven halad tovább a víz Miskolcon át a Sajóba. Mivel a két patak vízgyűjtőjének földtani és földrajzi viszonyai sajátosak – karsztos kőzetek jellemzik, ill. nagyobb fennsíki vízgyűjtők és mélyen futó meredek falú völgyek – ezért az itt levonuló árhullámok is igen eltérő jellemzőkkel bírnak, kialakulásuk, lefolyásuk nagyon sok tényező függvénye. A Szinva áradása mellett a Bükk más részein is gondokat okozott a nagy csapadék, ugyanis a Miskolc jelentős részének ivóvízellátását biztosító, Miskolc-Tapolcán lévő karsztforrás is szennyeződött a bemosódott kórokozótól, sok ezer ember, köztük jelen cikk egyik szerzőjének megbetegedését okozva (Kovács Attila szolgálat végzése közben fertőződött meg a csapvíztől).

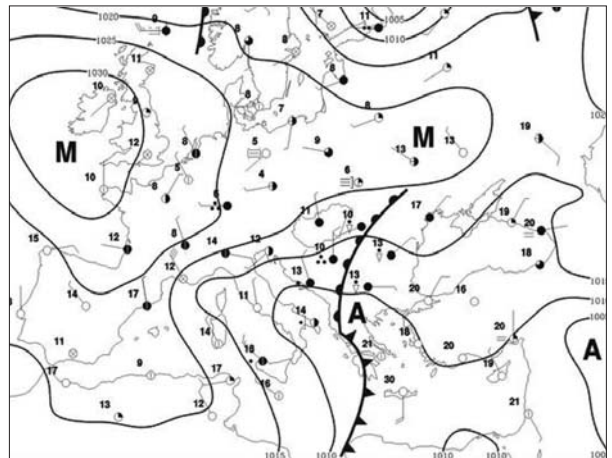


1. ábra A Molnár Csárda vízben Alsóhámorban (Szabó József felvétele)

A területen az Országos Meteorológiai Szolgálat és az Észak-magyarországi Környezetvédelmi és Vízügyi Igazgatóság mérőhálózatának több állomása található, így az árhullámokat kialakító meteorológiai események, ill. az azt követő hidrológiai következmények is viszonylag jól dokumentálhatók voltak.

## A szinoptikus helyzet

Június első napjaiban hazánk időjárását egy mediterrán ciklon alakította, amely az Appennin-félsziget fölött alakult ki. Mozgása során lassan haladt kelet felé, markáns front- és csapadékrendszere június 2-án, a reggeli órákban érte el délkelet felől az országot (2. ábra). A Balkán-félsziget keleti részein heves zivatarok is kialakultak.



2. ábra Időjárási helyzet 2006. június 2.-án 00 UTC-kor

Az eseményhez legközelebbi modellfuttatások szépen jelezték a frontrendszer érkezését. Az ECMWF 2006. június 2. 00 UTC-s futtatása a legnagyobb csapadékmennyiséget, 20–30 mm-t (6–12 UTC között) előbb az országtól délre és keletre, majd Erdélyre, Kárpátaljára és a Dunántúlra adja, meglehetősen nagy területre. A keleti országrészre 5–10 mm csapadékot ad (12–18 UTC között), majd a következő 6 órára a délkeleti országrészre már megszünteti a csapadék-tevékenységet, míg az Északi-középhegységre újabb 2–5, néhol 10 mm csapadékot ad.

Az Aladin modell 2006. június 2. 00 UTC futtatása alapján 12 UTC-ig a vizsgált térségben 2–5 mm csapadékra lehetett számítani. A nagy csapadékot ez a modell ebben az időlépcsőben a Bácska és a Sárköz vidékére számította 15–20 mm-es maximummal. Érdekes megfigyelni az orográfia hatását a Bükk térségében. Míg a szél felőli oldalon 2–5 mm csapadék, addig a hegység túlsó oldalán alig van csapadék. A következő 6 órás időlépcsőben a nagy csapadék észak felé mozdult, leginkább a Duna-Tisza közén koncentrálódik 20–30 mm-es maximummal. A Bükk térségére érdekes eloszlást mutat az előrejelzett csapadékmező. A csapadék maximuma a Sajó-Hernád összefolyásának környékére esik (15–20 mm), míg a Bükk és a Mátra is alig kap csapadékot (2–5 mm).

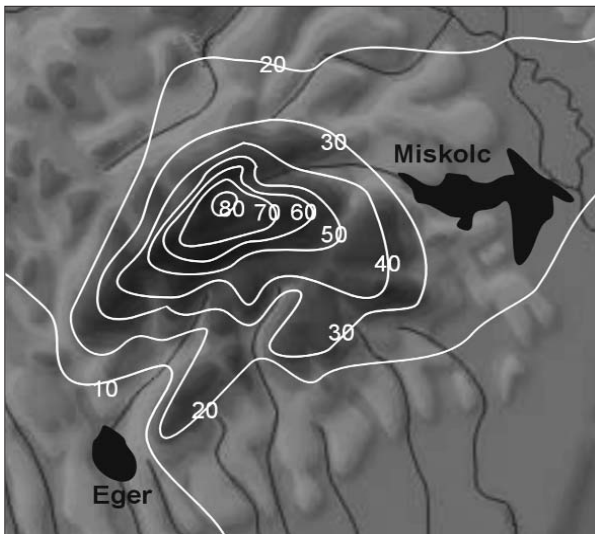
Külön figyelmet érdemel az alacsonyszintű áramlás iránya és sebessége. Az Aladin modell szerint 925 hPa-on a Bükk térségében 20 m/s körüli északkeleti, majd fokozatosan keleti, 850 hPa-on 20–25 m/s körüli kelet-északkeleti szél fúj. 700

hPa-on már 10–15 m/s-os értékeket találunk. Miskolcon aznap délelőtt 17,5 m/s, a 700 m-es magasságban, enyhe délies lejtőn elhelyezkedő Szentléleki automata mérései szerint 16,5 m/s, a Kékes tetőn pedig 22,5 m/s volt a napi szélmaximum.

A radarmérések szerint a csapadékzóna délkelet felől érkezett az országba, a legintenzívebb területek a Dunántúlra ill. a Tiszántúl északi részére, a Bodroghözre, Taktaközre estek. A radarképek alapján 24 órára összegzett csapadékmennyiség a Bükk északkeleti területein elérte a 20–30 mm-t, de ilyen értékek a jellemzőek a Nyírségre, a Viharsarokra, és Duna-Tisza közének felétől nyugatra eső területekre. A maximális csapadékösszegnek két góca van az országban, mindkettő a Dunántúlon: a Zselic és a Sokoró térsége.

### A csapadékmező

A számítógépes előrejelzések és a távmérések után nézzük a ténylegesen lehullott csapadékmennyiségeket. A sűrűn elhelyezkedő csapadékmérő állomásoknak köszönhetően lehetőség adódott a csapadékmező részletes vizsgálatára. Ezek a felszíni mérések igen erős orografikus hatást mutatnak az Északi-középhegység területén, bár erős konvekció, zivatar-tevékenység nem fordult elő (3. ábra). Míg Miskolcon, az Avas tetőn 22,2 mm, addig a Bükk fennsíkán 70–80 mm, a hegység lee oldalán, pl. Egerben pedig mindössze 6,8 mm hullott ugyanabból a nagy térségű csapadékrendszerből. Ezek az állomások 50 km-es körzeten belül vannak!



3. ábra Csapadékeloszlás (mm) a Bükk térségében 2006. 06. 02.-án (7 h-tól másnap reggel 7 h-ig)

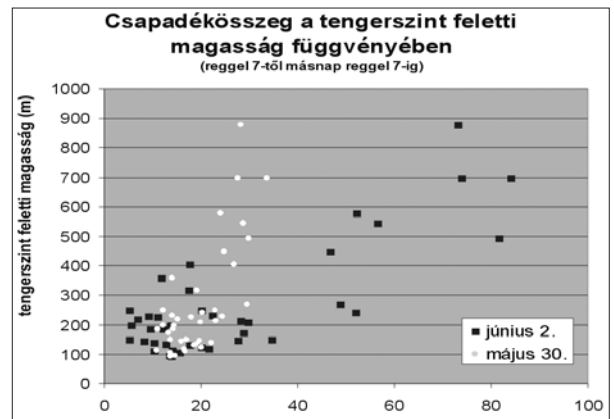
### Az orografikus csapadéktöbblet

A Bükk térségében elhelyezkedő 39, zömében csapadékmérő állomás mérései alapján megvizsgáltuk a csapadékmennyiséget a tengerszint feletti magasság függvényében (4. ábra). Szoros összefüggést találhatunk a két mennyiség között. Az azonos magasságban található állomások közül a kisebb csapadékmennyiséget adók szélirány szempontjából a hegy hátoldalán helyezkednek el. Két állomás nagyon „kilóg” a sorból. Borsodnádasd bár csak 243 m-en helyezkedik el,

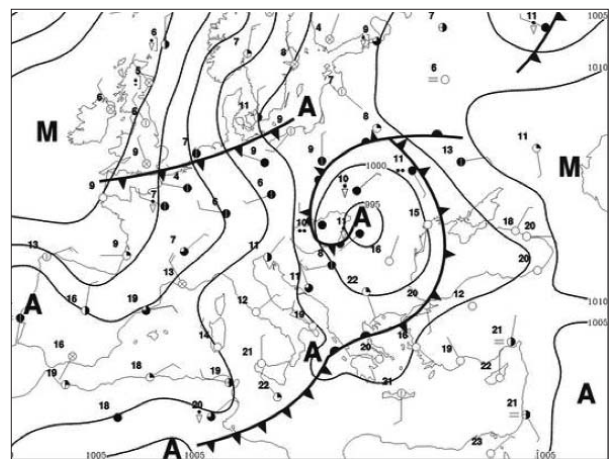
mégis 51,8 mm hullott. A település elhelyezkedéséről tudni kell, hogy keleti, délkeleti irányból tekintve ez a Bükk hátoldala, de egyben már előoldala a Heves-Borsodi dombság 4–500 m feletti hegyeinek. A másik kilógó pont Ómassa a 495 m-es magasságával és 81,6 mm csapadékaival. Ez a Miskolc-hoz tartozó település viszont azon három állomás (Bánkút, Jávorkút és Szentlélek) között fekszik egy nagyon mély völgyben, amelyek a legnagyobb csapadékot mérték.

Három nappal a vizsgált eseményünk előtt ugyancsak előfordult egy nagy csapadékot produkáló időjárási helyzet: egy markáns ciklon vonult át középpontjával a Kárpát-medence fölött (5. ábra). Sík területeken meglehetősen egyenletesen 10–20 mm csapadék hullott, erős konvektivitás ebben az esetben sem fordult elő.

A 4. ábrán a május 30-án hullott 24 órás csapadékmennyiséget is ábrázoltuk a magasság függvényében. A két helyzet, bár sok szempontból nagyon hasonló volt, az ábrán szembetűnően elválnak egymástól. Június 2-án sokkal nagyobb volt az orografikus csapadéktöbblet. Május 30-án az azonos magasságban elhelyezkedő állomások csapadékmennyisége között szinte alig van különbség. Az áramlás iránya a két helyzetben közel megegyezett, de az alacsony-szinti áramlás a májusi esetben jóval gyengébb volt: a Kékes tetőn aznap 8,8, Szentléleken pedig 7,1 m/s volt a napi szélmaximum.



4. ábra 24 órás csapadékösszegek a magasság függvényében a Bükk térségében 2006. június 2.-án



5. ábra Időjárási helyzet 2006. május 31.-én 00 UTC-kor

## A hidrológiai helyzet

A Bükk patakjainak vízjárása általában egységes képet mutat. A legtöbb víz a tavaszi hóolvadást követően érkezik a vízfolyásokon, míg az év folyamán ősszel várható a legkisebb vízállások, ami sok patak és forrás esetében a teljes kiszáradást jelenti. Az egység egyik oka (az éghajlati jellemzők mellett) a vízgyűjtők földtani sajátossága, nevezetesen a karsztos jelleg. Mivel az ilyen területeken jelentős a beszivárgás és az időszakos tározódás, ezért a csapadék és a vízszintek kapcsolata nem olyan direkt, mint más – általában a felszíni lefolyásból „táplálkozó” – vízrendszereknél. A területre hulló esőből, vagy elolvadó hóból származó víz időben eltérő módon jelentkezik a különböző magassági szinteken elhelyezkedő forrásokban, felszíni vizekben. A nyári záporos, zivataros csapadékok is nagyrészt káros következmények nélkül áztathatják a felszínt, hiszen a dúsabb vegetáció és a nagyobb beszivárgást elősegítő kőzet, jelentősen csökkenti a lefolyást. Természetesen a patakok kisebb árvízi érzékenysége mellett, a fentiek nem azt jelentik, hogy a hasonló vízrendszerekben nem fordulhatnak elő igazán nagy árhullámok, de a kialakulásukhoz szükséges meteorológiai és hidrológiai szélsőségek, vagy folyamatok viszonylag ritkának tekinthetők.

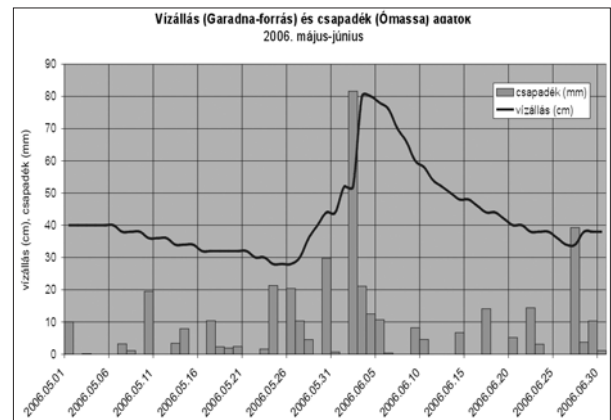
Ilyen ritka folyamat zajlott 2006 tavaszán és június első napjaiban is. A kései olvadás és a jelentős tavaszi csapadék folyamatosan magas tartotta a karsztvízszintet. Különösen sok eső hullott május utolsó hetében, amely további áradást okozott és nedvesen tartotta a talajokat is. Ez a kedvezőtlen hidrológiai állapot előzte meg azt a 2006. június eleji bükki nagycsapadékot, amely a Szinva, és ezen belül leginkább a Garadna-patak vízgyűjtőjét érintette. A Garadnán levonult árhullám mellett, magán a Szinva főágán is jelentős víztömeg érkezett, de szerencsére – a csapadék nagysága és térbeli eloszlása miatt – ez messze elmaradt a korábbi Szinva nagyvizektől (pl. 1958. június, 1974. október).

A májusi esőzéseket követően az árhullámokat kiváltó csapadéközóna 2006. június 2-án a reggeli órákban érte el a Bükk térségét. Délig általában szemerkélő, vagy gyenge eső volt, ami inkább csak a talajt és a növényzetet nedvesítette, komolyabb lefolyást még nem okozott. A koradélutáni órákban megerősödött a csapadéktevékenység és a kisebb völgyekből lefolyó csapadék az utakon már többfelé okozott vízátfolyást. Az esőzés legintenzívebb szakasza 14–19 óra között volt. Ekkor, ill. részben az ezt követő 4–8 órában az általában időszakos kisvízfolyások medrei megteltek és – víztömegüket nagyrészt egy időben eljuttatva a befogadóhoz – főképp a Garadna-patakon okoztak jelentős árhullámot.

A helyszíni beszámolók arról tanúskodnak, hogy eleinte a kisebb völgyekből lezúduló víz, több helyen gátat „épített” uszadékból és a görgetett hordalékból, majd az egyre nagyobb vízmennyiség ezeket átszakította és elmosta. A lezúduló víz erejére jellemző, hogy helyenként mázsás farönköket és 5-10 kg-os köveket görgetve haladt, Ómassa térségében pedig az erdei út egy hosszabb szakaszán 1–2 m mély vízmosást alakított ki és az Újmassai őskohó előtt alá-

mosta a kisvasút töltését is. A Pisztrángtelep térségében a Garadna főágán érkező víz kilépett a medréből és a völgyfenéket teljesen elöntötte. Az árvíz levonulása után a telep területének egy részén a „lerakott” hordalék vastagsága elérte a 40–50 cm-t, összességében egy néhány száz m<sup>2</sup>-nyi területről 100 m<sup>3</sup>-t meghaladó hordalék került elszállításra.

A felszíni lefolyás mellett folyamatosan növekedett a források vízhozama is (6. ábra), így egy viszonylag stabil vízmenyiségre futott rá a felszíni lefolyásból származó víztömeg. Az árhullám június 3-án a hajnali-reggeli órákban tetőzött a Hámori-tónál (itt a tó árapasztóján 70 cm-es vastagságban bukkott át a víz, ami ~4,5–5,0 m<sup>3</sup>/s-os vízhozamnak felel meg), majd a délelőtti-kora délutáni órákban Miskolc-Diósgyőr térségében. Az árhullámnak szinte a teljes Szinva és Garadna szakaszon egy csúcsa volt, ugyanakkor a két patak összefolyása alatti 2–3 km-en két csúcs alakult ki, amelyből az első (nagyobb) jobbára a felszíni lefolyásból, míg a második már inkább a források hozamából „táplálkozott”.



6. ábra Vízállás és csapadék adatok Ómassán 2006. június 2.-án

Az árvíz tetőzésekor a Garadna ~4,5–5,0 m<sup>3</sup>/s-os, a Szinva (a Garadna torkolata felett) ~1,5–2,0 m<sup>3</sup>/s-os vízhozamot szállított. Az eddig észlelt legnagyobb árvízkor 1958. júniusában, ezek az értékek 7 ill. 40 m<sup>3</sup>/s körüliek voltak, tehát az okozott kár ellenére a mostani árvíz – főképp a Szinva esetében – vízmennyiségében jelentősen elmaradt az eddigi maximumoktól.

Miskolcon a patak belvárosi szakaszán komolyabb károkozás nélkül levonult az árhullám (ezen a szakaszon az igazán magas vízszintek leginkább a városra és az azt közvetlenül környező hegyoldalakra hulló felhőszakadásszerű esőkből keletkeznek), mindössze a nemrég kialakított „Szinva-terasz” legalacsonyabban fekvő szintjét borította el a víz. Ebben a térségben a maximális vízhozam 15 m<sup>3</sup>/s körüli volt.

Az esőzések megszűnését követően a bükki források még néhány hétig jelentős, de már letisztult víztömeget juttattak a patakokba. A természet „haragos arcát” egy sokkal üdítőbb, szebb időszak követte, hiszen ekkor gyönyörű bővizű pompájukban csodálhattuk meg a vízeséseket, zúgókat és az időszakos – így ritkán látható – forrásokat, kisvizeket.

**Kovács Attila OMSZ-Miskolc**  
**Kovács Péter ÉKÖVIZIG**



## INTERJÚ SZÉPSZÓ GABRIELLÁVAL

„Hamar megszoktam a szmogos, zajos, tömeges fővárost.”

"Nomen est omen" – a név sokmindent jelez – szól a latin mondás. Gabriella esetében ez teljes mértékben így van. A név viselőjének ajkát valóban csak szép szavak hagyják el. A jóból pedig keveset adnak – így tartja egy magyar közmondás. Gabriella szűken méri szavait. Megfontoltan beszél. A riporter kérdéseire szűkszavúan válaszol. Nehéz írásban visszaadni a beszélgetés hangulatát, legfeljebb kísérletet lehet tenni rá.

– Honnan származik a családi neve?

– Nem tudom. Kérdeztem a szüleimet, de sajnos erről nem szól a családi legendárium. Már nagyapámat, dédapámat is így hívták.

– Hol született?

– Enyingen.

– Ott éltek a szülei?

– Nem, egy közeli Fejér megyei kis faluban, Szabadhidvégen.

– Van hagyománya a családban a meteorológiának vagy a természettudományoknak?

– Nincs. Édesapám és édesanyám is az építőiparban dolgozik.

– Hol járt iskolába?

– Kicsi koromban szüleim Bonyhádra költöztek. Ott jártam óvodába és általános iskolába is, majd a szintén bonyhádi Petőfi Sándor Evangélikus Gimnáziumban érettségiztem.

– Tudja, hogy a gimnázium egykori diákjai közül mások is meteorológusok lettek? Például Dobosi Zoltán professzor úr, az ELTE Meteorológiai Tanszékének egykori vezetője, és Barcza Zoltán, aki egyetemi adjunktus a Tanszéken.

– Nem tudtam. Az iskola öregdiák köre viszont már megkeresett, hogy lépjek be.

– Milyen tantárgyak érdekelték az iskolában? Kik voltak a legemlékezetesebb tanárai?

– Mondhatom a neveket? Katz Sándor volt a matematikatanárom és Hortobágyi János tanította a fizikát. A 2. osztálytól kezdve matematika-fizika fakultációs osztályba jártam.

– Szerepelt tanulmányi versenyeken?

– Igen. Az Arany Dániel Országos Matematikai Versenyen eljutottam a megyei fordulóra, és szerepeltem a Szőkefalvy-Nagy Gyula Matematika Versenyen is.

– Megtaláltam a nevét a Középiskolai Matematikai Lapok, a híres KöMaL honlapján.

– Igen. Többször küldtem be feladatmegoldásokat matematikából, bár nem rendszeresen.

– A matematika-fizika fakultációról egyenesen vezet az út az egyetemi matematika-fizika szakra. Igaz?

– Nem akartam tanár lenni, mert a tanításhoz, a tudás átadásához nem éreztem elegendő tehetséget magamban. Végül a meteorológus szakra jelentkeztem.

– Hogy emlékszik vissza egyetemi éveire?

– Szívesen látogattam Faragó István óráit analízisből és Jánosi Imre előadásait fizikából, valamint a



későbbi numerikus előrejelzés órákat. A kollégiumban matematika-fizika és matematika-informatika szakos tanárjelöltek voltak a szobatársaim. Az évfolyamtársaim közül sokan maradtak a szakmában, illetve számos csoporttársam kapott munkát a Szolgáltatnál.

– Szinoptikus klimatológiai feldolgozást készített diplomamunkaként, most mégis légkördinamikai modellezéssel foglalkozik. Mi a váltás oka?

– A modellezéshez szükséges tárgyakat csak negyedik és ötödévfolyamon tanultuk, a diplomamunka témáját pedig már negyedéves elején meg kellett jelölni. A hirdetőtáblán közzétett címek közül Homokiné Ujváry Katalin szinoptikus-klimatológiai témája keltette fel az érdeklődésemet, ezért írtam nála a dolgozatot.

– Hogyan került az OMSZ-hoz?

– A szakdolgozatomat ösztöndíjként készítettem az OMSZ-nál, ami az akkori gyakorlatnak megfelelően azt jelentette, hogy a diploma kézhezvétele után a Szolgáltat legalább az ösztöndíjas időszakkal megegyező időtartva munkalehetőséget biztosít. Ötödévfolyamon már kialakult egy elképzelés bennem, hogy a meteorológia mely területén dolgoznék igazán szívesen – nevezetesen a numerikus modellezés témájában –, s szerencsére lehetőséget is kaptam erre. A végzés évében egy Horányi András és Radnóti Gábor által kezdeményezett megbeszélésen eldőlt, hogy Hágel Edittel közösen az akkor indult LAMEPS (korlátos tartományú ensemble) előrejelzések területén fogunk kutatásokat végezni.

– Mikor váltott az éghajlatmodellezés területére?

– Amikor az OMSZ lehetőséget kapott arra, hogy két ösztöndíjast 2 hónapra Hamburgba küldjön, a Max-Planck-Institut für Meteorologie éghajlatkutató intézetbe. Itt ismerkedtem meg a regionális éghajlatváltozási forgatókönyvek kidolgozására kifejlesztett ún. REMO éghajlatmodellel. Hazatérésem után a modell



adaptációja volt a feladatom, majd a kezdetektől részt vettem a Nemzeti Kutatási és Fejlesztési Program által finanszírozott klímadinamikai vizsgálatokban, valamint a CLAVIER európai uniós kutatási program munkálataiban.

– Nyilván erre a munkára figyeltek fel a Junior Prima Díj javaslattevői is.

– Engem mindenesetre meglepett, amikor a szakmai önéletrajzot és publikációs jegyzéket kértek tőlem az Elnöki Titkárságon. Csak később derült ki, miért volt rá szükség.

– Hogyan fogadta a család, az ismerősök köre a kitüntetést?

– Mindenki nagyon boldog volt. Szüleim a díjátadó ünnepségre is elkísértek. Szakmai és egyéb körökből is sok gratuláló levelet, telefont és e-mailt kaptam.

– Hogyan sikerült beilleszkedni Budapesten? Nagy lehetett a váltás a békés kisvárosi élet után.

– Hamar megszoktam a szmogos, zajos, tömeges fővárost.

– Hogyan tölti az idejét, amikor nem a szakmával foglalkozik? Megtaláltam a nevét azok között, akik átúszták a Balatonfüred és Tihany közötti távot.

– Csak egyszer úsztam át. Párommal gyakran járunk uszodába, bár kevés a szabadidőnk.

– Kirándulás?

– Szeretünk kerékpározni. Tavaly elutaztunk Hollandiába és 400 kilométert kerekeztünk.

– További tervek?

– 2006-ban beiratkoztam az ELTE meteorológus doktori képzésére. A doktori kutatásom témája a REMO modell Kárpát-medencére való alkalmazhatóságának vizsgálata.

– Sok szeretettel gratulálunk a kitüntetéshez, további jó munkát és sok sikert!

**Lejegyezte: Gyuró György**

### Szépszó Gabriella Junior Prima Díjas

Demján Sándor, az építőipari beruházásairól ismert vállalkozó 2003-ban hozta létre – a Vállalkozók Országos Szövetségének közreműködésével – a Prima Primiissima Alapítványt. Célja az alapító okirat szerint „a magyar értelmiség eredményeinek megőrzése, a hazai tudomány, művészet és kultúra erősítése”. 2007-től Junior Prima Díjat is kiad az alapítvány kuratóriuma három kategóriában. A Magyar Fejlesztési Bank támogatásával tíz 30 év alatti tudós, a Magyar Külkereskedelmi Bank támogatásával tíz ifjú sportoló, a Vodafone Magyarország felajánlása alapján pedig oktatóval és közneveléssel foglalkozó tíz fiatal kaphat egyenként 7 ezer eurós ösztöndíjat szakmai munkája végzéséhez.

A Junior Prima díjjal együtt járó „Kincsem” szobor.



A Szépművészeti Múzeumban november 23-án rendezett ünnepségen – az Országos Meteorológiai Szolgálat javaslata alapján – Junior Prima Díjat vehetett át a „Magyar tudomány” kategóriában – egyetlen hölgyként – Szépszó Gabriella meteorológus, a Numerikus Modellező és Éghajlat-dinamikai Osztály munkatársa. Gabriella, aki Homokiné Ujváry Katalin vezetésével készített diplomamunkájában az 1980-as és '90-es évek árhullámainak szinoptikus klimatológiai értékelését végezte el, jelenleg az ún. REMO regionális éghajlati modellen alapuló klímadinamikai vizsgálatokkal foglalkozik a Kárpát-medencében várható éghajlatváltozás előrejelzése céljából.

Gratulálunk az elismeréshez, és további sikeres munkát kívánunk a méltán ismertté vált fiatal kutatónak.

**Gyuró György**

## Egy, a repülésmeteorológia által használt maximum hőmérséklet előrejelző módszer

Az OMSZ Repülésmeteorológiai és Veszélyjelző osztályának repülésmeteorológiai részlegén április 1-je és szeptember 30-a között készítettünk termik előrejelzést. Ehhez az előrejelzéshez nagyon fontos a maximum hőmérséklet és a hőmérséklet napi menetének ismerete, hiszen néhány fokos eltérés több száz méteres különbséget jelenthet a cumulus felhők alapjában, és fél-másfél óra eltérést jelenthet a termikiek indulásában, illetve megszűnésében. A maximum hőmérséklet ismerete télen is nagyon fontos, hiszen hidegpárnás helyzetben az ALADIN modell hőmérséklet előrejelzése régebben gyakran, de időnként még ma is rendkívül rossz (1. táblázat), és egy előre nem jelzett fagy komoly ónos esőt okozhat, ami rendkívül veszélyes lehet a közúton közlekedők és a repülők számára.

és főként a hegyvidéki területeken jelentősen javított az előrejelzések pontosságán, ezek egyike sem bizonyult megfelelőnek hidegpárnás vagy inverziós időjárás esetén a maximum hőmérséklet megfelelő minőségű előrejelzésére (Jaeneke 2001/1, Zsótér, 2003).

Kutatásaink arra irányultak, hogy olyan PPM (Perfect Prognosis Method) módszert dolgozzunk ki, amely megfelelő pontosságú hőmérsékleti prognózist nyújt mind a téli, mind a nyári időszakban, valamint a Kárpát-medencében gyakori téli hidegpárna helyzetekben jobb előrejelzéseket nyújtson, mint az ALADIN modell (1. táblázat). A maximum hőmérséklet előrejelzéséhez a speciális magyarországi jelenségek (elsősorban a hidegpárna) miatt főként a Kárpát-medence környéki országok módszereit vizsgáltuk

1. táblázat.

Dátum 2003	Budapest		É-Mo.		ÉK-Mo.		DK-Mo.		DNy-Mo.		ÉNy-Mo.	
	For.	Obs.	For.	Obs.	For.	Obs.	For.	Obs.	For.	Obs.	For.	Obs.
02. 22.	6	2,0	6	4,8	6	2,2	7	0,9	6	0,8	6	4,3
02. 23.	8	5,8	8	8,4	9	1,5	8	0,8	7	3,1	8	5,8
02. 24.	7	-0,4	7	2,1	8	-2,9	8	-2,4	8	1,1	8	5,8
02. 25.	7	-2,9	7	2,9	8	-1,6	8	-3,9	9	-0,6	9	2,3
02. 26.	10	-0,2	8	4,5	10	2,7	11	-0,3	11	5,4	12	6,2
02. 27.	11	4,6	9	4,2	12	3,4	12	5,1	12	7,7	11	8,5
02. 28.	11	8,1	9	5,5	10	3,1	10	6,3	12	12,4	12	12,6

Az ALADIN/HU modell által előrejelzett (For.) és az észlelt (Obs.) maximum hőmérséklet (°C) Magyarország különböző területein (2003. február 22. - 2003. február 28.)

A vizsgálatok alapján elmondható, hogy a 2 méteres hőmérséklet előrejelzése a DMO (Direct Model Output) esetében sokszor megbízhatatlan (Bonta, 1997, 1999, Damrath, 2001, Jaeneke 2001/1, 2001/2, R. B. da Silveira, 2001, Zsótér, 2003). Ezen a hibán már az előrejelzések kezdetétől próbáltak különböző módszerekkel javítani (Jaeneke 2001/3, Cairns és Müller 1992, Heise és Jacobsen, 1992, Heise, 2001, Rákóczi, 1983, Maller és tsai., 1985).

Ezek közül a módszerek közül némelyik a sugárzási egyenleg előrejelzésének pontosabbá tételével próbálta meg helyrehozni a hibákat (Heise, 2001, Dorns és Schöttler, 1999, Bromley, 1994), ez sok esetben az eredmények javulásához vezetett.

Mások a Kalman-filter használatától reméltek jelentős javulást (Jaeneke 2001/1, 2001/3, Cairns és Müller, 1992), ami főként a tavasztól őszi terjedő időszakban, és főként a hegyvidéki területeken szintén javított az előrejelzések minőségén (Quarterly Reports, DWD, Bracknell).

A MOS (Model Output Statistics) technika használatával főként nyáron, illetve télen a szeles időjárási helyzetekben szintén lehetett az előrejelzések minőségén javítani (Jaeneke 2001/1, 2001/3, Damrath, 2001).

Bár az előbb említett három módszer a nyári időszakban

át. Sajnos Csehszlovákiából csak cseh és szlovák nyelvű anyagok álltak rendelkezésre, amióta pedig két önálló állammá vált az ország, főként az ALADIN modell előrejelzéseit alkalmazzák és korrigálják. Ugyanez a helyzet a volt Jugoszlávia államaival, onnét a régebbi időkből csak szerb-

horvát nyelvű anyag állt rendelkezésre, azóta pedig a szlovén és a horvát szolgálatnál is az ALADIN modell előrejelzési eredményeit alkalmazzák. Az osztrák kutatók adatait sajnos nem tudtuk alkalmazni, mivel az Alpok hatásai miatt nálunk csaknem teljesen ismeretlen jelenségek, a fön vagy a hegyoldalokon „lefolyó” hideg levegő hőmérséklet befolyásoló képességéről születtek vizsgálati eredmények. Ezért mi a magyar kutatásokat részesítettük előnyben (Bozóki, 1987, Fövényi, 1994, 1996, 1997/3, 1998/1, 1998/2, 1999/3, 2001/1, H. Bóna M., 1986, Makainé és Tóth, 1978, Maller A. és tsai., 1989, Rákóczi 1957, 1959, 1983, Stábel 1963, Tóth, 1984).

Ezek közül végül a Rákóczi Ferenc által kidolgozott és Maller Aranka és társai által továbbfejlesztett maximum hőmérséklet előrejelző módszert igazítottuk a numerikus modellek adataihoz, és fejlesztettük tovább.

A maximum hőmérséklet statisztikai számításához az 1975 és 1995 között Budapest-Pestszentlőrinc állomáson észlelt adatok közül a következőket használtuk fel:

1. 2 méteren mért maximum hőmérséklet adatok (10 és 16 UTC között)
2. Globál sugárzás adatok
3. Hőmérséklet a 925 és a 850 hPa-os szinten

4. Relatív topográfia (850/1000 hPa, 925/1000 hPa)

5. A nedvesség vertikális profilja (talaj-8000 m)

A maximum hőmérséklet előrejelzéséhez további adatokat is felhasználtunk:

1. 00 UTC-s relatív topográfia adatok (RTP<sub>925/1000</sub>, RTP<sub>850/1000</sub>)

2. ALADIN/LACE, ALADIN/HU modell 00 és 12 UTC-s hőmérsékleti adatai a 925 hPa-os és a 850 hPa-os szinten

3. ALADIN/LACE, ALADIN/HU modell relatív nedvességi adatai a talaj és 8 km magasság között.

A hőmérséklet lokális megváltozása függ (Makai és Tóth, 1978) a sugárzási egyenlegtől, a fázisváltozástól (párolgás, kondenzáció), az advekciónál, a konvekciós hőszállításától és a lokális nyomásváltozásból származó hőmérsékletváltozástól. Vizsgálataink során feltételeztük, hogy a nyomásváltozási tag elhanyagolható (12 hPa változás felel meg 1 C-nak) és a hosszuhullámú sugárzás, valamint a párolgásra és olvadásra fordított hő az esetek nagy százalékában elhanyagolható a rövidhullámú besugárzáshoz képest.

Rákóczi Ferenc valamint Maller Aranka és társai a fentiek teljes vagy részleges elhanyagolásából a következő diagnosztikai kapcsolatot állították föl:

$$T_{\max} = f(\text{RTP}, C, W, S), \quad (1)$$

ahol  $T_{\max}$  a maximum hőmérséklet, RTP az 500/1000 hPa-os illetve a 850/1000 hPa-os relatív topográfia, C a felhőzet mennyisége, W a szélesség és S a hótakaró. Maller Aranka és társai azt találták, hogy a hótakaró és a szél inkább csak a minimum hőmérsékletet módosítja jelentősebben, a maximum hőmérsékletre csak akkor van hatással a hótakaró, ha az vastag, és olvad. Amennyiben a hótakaró vékony vagy nem olvad, akkor a hatása elhanyagolható. A szél csak akkor módosítja a maximum hőmérsékletet jelentősebb mértékben (több mint 1,5 fokkal, télen fölfelé, nyáron lefelé), ha erős vagy viharos, az év nagy részében a hatása elhanyagolható. Az előbb említett hatások elhanyagolásával, valamint a felhőzet mennyiségét a globál sugárzással helyettesítve, az (1) egyenletet a következő diagnosztikai kapcsolattá módosul:

$$T_{\max} = f(\text{RTP}_{12}, Q_g), \quad (2)$$

ahol  $\text{RTP}_{12}$  a relatív topográfia 12 UTC-kor (RTP<sub>850/1000</sub>, RTP<sub>925/1000</sub>) és  $Q_g$  a globál sugárzás napkelte és 15 UTC között. A sugárzás időtartamát azért választottuk napkelte-től 15 UTC-ig, mert vizsgálataink szerint a maximum hőmérséklet beállásának átlagos időpontja 12,55 UTC-kor (decemberben) és 14,05 UTC-kor (májusban) van. Az ehhez legközelebbi rendelkezésünkre álló modelladat időpont a 12,00 UTC-s és a 15,00 UTC-s.

Az egyenlet megoldásait lineáris, logaritmusos, exponenciális, hatványkitevős alakban, illetve ezek lineáris kombinációjában kerestük.

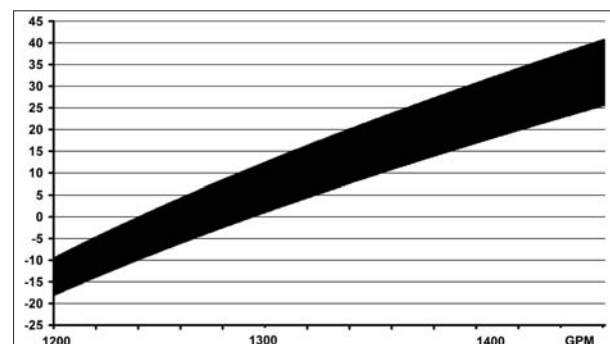
A hatványkitevős és az exponenciális alak esetén a korreláció nagyon rossznak bizonyult, ezért a logaritmusos és a lineáris összefüggés kombinációját használtuk. Mivel a kombinációs függvényhez meghatározott súlytényezők közel azonosak voltak, ezért a diagnosztikai függvényben a súlytényezőket ( $A_1, A_2$ ) egyenlővé tettük, és így a diagnosztikai egyenletünk a következő formájúra egyszerűsödött:

$$T_{\max} = \frac{A_1 + B_1 \cdot \text{RTP}_{12} + A_2 + B_2 \cdot \ln(\text{RTP}_{12})}{2}, \quad (3)$$

ahol  $A_1 = A(\ln) + A_{11}$ ,  $A_2 = A(\log) + A_{12}$ , valamint  $B_1, B_2$  a globál sugárzástól függ,  $A_1, A_2$  havonta,  $B_1, B_2$  évszakonként (tél, egyéb) változik, "ln" a természetes alapú logaritmus. A téli időszakban az RTP<sub>925/1000</sub> használatával sokkal jobb korrelációt kapunk, mint az RTP<sub>850/1000</sub> használatával. Ez a jelenség a télen gyakori hidegpárnával magyarázható, amikor a hőmérséklet gyakorlatilag függetlenné válik a határreteg fölött lezajló időjárási folyamatoktól.

Természetesen néhány olyan hatást elhanyagoltunk a (3) egyenletben, amelyek befolyásolhatják a hőmérsékletet. Ilyen hatás például a nagy csapadék (10 mm/nap nyáron, 3 mm/nap télen), a nyomásváltozásból eredő hőmérsékletváltozás (12 hPa  $\approx 1^\circ\text{C}$ ), és a magyar SYNOP állomások különböző magassága.

Miért tehetjük ezt meg? Mert az olyan napok száma, amikor ezek az események bekövetkeznek csekély. A nagy csapadékkal járó napok száma 15–25 évente, azoknak a napoknak a száma, amikor a nyomásváltozás nagyobb, mint 12 hPa átlagosan 4–8/év ( $T+12$  órás előrejelzésnél), 8–15/év ( $T+36$  órás előrejelzésnél), a SYNOP állomások 95%-a 80–200 m közötti magasságban helyezkedik el (Budapest 139 m). Vagyis a magasság különbség Budapest és a többi állomás között kevesebb, mint 60 m. Azokon a napokon, amikor a nyomásváltozás meghaladja a 12 hPa-t, az advekción értéke 5–10 fok, vagyis sokkal nagyobb, mint a nyomásváltozás hatása. Probléma csak a nagy mennyiségű csapadék esetében lép fel, (a párolgás, hóolvadás lehűlést okoz), de ez általában csak 0–3 nap/hónap alkalmával fordul elő, azaz elhanyagolhattuk, főként azért, mert a nyári nagy csapadékokat zivatarok okozzák, és ezek



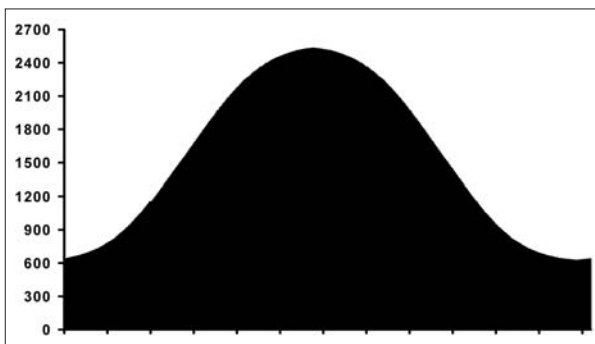
1. ábra Kapcsolat a relatív topográfia (RTP<sub>850/1000</sub>), a globál sugárzás ( $Q < 60 \text{ J/cm}^2$  alsó görbe és  $Q > 2700 \text{ J/cm}^2$  felső görbe) és a maximum hőmérséklet között ( $^\circ\text{C}$ )

általában a maximum hőmérséklet beállása után törnek ki. A 850/1000 hPa-os relatív topográfia használata esetén a várható maximum hőmérséklet az 1. ábrán látható intervallumba esik.

A diagnosztikai egyenlet RMS hibáját több év adatain is vizsgáltuk. A nyári félévben az RMS hiba nagysága 0,5–0,85 fok között változott, míg a téli félévben az RTP<sub>850/1000</sub>-et használva 0,9–2,3 fok volt, az RTP<sub>925/1000</sub>-et használva viszont a hiba a november-február közötti időszakban 1,1–1,5 fokra csökkent, vagyis a téli hónapokban sokkal jobb eredményeket érhetünk el az alsó kb. 700 méteres réteg átlag-hőmérsékletének használatával, különösen a hidegpárnás helyzetekben.

Ahhoz, hogy a (3) egyenletet használni tudjuk, szükség van a globál sugárzás és a 12 UTC-s relatív topográfia előrejelzésére.

A talajra érkező globál sugárzás mennyiségét nagyrészt a felhőzet, kisebb részben a légköri aeroszolok, a nem kondenzálódott vízgőz és az ózon befolyásolják. Az utolsó három tag hatásának kiküszöbölése érdekében az 1967–1993 között felhőtlen napokon mért sugárzások átlagát 7-edfokú polinommal simítottuk (2. ábra), így megkaptuk az átlagosan szennyezett, száraz levegőre vonatkozó maximálisan lehetséges globál sugárzás értékét napi bontásban.



2. ábra A napkelte és 15 UTC közötti lehetséges globál sugárzás ( $J/cm^2$ ) Budapestben derült időben, átlagos aeroszol koncentráció mellett (Vízszintes tengely: Jan. 01– Dec. 31)

A felhőzet által átengedett sugárzás mennyisége függ a felhők mennyiségétől, fajtájától, a felhőkben lévő cseppek, kristályok méretétől, a felhők vastagságától és a napmagasságtól. Általánosságban elmondható, hogy az ugyanolyan vastagságú alacsony szintű felhőzet lényegesen kevesebb sugárzást enged át, mint a magas szintű (Kondratyev 1969, 1972). Ezeket a kölcsönhatásokat külön-külön még a legjobb modellek sem tudják pontosan előrejelezni, de a talajra lejutó sugárzás mennyisége viszonylag egyszerű statisztikai módszerrel is megbecsülhető. Ehhez a becsléshez az NWP modellek által előrejelzett szintek/rétegek relatív nedvességi adatait használtuk. A szintek/rétegek száma elméletileg tetszőleges, de a valóságban a használt NWP modell vertikális szintjeinek számától függ. A UKMO UM (korábban UKMO LAM)

modell esetében csak három szint adatait (850, 700, 500 hPa) kapjuk meg, míg az ALADIN modell esetén a pszeudó temp fájlokban a  $-40\text{ }^\circ\text{C}$ -nál melegebb hőmérséklet esetén áll rendelkezésre nedvességi adat. Természetesen az ALADIN modell vertikális szintjeinek száma az évek folyamán növekedett, így kezdetben 7, később 9, jelenleg 10 réteg nedvességi viszonyait vesszük figyelembe a sugárzás számításánál.

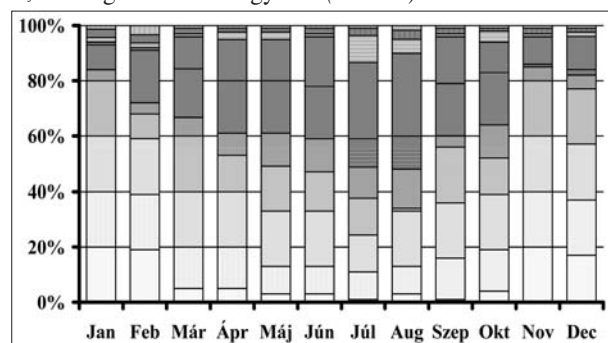
Ezek a szintek a következők: Talaj–300 m, 300–500 m, 500–800 m, 800–1200 m, 1200–1700 m, 1700–2400 m, 2400–3300 m, 3300–4500 m, 4500–6000 m, 6000–8000 m.

Az ALADIN modell esetén a rétegek határát úgy határoztuk meg, hogy részben megfeleljenek a felhőrétegek átlagos szintjeinek, részben pedig minimum kettő, de inkább három vagy több nedvességi adat álljon rendelkezésre az adott rétegből. Amennyiben a  $-40\text{ }^\circ\text{C}$ -os szint magassága 8000 m alatt volt (ez főként télen fordult elő) a  $-40\text{ }^\circ\text{C}$ -os szint fölött elhelyezkedő rétegekben az ez alatt elhelyezkedő utolsó nedvességi adattal számoltunk. Vizsgálataink alapján elmondható, hogy a globál sugárzást télen főként az alacsony szintű felhők (talaj–1200 m), míg nyáron az alacsony és közép magas felhők (1200–3300 m) csökkentik (3. ábra). Miért nem használtuk a globál sugárzás számításához az ALADIN modell által kiszámolt értéket? Mert konvektív, hidegpárnás vagy inverziós helyzetben a felhőzeti, ebből kifolyólag a sugárzási előrejelzései nem megbízhatóak az ALADIN modellben, bár az utóbbi két évben javulást tapasztaltunk.

A globál sugárzás és a különböző rétegek relatív nedvessége közötti függvénykapcsolat, a különböző egyszerűsítések és elhanyagolások után, a következő alakot öltötte:

$$Q = \sum_{j=1}^n Q_j \left[ \frac{(A_{j1} + B_{j1}) \sum_{m=1}^n C_{jm} RH_j + (A_{j2} + B_{j2}) \sum_{m=1}^n C_{j2m} RH_j + (A_{j3}) e^{B_{j3} \sum_{m=1}^n C_{jm} RH_j}}{3} \right] \quad (4)$$

ahol  $Q_j$  a lehetséges globál sugárzás mennyisége napkelte és 09 UTC ( $j=1$ ) között, és 09 és 15 UTC ( $j=2$ ) között (naponta változik, 2. ábra).  $RH_{ji}$  az "i"-edik réteg átlagos relatív nedvessége 06 UTC-kor ( $j=1$ ), és 12 UTC-kor ( $j=2$ ). Az együtthatók (A, B) havonta változnak. A  $C_{j1i}$  és  $C_{j2i}$  és  $C_{j3i}$  összege 100%-kal egyenlő (3. ábra).



3. ábra Az ALADIN modell esetében használt 10 különböző réteg relatív nedvességének globál sugárzást csökkentő hatása (09 - 15 UTC)  
Pontozott: Alacsony szintű  
Függőleges csíkozás: Középmagas szintű  
Függőleges csíkozás: Magassintű felhőzet (lásd a szövegben)

Vizsgálataink alapján 10% hiba a globál sugárzás előrejelzésében körülbelül 0,8–1,4 °C hibát okoz a hőmérséklet előrejelzésben.

Amennyiben a (4) egyenletben  $Q_1$  szorzójának értéke nagyobb 1,05-nél, vagy kisebb 0,05-nél, akkor 1,05-tel illetve 0,05-tel számolunk (tisza, száraz, sarki levegőben a beérkező sugárzás nagyobb lehet 100%-nál) (Fövényi, 1997/3).

A relatív topográfia megváltozását a talajról vertikális mozgások által szállított hő, az advekción, a kondenzáción, illetve a csapadék párolgása határozza meg. A kondenzáció és a párolgás hatását elhanyagoltuk. Ezzel elsősorban a tavaszi hónapokban követtünk el hibát, mivel ilyenkor 1000–1300 m között van az emelési kondenzációs szint. A nyári és téli hónapokban a kondenzációs szint a 850, illetve 925 hPa-os szint környékén, vagy fölötté helyezkedik el, tehát az adott réteget nem melegíti. Ősszel pedig ritka a nappali gomolyfelhő képződéssel járó konvektív folyamat. Ezeknek a figyelembe vételével a relatív topográfia megváltozását (00–12 UTC között) a besugárzástól és a sekély konvekciós réteg tetején (télen 925 hPa, nyáron 850 hPa) bekövetkező advekciótól tettük függővé, vagyis:

$$RTP_{12} = RTP_{00} + A_1 \cdot (\Delta t - \Delta t_1) + f(Q), \quad (5)$$

ahol "A1" havonta változik, "t" a használt modell által adott 00 és 12 UTC közötti hőmérsékletváltozás nagysága a 925 vagy a 850 hPa-os szinten. "f(Q)" logaritmikus. Számításainkban nem alkalmaztuk a rádiószondás állomások 00 UTC-kor észlelt hőmérsékleti adatait (925 hPa, 850 hPa), kizárólag a számításhoz használt modell hőmérsékleti analízisének és előrejelzésének adatait használtuk, így ki tudtuk küszöbölni a modell objektív analízisének hibáit.

Az (5) egyenlet " $\Delta t_1$ " tagját még nem magyaráztuk meg. Természetesen az adott szintek (850 hPa, 925 hPa) hőmérsékletének van egy bizonyos napi amplitúdója 00 és 12 UTC között. Hogy ezt az amplitúdót meghatározzuk, olyan időjárási helyzeteket vizsgáltunk meg, amikor az

2. táblázat.

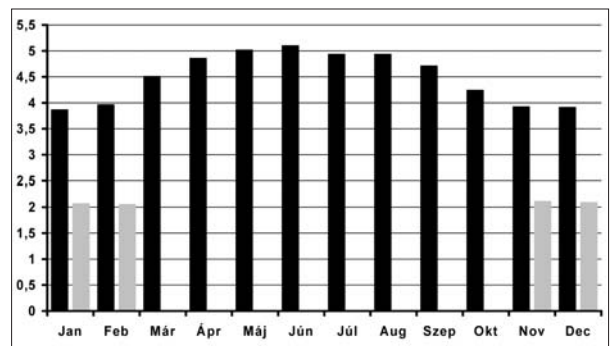
Hónap	850 hPa (0,1 °C)	925 hPa (0,1 °C)
Január	-1,03	-0,46
Február	0,34	-6,91
Március	-3,06	-1,70
Április	-2,20	14,87
Május	1,35	13,37
Június	2,33	13,32
Július	3,07	9,73
Augusztus	-1,69	8,08
Szeptember	1,64	3,91
Október	1,34	-3,20
November	0,18	-5,55
December	-0,36	-2,94

A hőmérséklet változása 00 és 12 UTC között advekciómentes napokon

adott szinteken a szélsőbesség kisebb vagy egyenlő volt, mint 3 m/s, 00, 06 és 12 UTC-kor is, vagyis az advekciót elhanyagolhattuk. Ezeknek a napoknak az átlagos hőmérsékletváltozását 00 és 12 UTC között a 2. táblázatban láthatjuk.

Mint a 2. táblázatból látható, a napi hőmérsékleti amplitúdó 00 és 12 UTC között mindössze néhány tized fok, kivéve a nyári hónapokat, amikor a 925 hPa-os szint jelentősen melegszik, de ezekben a hónapokban a számításainkhoz nem használjuk a 925 hPa-os szint adatait.

Az 1975 és 1995 között, 12 UTC-kor észlelt relatív topográfia és hőmérsékleti adatokból kiszámoltuk az adott szinteken 1 fokos advekcióhoz tartozó átlagos relatív topográfia változást is, amely a 4. ábrán látható.



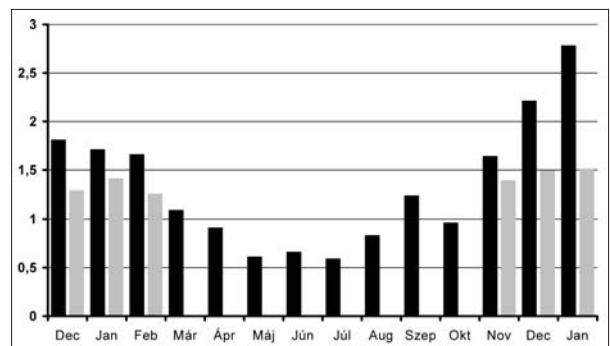
4. ábra A relatív topográfia átlagos változása (GPM) 1 °C meleg advekción esetén  
Szürke: RTP925/1000, Fekete: RTP850/1000

Látható, hogy a relatív topográfia megváltozása elsősorban az advekciótól függ, hiszen 1–1,5 fokos hideg advekción ellensúlyozni tudja a totális besugárzás relatív topográfia növelő hatását.

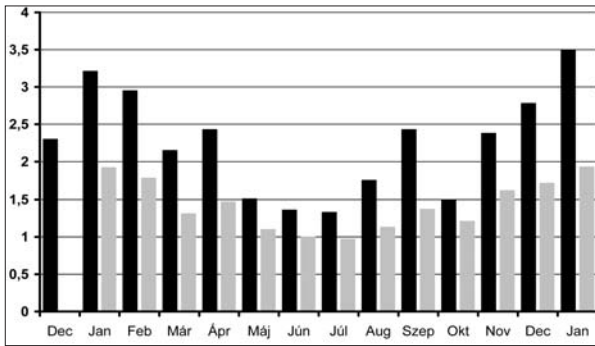
### Eredmények

Maximum hőmérséklet előrejelző módszerünket különféle módokon teszteltük.

Ezek alapján a következő eredményeket kaptuk teljesen független adatokon (1996. év) végezve a vizsgálatot (5. ábra, 6. ábra):



5. ábra A diagnosztikai módszer RMS hibája Budapesten (°C) 1995. december - 1997. január  
Fekete: RTP850/1000, Szürke: RTP925/1000

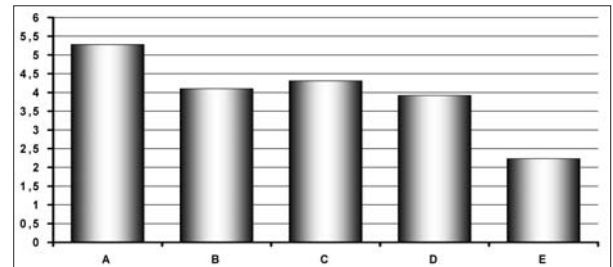


6. ábra A teljesen automatikus maximum hőmérséklet előrejelzések RMS hibája (°C) 1995. december - 1997. január  
Fekete: UKMO/LAM adatokból,  
Szürke: ALADIN/LACE adatokból

Az ALADIN modell használatával kaptunk jobb eredményeket, mivel ebben a modellben sokkal több szint nedvességi és hőmérsékleti adatai álltak rendelkezésünkre, így a sugárzást sokkal pontosabban jelezhetjük előre, és télen használhattuk a 925/1000 hPa-os relatív topográfiát. Ez a UKMO adatoknál nem létezett, így az 1997. januári hidegpárnát ezzel a modellel nem lehetett előrejelezni, hiszen ez a jelenség az 1000 méter alatti légrétegeket érinti, a 850 hPa hőmérsékletétől független. Az 5. és 6. ábra alapján az időjárási helyzetre is következtethetünk, hiszen azokban a hónapokban, amikor a hiba nagyobb, valamelyik feltételezésünk sérült. Ebben az időszakban a 1996. szeptemberi adatok nagyobb hibája arra utal, hogy sok csapadék hullott, vagyis a hőegyenlegre vonatkozó feltételezésünk sérült. Az 1996. decemberi és 1997. januári nagyobb hibák oka (az RTP<sub>850/1000</sub> hPa használata esetén) pedig az, hogy gyakori volt a hidegpárnás helyzet, amikor a 850 hPa-os szint adatai nem használhatók. Ezek az eredmények mutatják, hogy az új módszer lényegesen jobb, mint a korábban alkalmazott módszerek (Rákóczi, 1983, Maller és tsai., 1989), használatának viszont gátat szab, hogy ALADIN adatok csak 48 órás időtartamra érkeznek.

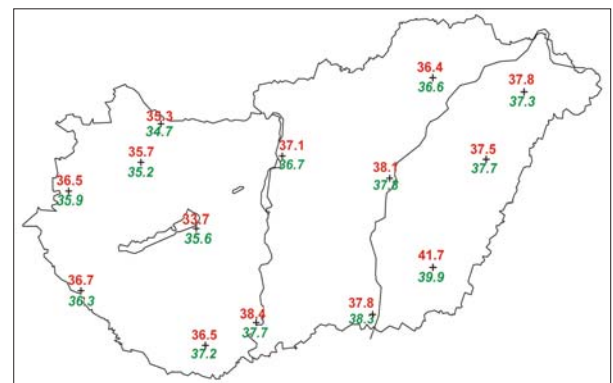
Természetesen egy hőmérséklet előrejelző rendszernek extrém időjárási helyzetekben is működőképesnek kell maradnia. Erre főként a jövőben lesz szükségünk, hiszen egyre több jel utal arra, hogy változóban van éghajlatunk. Mivel módszerünk a beérkező sugárzás és a relatív topográfia értékeiből egyenletekkel számolja ki a hőmérsékletet, ezért az eddigieknél nagyobb vagy kisebb értékek esetén is tud eredményt produkálni. Szokatlanul hideg esetben sajnos nem sikerült a módszert független adatokon tesztelni, hiszen csak az emlékeztető 1987. januári időjárás néhány napja volt szokatlanul hideg, és ezek az adatok szerepeltek a statisztikai adatbázisban, de ezeken a rendkívül hideg napokon is csak 0,5–1,5 fokkal adott melegebbet a módszerünk, mint a tényleges érték. Szerencsére hidegpárnás helyzet (7. ábra) és szélsőségesen meleg időjárású nap (8. ábra) a független adatok esetén is rendelkezésünkre állt. A 8. ábrán az évszázados magyarországi melegrekord megdőlésének (Békéscsaba: 41,7 °C) az

adatait láthatjuk. Ezen a napon (2000. 08. 21.) az Alföldön helyenként 40 fok fölé emelkedett a hőmérséklet, míg az ALADIN modell csak 37, 38 fokot jelezett előre. Módszerünk ugyan előrejelezte a melegrekord pontos helyét (Békéscsaba), az ALADIN modellnél 1,7 fokkal magasabb hőmérsékletet adott, de még így is 1,8 fokkal elmaradt a ténylegesen mért értéktől. Az ország többi részén (Siófok kivételével) viszont meglepően pontosan jelezte előre a szélsőségesen magas hőmérsékleteket. A siófoki hiba oka nagy valószínűséggel a Balaton hűtő hatása, ami szintén sérti a hőegyenlegre vonatkozó feltételezésünket.



7. ábra Hőmérséklet előrejelzések RMS hibája 1999. januárjában (hidegpárna) (°C)  
A: ALADIN (T+12 h) B: ECMWF (T+24 h)  
C: UKMO UM+TEMP (T+12 h) D: ALADIN+TEMP (RTP<sub>850/1000</sub>, T+12 h)  
E: ALADIN+TEMP (RTP<sub>925/1000</sub>, T+12 h)

A 7. ábrán az 1999. januári 1-e és 1999. január 31-e közötti előrejelzések hibáját látjuk, ekkor hosszú ideig állt fenn Budapesten hidegpárna.



8. ábra Az észlelt (fölső) és az előrejelzett (alsó) maximum hőmérséklet (°C) 2000. 08. 21.

A 7. ábrából látható, hogy az NWP modellek előrejelzése ebben a hónapban a szinoptikus gyakorlat számára használhatatlanul rossz eredményeket adtak, akárcsak az RTP<sub>850/1000</sub> hPa relatív topográfia és a modell adatok felhasználásával készült előrejelzéseink. Az egyetlen előrejelzés, amely viszonylag elfogadható eredményt adott, az RTP<sub>925/1000</sub> hPa-os rádiószondás adatokat és az ALADIN/LACE modell előrejelzéseit használta fel. Az utóbbi években az ALADIN/HU modell előrejelzései inverziós, hidegpárnás helyzetekben javultak, de még mindig gyakran hibáznak (1. táblázat). Sajnos az utóbbi két

évben nem volt tartós hidegpárnás helyzet (a 2006–2007-es télen gyakorlatilag nem is volt tél), így a modelleredmények nem tudtuk hidegpárnás helyzetben összevetni a miénkkel, de az 1. táblázatban bemutatott 2003-as modell-adatokhoz képest, a Kisalföld környékét kivéve, módszerünk az adott héten 2–8 fokkal jobb eredményt adott, mint az ALADIN modell.

Módszerünk RMS hibáit megfigyelve észrevehetjük, hogy ez a hiba nyáron 0,9–1,3 °C, ősszel és tavasszal 1,2–1,8 °C, télen 1,7–2,4 °C. Ezek az eredmények nyáron már csak kismértékben múlják felül az ALADIN modell verifikációs eredményeit. Télen csaknem minden időjárási helyzetben jobb eredményeket értünk el, mint az ALADIN modell, de ez az eredményjavulás különösen hidegpárná esetén szembetűnő (7. ábra).

Végezetül a 9. ábrán látható az 1996 és 2007 közötti termik előrejelzéseink maximum hőmérséklet prognózisainak beválása látható (Fövényi, 1997/1, 1997/2, 1998/3, 1998/4, 1999/5, 2000/4, 2001/2, 2002). 1996-ban még csak a UKMO/LAM adataival számoltunk, 1997-ben vezettük be a 7 réteges sugárzás számítási programot, 2000-ben pedig a 10 réteges eljárást, mindkettőt az ALADIN modell felhasználásával. Természetesen ezek nem a módszerünk által számolt értékek, hiszen a szinoptikusok időnként módosítják a kiszámolt adatokat. Mint a 9. ábrán látható, 2001 után gyakorlatilag az egész országban 1,5 fok alá csökkent az RMS hiba nagysága. Az 1999. évi nagy hiba oka Északkelet-Magyarország térségében az, hogy Ungvárról nem érkezett rádiószondás adat, így Szeged vagy Budapest adataival kellett helyettesítenünk, ami nem mindig bizonyult jó megoldásnak, ezen kívül az 1999-es nyár rendkívül csapadékos volt. A 2007-es év verifikációjánál a budapesti körzetnél nem vettük figyelembe Agárd adatait, mert gyakran 2–3 fokkal magasabb hőmérsékletet adott, mint szinoptikus szempontból elfogadható lett volna. (Az agárdi hőmérőt augusztusban lecserélték, azóta jól mér.) A 9. ábrán csak a szinoptikusok által előrejelzett hőmérséklet hibája látható, a modellünk által számolt értékek majdnem minden évben 0,1–0,3 fokkal rosszabbak voltak ennél, az egyetlen kivétel 2001 volt, amikor a módszerünk által számolt értékek 0,05–0,32 fokkal jobbabbak voltak, mint az előrejelzettek.

2007-ben két körzetben is 1 fok alatt volt az RMS hiba. Ez valószínűleg a 2006. augusztusában bevezetett újításunknak köszönhető. Ekkor a programba beépítettünk egy

olyan funkciót, amelyik jelezte az előző napon kiszámolt és a ténylegesen mért hőmérséklet különbségét, és ezzel korrigálhatóvá vált a program hibája azokon a napokon, amikor nem változott lényegesen az időjárás. Ez különösen fontosnak bizonyult a 2007. júliusi hőhullám idején, amikor a módszer segítségével 1 fok (a Dél-Alföldön 0,5 fok) alá csökkenthettük az RMS hibát, és előre tudtuk jelezni azt a periódust, amikor 5 egymást követő napon az Alföldön valahol mindig meghaladta a hőmérséklet a 40 fokot. Ennek a forró periódusnak az eredményeit a 3. táblázatban láthatjuk.

3. táblázat.

	Észlelt (°C)	ALADIN/HU (°C)	Régi (°C)	Új (°C)	Előrejelző (°C)
Július 15.	35,2	33,7	35,1	35,2	34,0
Július 16.	36,4	36,1	34,8	34,9	36,5
Július 17.	38,6	38,9	37,3	38,9	37,5
Július 18.	39,2	39,8	38,0	39,3	39,0
Július 19.	38,6	39,2	36,7	37,9	39,0
Július 20.	40,7	38,8	39,2	41,1	40,0
Július 21.	37,8	38,0	37,6	39,1	39,5
Július 22.	37,7	36,5	37,5	37,7	38,0
RMSE (°C)		1,01	1,21	0,77	0,89

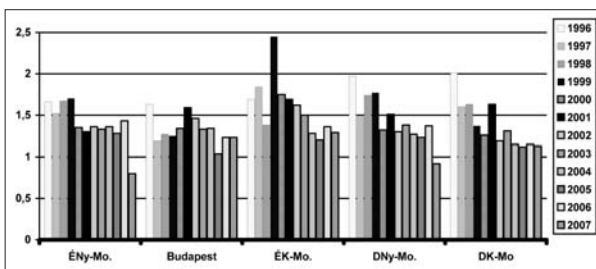
A 2007. Július 15-22. között Budapesten mért, valamint az Aladin modell, a régi módszerünk, az új módszerünk által kiszámolt, és a repülésmeteorológus által előrejelzett maximum hőmérsékletek összehasonlítása.

A 3. táblázatból is látható, hogy idén nyáron az ALADIN modell hőmérséklet előrejelzései már nagyon jól sikerültek, nem egy esetben jobbabbak voltak, mint a régi módszerünk által kiszámolt értékek.

### Módszerünk hiányosságai

Módszerünk legfőbb hiányossága, hogy nem veszi figyelembe a talajnedvesség és a csapadék párolgásának hűtő hatását. Ez a hiba szerencsére általában nem befolyásolja jelentősen a hőmérsékletet, de az elmúlt években mégis egyre többször előfordult, hogy emiatt rosszak lettek a módszer előrejelzései. Ez 1999 nyarán okozott sok esetben fölébecslést, hiszen ekkor az ország nagy részén a szokásos csapadék kétszerese, háromszorosa hullott le, hatalmas árvizeket és belvizet okozva. 2000 augusztusában és 2003 nyarán rendkívül aszályos volt az időjárás, emiatt pontosan a fordítottja történt az 1999-es eseményeknek, módszerünk általában 1–1,5 fokkal alábecsülte a derült napokon a tényleges hőmérsékletet. Ezt a hibát a 2006. augusztusi fejlesztésnek köszönhetően részben sikerült csökkenteni.

A Balaton hatását szintén nem vettük figyelembe, ezért környékén a párolgás, olvadás, fagyás miatt esetenként 2–4 fokos eltérés is lehet az általunk kiszámolt hőmérséklettől. A másik nagy hibája az általunk használt módszernek, hogy budapesti adatokra dolgoztuk ki, ezért csak síkvidéken (300 méteres tengerszint feletti magasság alatt) és a pestihez hasonló füves, kevésbé fás területeken alkal-



9. ábra A maximum hőmérséklet előrejelzések RMS hibája 1996–2007 - IV.1 - IX.30 (°C)



mazható. Az erdősebb területeken (Északi-középhegység völgyei, órség), főleg nyáron fölébecsli az értékeket.

A módszer ugyan le tudja kezelni (a modellek felbontásától függően) esetenként a mezo- $\beta$  nagyságú területen föllépő főnhatást is, de az ennél kisebb méretű, főnhatást kiváltó hegyek környékén alulbecsli szeles esetben a hőmérsékletet.

A téli időszakban a hóolvadás okoz problémát esetünkben, hiszen ilyenkor az olvadás jelentős hőt von el a környezettől, ezért a ténylegesnél magasabb hőmérsékletet jelzünk előre, mint ami bekövetkezik. 2006. augusztusi fejlesztésünk ezen a hibán is képes némileg segíteni.

### **Összegzés, jövőbeli fejlesztési lehetőségek**

Maximum hőmérséklet előrejelző PPM módszerünk sokat javított prognózisaink minőségén. Az évek folyamán a repülésmeteorológus kollégák és kolléganők megtanulták alkalmazni ezt, elfogadni az eredményeit (korábban rendszeresen alulbecsültük Északkelet-Magyarországon a hőmérsékletet, most már sokkal kevésbé), kijavítani az esetleges hibáit. Bár korábban úgy gondoltuk, hogy az eljárás eredményeit a modellek fejlődése miatt 2–3 év alatt sutba dobhatjuk, az évek elteltével kiderült, hogy a modellekkel együtt az általunk kiszámolt értékek is lassan javulnak. Bár a nyári időszakban már csak minimálisan vagyunk jobbak az ALADIN modellnél (0,1–0,4 fokkal kisebb az RMS hibánk, sőt 2007 nyarán némely körzetben az ALADIN modell volt a jobb), de a téli hónapokban, különösen hidegpárnás helyzetekben még mindig sokkal jobbak az előrejelzéseink, mint az ALADIN/HU modellnek. Ez utóbbit sajnos az elmúlt télen nem sikerült tesztelni, mert rekord meleg volt a tél, de 2007 novemberében volt néhány inverziós nap, és ezeken a napokon még mindig jobb volt az előrejelzésünk, mint az ALADIN/HU modellé.

A (4) és az (5) egyenletekből 2003. szeptemberében elhagytuk az egyszerűsítést, a tényleges súlytényezőkkel számolva tesztjeink alapján 0,05–0,2 fokkal csökkent az RMS hiba nagysága, javulás főleg a téli hónapokban volt megfigyelhető.

Amennyiben az ALADIN modell vertikális felbontása növekszik, a rétegek számát növelhetjük a sugárzás számító részben (4. egyenlet), ettől további 0,05–0,15 fokos javulást várhatunk.

További jelentős lehetőség a párolgás figyelembe vétele. Az elmúlt 2–3 év alatt az OMSZ-nál kifejlesztett ORACLE adatbázis kezelő rendszer már operatíván képes csapadék adatokat szolgáltatni visszamenőlegesen is, így a lehullott csapadékból következtethetünk a felszín nedvességére, és arra, hogy ez mennyire fogja vissza a hőmérséklet emelkedését. Ezt a lehetőséget jelenleg még nem vizsgáltuk meg, de amennyiben elegendő mennyiségű adat gyűlik össze a statisztikai vizsgálathoz, lesz esélyünk ezt a hibát is csökkenteni.

Statisztikai adatainkat Budapestre dolgoztuk ki, és próbáltuk alkalmazni az ország egész területére. Ez esetenként hibát okozhat, hiszen az alföldi állomások

tengerszint feletti magassága 40–60 méterrel kisebb, míg Szombathelyé, Miskolcáé 70–100 méterrel nagyobb, mint Budapesté. Ezért teszteltünk egy egyszerű javítási eljárást, a derült napokon (75%-nál nagyobb sugárzás)  $1^\circ\text{C}/100\text{m}$ -rel, felhős napokon (50–75% sugárzás)  $0,65^\circ\text{C}/100\text{m}$ -rel módosítottuk a kiszámolt hőmérsékletet. Kis javulást (0,1–0,3  $^\circ\text{C}$ ) csak az alföldi állomások és néhány déldunántúli állomás esetében, kizárólag a nyári időszakban (május-augusztus) értünk el, a többi állomáson értékelhető változás nem volt megfigyelhető, a téli időszakban viszont kifejezetten romlottak az eredmények. Ezt a javító mechanizmust 2000 óta használjuk a termik előrejelzésekben (9. ábra), és Délkelet-, valamint Délnyugat-Magyarország térségében kb. 0,1 fokkal csökkentette az RMS hibát.

A modellek csapadék előrejelzésének figyelembe vételével kismértékben szintén javíthatunk az eredményeken, azonban megfigyeléseink alapján a csapadék előrejelzés a modellek egyik legbizonytalanabb pontja, így felhasználhatósága kétséges.

Összegzésként elmondható, hogy a Rákóczi Ferenc által 1957-ben kidolgozott módszer továbbfejlesztett változata, a modelladatok felhasználásával még most, fél évszázad elteltével is versenyképes maradt, és talán még további 5–10 évig képes lesz felülmúlni a modelleket.

**Fövényi Attila**

### **Irodalom jegyzék**

- Bonta, I., 1997: Subjective verification of ALADIN model at HMS, with special emphasis on winter inversion situations, RC LACE Bulletin No. 3. 8 pages, Budapest, 1997
- Bonta, I., 1999: The evaluation of ALADIN model on some interesting synoptic situations with emphasis a winter inversion event, a strong wind and a convective situations, RC LACE Bulletin No. 7, 6 pages, HMIS, Ljubljana, 1999
- Bozóki I., 1987: Folyamatvizsgálat egy meteorológiai jelenség kapcsán, Meteorológiai Tanulmányok, No. 61.
- Bromley, R. A., 1994: The Operational Global Model at the UKMO, The Limited Area Model & the Mesoscale Model, Proceedings of the Second Joint UK Met Office /WMO Aeronautical Forecasting Seminar, Reading 11-15 July 1994
- Cairns, M.M., Miller, R.J., 1992: An Evaluation of Aviation-Impact Variables (AIVs) Derived from Numerical Models, NOAA ERL FSL, Boulder, Colorado, September 1992
- Damrath, U., 2001: Verification of the operational NWP models at DWD, Proceedings of International Training Seminar - Design, Products and Operational Use of the NWP Model-Chain of the DWD, 23-27 April 2001, 33 pages
- Dorns, G., Schättler, U., 1999: The Nonhydrostatic Limited-Area Model (Lokal-Modell) of DWD. Part I: Scientific Documentation, Deutscher Wetterdienst, Geschäftsbereich Forschung und Entwicklung, Offenbach am Main, Germany, 1999.
- Fövényi A., 1994: Alap előrejelzések készítése Grid és Temp adatok felhasználásával sportrepülők részére, Meteorológiai Tudományos Napok, Budapest, 1994.
- Fövényi A., 1996: Termik előrejelzések készítése az OMSZ Repülés-meteorológiai Központjában, Légkör XLI., 1996/3. pp. 25-30.
- Fövényi A., 1997/1: Az 1996. évi termik előrejelzések verifikálása, Légkör XLII/1. , pp. 36-37.
- Fövényi A., 1997/2: Az 1996. évi termik előrejelzések verifikálása, Az 1996. évi előrejelző tevékenység értékelése, OMSZ, IEÖO, Budapest, 1997.

- Fövényi A., 1997/3: Új módszer a maximum hőmérséklet előrejelzésére, Egyetemi Meteorológiai füzetek No. 10. pp. 107-110, Budapest, 1997.
- Fövényi A., 1998/1: New Method for Maximum Temperature Forecasting Using TEMP and NWP Model Data, RC LACE Bulletin No. 5, 5 pages, Prague, Czech Republic, 1998.
- Fövényi A., 1998/2: A légköri nedvesség és a magaslégtér hőmérséklet hatása a globálisugárzásra és a maximumhőmérsékletre Magyarországon, Az éghajlatváltozás és következményei, pp. 269-274, OMSZ, Budapest, 1998.
- Fövényi A., 1998/3: Az 1997. évi termik előrejelzések verifikálása, Légkör XLIII/1., pp. 35-36
- Fövényi A., 1998/4: Az 1998. évi termik előrejelzések verifikálása, Légkör XLIII/4. pp. 32-33
- Fövényi A. - Sándor V., 1999/3: A termik előrejelzése régen és most, Légkör XLIV/2., pp. 22-28.
- Fövényi A., 1999/5: Az 1999. évi termik előrejelzések verifikálása, Légkör XLIV/4. pp. 32-33
- Fövényi A., 2000: A 2000. évi termik előrejelzések verifikálása, Légkör XLV/4., pp. 36-37
- Fövényi A., 2001/1: Decreasing of the error of maximum temperature forecast using NWP model and radiosonde data, Proceedings of Fifth European Conference on Applications of Meteorology, ECAM 2001, 24-28 September 2001, Budapest, Hungary, Theme 1 08/pp 1-7
- Fövényi A., 2001/2: A 2001. évi termik előrejelzések verifikálása, Légkör XLVI/4. pp. 31-32.
- Fövényi A., 2002: A 2002. évi termik előrejelzések meteorológiai elemeinek verifikálása, Légkör XLVII/4. pp. 30-31,
- H. Bóna M., 1986: Hideg légpárnák aeroszoptikai vizsgálata a Kárpát-medencében, Meteorológiai Tanulmányok, No. 54 OMSZ, Budapest, 1986
- Heise, E., Jacobsen, I. 1982: A new economic method for the computation of the surface temperature in numerical models, Contr. Atm. Physics No. 55, pp. 128-141
- Heise E. et al, 2001: Physical parametrisations in GME and LM, Proceedings of Design, Products and Operational Use of the NWP Model-Chain of the DWD, 23-27 April 2001, Langen, Germany.
- Jaeneke, M., 2001/1: Synoptic Verification Case-studies, Proceedings of International Training Seminar - Design, Products and Operational Use of the NWP Model-Chain of the DWD, 23-27 April 2001, pp. 4/1-13

- Jaeneke, M., 2001/2: Operational products of GME and LM - Local products (Meteograms, DMO, Kalman-filter, MOS, PPM), Proceedings of International Training Seminar - Design, Products and Operational Use of the NWP Model-Chain of the DWD, 23-27 April 2001
- Kondratyev, K. Ya., 1969: Radiacionnnye karakterisztiki atmosfery i zemnoj poverhnosztyi. Gidrometeorologiceszkoje izdatyelsztvo.
- Kondratyev, K. Ya., 1972: Radiation Processes in the atmosphere, pp. 32-33, pp. 37-44, pp. 78-88, WMO No. 309, World Meteorological Organization, 1972
- Makainé Császár M.t, Tóth Pál, 1978: Szinoptikus Meteorológia II, pp. 569-581, 611-623, Tankönyvkiadó, Budapest, 1978
- Maller A., Németh E., Rimek I., Varga L., 1989: Five-day extreme temperature forecast method, Időjárás Vol. 93., pp. 221-231, Budapest, 1989. Quarterly Report On Numerical Products from Bracknell, No. 1-43, Bracknell Quarterly Report of the Operational NWP-Models of the Deutscher Wetterdienst No. 1-26, Offenbach am Main
- Performance Statistics, Verification and Diagnostics, Quarterly Report of the Operational NWP-Models of the Deutscher Wetterdienst, No. 24, pp. 15-41
- Rákóczi F., 1957: Az 500/1000 mb-os relatív geopotenciál kapcsolata a napi hőmérsékleti maximummal derült napokon, Időjárás 61, pp. 419-423, 1957
- Rákóczi F., 1959: A hőmérsékleti maximumot kialakító két fontos tényező vizsgálatáról, Időjárás 63, pp. 1-6, 1959
- Rákóczi F., 1983: Kísérlet a napi maximum hőmérséklet előrejelzésére, Meteorológiai Tanulmányok No. 43, OMSZ, Budapest, 1983.
- Stábel Gy., 1963: A hőmérséklet napi maximumának előrejelzése, Beszámoló az 1962-ben végzett kutatásokról, OMI Hivatalos kiadványai XXVI. Pp. 102-111, Budapest, 1963
- Reinaldo B. da Silveira et al, 2000: The Numerical Forecast System at INMET-Brazil, Quarterly Report of the Operational NWP-Models of the Deutscher Wetterdienst, No. 24, pp. 7-14, Offenbach am Main, 2000
- Tóth P., 1984: Parametrizáció bevezetése hideg-légpárnák keletkezésének és feloszlásának analízise céljából, Meteorológiai Tanulmányok, No. 51, OMSZ, Budapest, 1984
- Zsótér E., 2003: Elemzés az elmúlt néhány év alaprognózisainak beválásáról, a megfigyelhető tendenciákról - 1999-2002, Kézirat, 12 pages, OMSZ, Budapest, 2003

## OLVASTUK

### Rekord jégcsökkenés az Arktiszon

Az Egyesült Államok Nemzeti Hó és Jég Adatközpontja (NSIDC) szerint 2007 nyárvégére a sarki jégtakaró kiterjedése soha eddig nem látott minimumra csökkent. A legalább 15%-os jégborítottságú terület szeptember elejére már 4,42 millió km<sup>2</sup>-re zsugorodott. Az előző minimum rekord 2005 szeptemberében 5,32 millió km<sup>2</sup> volt. A csak ritkán hajózható Északnyugati Átjáró ezúttal hétéig nyitva állt a hajózás számára. A minimum szeptember 16-án állt be, a jégtakaró kiterjedése ekkor műholdas mérések alapján mindössze 4,13 millió km<sup>2</sup> volt.

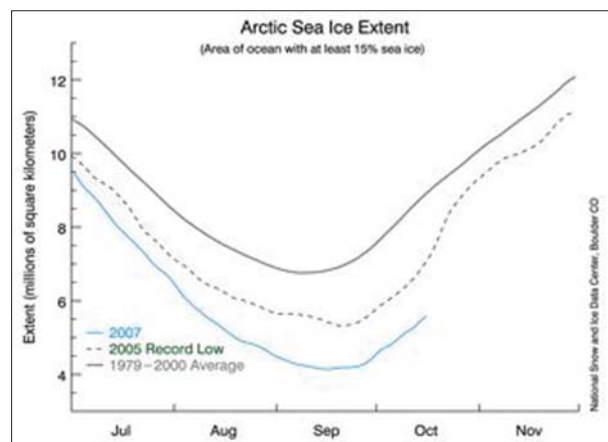
Noha a nappalok rövidülése miatt a növekedés ezután megindult, a 2005. évi minimumot csak október 14-ére közelítette meg (sokévi átlag szerint ilyenkor már 9 millió km<sup>2</sup> körüli értéknek kellene lennie). Az arktikus jégtakaró kiterjedése általában márciusra éri el maximumát.

A sarki jégtakaró ilyen felgyorsult csökkenése nagyobb, mint amit az éghajlati modellek előrejeltek.

A területi kiterjedés csökkenése mellett a jégtakaró vastagsága is egyre kisebb. Míg a korábbi évtizedekben a 3 m-nél vastagabb jégtakaró a sarki medence jelentős részére kiterjedt, most egy keskeny sávra korlátozódott Észak-Grönland és a kanadai partok között.

Weather, 2007. okt. és NSIDC Ice News

Ambrózy Pál



Az arktikus jég kiterjedése. Felső görbe: sokévi átlag; középen: 2005 évi állapot; lent: 2007 évi menet

## Időjárási rekordok Magyarországon

Napjaink szenzációéhes világában egyre nagyobb az érdeklődés a szélsőséges meteorológiai adatok iránt is. A sajtó úgy számol be egy-egy napi rekordérték megdőléséről, mintha ez már önmagában katasztrófahelyzetet jelentene. Olyan esetekkel is biztosan sokan találkozunk már, amikor valaki azt mondta, hogy az én hőmérőm 45 fokot mutatott, a rádió pedig csak 30-ról beszélt. Arra is sokan emlékezni vélnek, hogy 10, 20 vagy 50 évvel ezelőtt milyen hideg vagy meleg volt, milyen sokat vagy keveset esett az eső a mostanihoz képest. Az ilyen és ehhez hasonló megállapítások megmagyarázása vagy megcáfolása érdekében érdemes összegyűjtenünk és közreadnunk azokat az időjárási rekordértékeket, melyek megbízható, ellenőrzött forrásból származnak, és legjobb tudásunk szerint valóban szélsőséget jelentenek.

A Léggör XXXVI. évf. 3-4. számában már megjelent egy hasonló feldolgozás, *Kövér Béláné, Nemes Csaba, Váradi Ferenc: Időjárási rekordok Magyarországon*, címen. Az azóta eltelt több mint 25 év alatt azonban több rekord megdőlt, és néhány régebbi szélsőség is ismertté vált, ami szükségessé tette a régi feldolgozás felülvizsgálatát.

Az abszolút szélsőértékek, vagyis az eddig mért legnagyobb, legkisebb értékek rendszerint csak egy-egy földrajzi helyre és nagyon rövid időszakra állnak fent. Bekövetkezésük gyakran különböző meteorológiai jelenségek véletlenszerű egybeesésének és bizonyos lokális hatások megerősödésének következménye. Elfogadásuk és ellenőrzésük ezért mindig részletes vizsgálatot igényel. A szélsőséges jellegből következően a mért értékek gyakran a műszerek méréshatárának a szélén találhatóak, ami azok kalibrációjának, mérési pontosságának kérdését is felveti.

Mivel a szélsőértékek dinamikus klímamodellezéssel nem állíthatók elő, így azok a mérőhálózat pótolhatatlan eredményei közé sorolhatók

a fent említett körülmények ellenére is. Egy-egy kiugró érték bekövetkezése inkább csak érdekesség, de egy részletesebb szélsőérték analízisre (gyakoróság, visszatérési periódus vizsgálat) a gyakorlati életben, például a tervezési folyamatokban is nagy szükség van.

A 20-21. oldalon található térképen Magyarország időjárási rekordjait mutatjuk be az OMSz és elődeinek adatai alapján. A szélsőségek válogatása a mérések kezdete óta tart, az értékeket többszörösen ellenőriztük. Ennek ellenére előfordulhat, hogy a bemutatottnál szélsőségesebb értékek is bekövetkeztek, különösen a XX. század első felében, amely időszakról túlnyomó részben csak kéziratos formában vannak adataink. Az adatfeldolgozás a 2007. év végi állapotot tükrözi. A közölt sokéves átlagok az 1971–2000-es időszakhoz tartoznak, a hőmérséklet esetén 57, a csapadék esetén 800 állomás adatainak feldolgozásából származnak.

Az alábbiakban néhány fontosabb szélsőségre hívjuk fel a figyelmet, és megemlítünk olyan értékeket is, melyek csak elenyésző mértékben maradnak el a térképen bemutatott rekordoktól.

Az egyik legtöbbször kért rekord az abszolút maximumhőmérséklet. Ez az érték 50 éven keresztül 41,3°C volt, amit 1950. július 5-én mértek Pécsen. A múlt század végéig fennállt ez a rekord, míg 2000. augusztus 21-én, Békéscsabán 0,4 fokkal magasabb hőmérsékletet nem mértek. Ennek az újabb, 41,7°C-os rekordértéknek az elfogadhatóságát sokáig vitatták, de 2007 nyarán a kérdés idejétté vált, hiszen július 20-án a hőmérő higanyszála Kecskeméten elérte, Kiskunhalason pedig, ahogy a térképen is látható, 2 tizeddel túlszárnyalta a korábbi maximumot.

Az éjszakai lehűlés mértékének csökkenését jelzi a napi minimumhőmérséklet magas értéke. Jelenlegi maximumát, 27,9°C-ot, az abszolút

maximummal egy napon, 2007. július 20-án mérték Pécsen, de azelőtt több mint 60 éven keresztül értéke 27,1°C volt, amit Szegeden, 1946. július 20-án regisztráltak.

Az abszolút minimumhőmérséklet görömbölytapolcai értéke régóta nem dőlt meg, de közel ilyen hideg volt például 1942. január 24-én Baján (-34,1°C) és 1929. február 11-én Kecskeméten is (-33,0°C). Nemcsak a múlt század első felében voltak nagy hidegek, a hazánkban uralkodó melegedő tendencia ellenére a Nógrád megyei Zabarón -31,9°C-ot regisztráltak a közelmúltban, 2003. január 12-én.

Magyarországon a XX. század eleje óta eltelt időszak leghidegebb éve (elsősorban a hideg tél miatt) országos átlagban 1940 volt. A legalacsonyabb évi középhőmérsékletet mégsem ebben az évben, hanem 1980-ban tapasztalták Kékestetőn (bár az 1940-es érték csak 0,1 °C-kal magasabb). Ha csak az alacsony, 300 m alatt fekvő állomásokat vesszük figyelembe, a legalacsonyabb érték az 1940-es évből származik (6,7 °C, Parád-fürdő), ami utal arra is, hogy ebben az évben az ország egészére, míg 1980-ban csak kisebb területen volt jellemző a hideg időjárás.

Szegeden, a napfény városában regisztrálták az eddigi leghosszabb borús időszakot, 1978. október végével kezdődően több mint egy hónapig nem sütött ki a nap.

Mind a sok, mind pedig a kevés csapadék nagy károkat okozhat, sőt katasztrófához vezethet, gondoljunk az özvízszerű esőzésekre vagy a hosszantartó aszályos időszakokra.

Az 1 nap alatt lehullott csapadék mennyisége Magyarország bármely területén meghaladhatja a 100 mm-t. A 150 mm fölötti értékek már ritkán fordulnak elő, 200 mm-nél nagyobb értékeket pedig csak rendkívüli esetben mérnek. Ilyen helyzet volt 1963. szeptember 8-án, Pest megyében. Gyömrőn ezen a napon 203 mm-t mértek, ami több, mint 2 havi átlagos

csapadékösszegnek felel meg, s azóta is a legmagasabb mért napi csapadékösszeg. A környék több más településén is 150 mm fölötti értéket regisztráltak. Még ennél is több eső hullott 1953. június 9-én, Dadon, viszont ebben az esetben becslésekre kell hagyatkoznunk, mivel a csapadékmérő megtelt, így pontosan mért adat nem áll rendelkezésünkre. Az elmúlt tíz évben is voltak 150 mm-t meghaladó napi összegek, például 2003. július 29-én a Mátra térségében, 1999. július 10-én pedig Heves megye délebbi részein.

Az Alpokalja abszolút és átlagos csapadék szélsőséggel is képviselteti magát a rekordok sorában. Egy év alatt 1510 mm csapadék hullott le Kőszeg-Stájerházak állomáson. A legnagyobb sokévi átlag is Kőszeghez köthető, értéke 803 mm. A havi extrémumok tekintetében egy másik hegyvidékünk tűnik ki, Dobogókőn az 1958-as év júniusa rendkívül bő csapadékú volt, 444 mm-es havi értékkel élen jár a havi

csapadékösszegek sorában. Szárazságra utaló szélsőségek a várakozásoknak megfelelően az Alföldön léptek fel. Szegeden például 2000-ben egy év alatt annyi csapadék hullott összesen, mint az eddigi egy nap alatt mért maximális csapadék mennyisége.

A relatív nedvesség minimumát Kékestetőn érte el (3%). Bár ez az érték a műszerek méréshatárának alsó szélén van, három különböző módszerrel végzett mérés is hasonló eredményt adott. Kékestetőn egyébként többször előfordult 10 % alatti relatív nedvesség érték a téli félévben. Ez feltehetőleg annak tulajdonítható, hogy az északi áramlás következtében a Tátra lee oldalán főn jellegű jelenség játszódik le.

A szélhőkésések mért maximuma 44,5 m/s, amit majdnem elér a Szegeden, 1993. június 12-én mért, 44,3 m/s-os érték. Értékelésükhöz nem árt tudni, hogy a Fuess-féle szélmérő mérési határának szélén vannak, tehát akár magasabbak is

lehetnek. Hazánkban többször is előfordult tornádó, amely haladási sebessége ugyan nem jelentős, de benne a forgási sebesség nagyon nagy értékeket is felvehet. Ezen légköri jelenségek azonban kis kiterjedésűek, így ritkán fordul elő, hogy sebességüket közvetlenül mérni tudjuk. Általában erre az okozott károk alapján csak következtetni tudunk. Az egyik legjelentősebb megfigyelt tornádó Bia és Vác között pusztított 1924. június 13-án. Élettartama mindössze 6 perc volt, de ezalatt 5 ember életét követelte, 61 embert megsebesített, és 6 millió aranykorona kárt okozott.

Az itt bemutatott időjárási rekordok mellett természetesen még számos más meteorológiai elem, és az azokból származtatott mennyiségek szélsőségeit is fel lehetne sorolni. A körültekintő válogatás ellenére az is előfordulhat, hogy nem sikerült feltárunk minden kiugró értéket.

**Bihari Zita, Lakatos Mónika,  
Németh Ákos, Szalai Sándor**

## METEOROLÓGIAI VILÁG ÉS KONTINENS REKORDOK

A Léggör 2006/2. számában jelent meg, hogy Réunion szigetén megdőlt néhány csapadék világsúcs idén februárban. Elhatároztuk, hogy összegyűjtjük a meteorológiai világsúcsokat és kontinens rekordokat, valamint néhány meteorológiai érdekességet. Kutatásaink során az adatokat igyekeztünk többszörösen is ellenőrizni. Ahol lehetett az adott ország meteorológiai szolgálatához fordultunk, de levelünkre sajnos nem mindig kaptunk választ. Ha így nem sikerült az adatot ellenőrizni, akkor az adott ország valamelyik meteorológusa által írt cikkben próbáltunk az adat nyomára bukkanni, ha ez sem járt eredménnyel, akkor kénytelenek voltunk más ország meteorológiai szolgálatának az adatait felhasználni. Mivel az Oroszországgal/Szovjetunióval kapcsolatos rekordok között nagyon sok volt a kérdéses adat, ezért megpróbáltunk kapcsolatba lépni az Orosz Hidrometeorológiai Szolgálattal, de levelünkre eddig sajnos nem kaptunk választ.

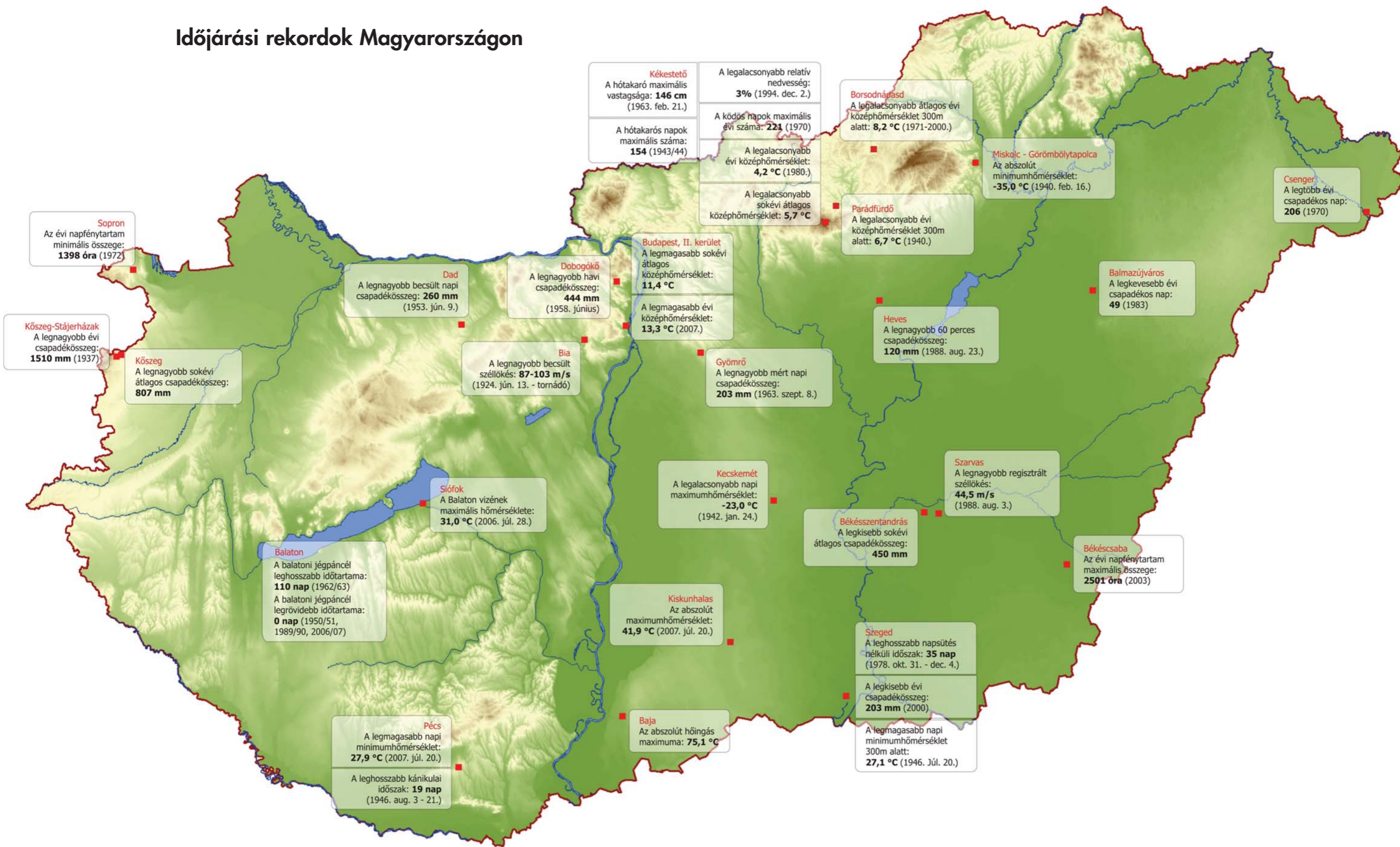
A meteorológiai rekordok között néhány hihetlent is találtunk, köztük olyanokat is, amelyek szerepeltek valamely szolgálat honlapján, de ezeket a felsorolásban nem szerepeltetjük, csak itt ejtünk róluk néhány szót. Ilyen rekord például a legnagyobb jégeső szemcse, amelynek a súlya állítólag 15 kg volt, és 1995. április 3-án esett Kína Guangdong tartományában. Ehhez hasonlóan nehezen hihető, hogy 1887. január 28-án Fort Keough-ban (USA - Montana) 38 cm, vagy 1971 telén Bratszkban (Oroszország) 30,5 cm átmérőjű hópehely hullott volna.

Szintén komoly gondok adódtak az európai hőmérsékleti rekordoknál is. Az abszolút maximum hőmérséklet a legtöbb meteorológiai honlapon a spanyolországi Sevilla városához kapcsolódik (+51 °C - 1876. július 30, illetve +50 °C - 1881 augusztus 4.), de ezt a spanyolok nem tekintik hivatalosnak, mert a mérés helye meteorológiailag nem volt megfelelő. Bár a spanyol meteorológusok szerint a Guadalquivir folyó völgyében (Sevilla is itt található) előfordulhat 50 fok körüli hőség, de hivatalos mérés ezt még nem erősítette meg.

Az európai abszolút minimumot minden szolgálat szerint az oroszországi Uszty Sugorban mérték, de a rekord ideje és a hozzá tartozó időpont különbözik.

Az amerikai kontinens adatait Dél- és Észak-Amerikára bontottuk, és Észak-Amerikánál a grönlandi és a kontinensen mért rekordokat is feltüntettük.

## Időjárási rekordok Magyarországon



A csapadék rekordoknál majdnem minden rekord az indiai Cherrapunji városához, illetve az Indiai-óceánban fekvő Réunion szigetéhez kapcsolódik, ezért külön feltüntettük azokat a rekordokat, amelyek a Nyugati- vagy az Északi-féltékéhez kapcsolódnak, és nem szerepelnek a világrekordok között. Mivel a rekordok gyakran trópusi ciklonhoz kapcsolódnak, ezért a ciklonok nevét is odaírtuk.

Végezetül felsorolunk néhány honlapot, ahol érdekes meteorológiai adatok, rekordok találhatóak:

www.ncdc.noaa.gov	<a href="http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_weather_records">http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_weather_records</a>
www.cherrapunjee.com	www.angelfire.com
www.statcan.ca	www.infoplease.com
<a href="http://hypertextbook.com/facts/2000/MichaelLevin.shtml">http://hypertextbook.com/facts/2000/MichaelLevin.shtml</a>	www.airninja.com/articles
www.wettergefahren-fruehwarnung.de/Artikel	www.city-data.com/forum/weather
www.meteo-net.it/statistiche/estremi.aspx	www.inm.es
www.keno.org	<a href="http://wmo.asu.edu">http://wmo.asu.edu</a>
www.worldclimate.com	www.meteochile.cl
www.bom.gov.au	

### Jelmagyarázat

**Vastag (félkövér) betűvel írt adat** - Az adott ország meteorológiai (hidrometeorológiai, katonai meteorológiai, stb.) szolgálatától származik az adat, vagy az adott ország meteorológusa írta le tudományos folyóiratban, vagy fényképpel van dokumentálva (pl. jégeső). Az adat közel 100%-os megbízhatóságú.

Normális vastagságú betűvel írt adat - Az adat más ország meteorológiai szolgálatától származik, vagy az adott ország meteorológiai szolgálatát felügyelő minisztérium (vízügyi, környezetvédelmi, turisztikai, honvédelmi, stb.) adta ki, vagy az Encyclopedia of Climate and Weather című kiadványból vettük ki. Az adat nagy megbízhatóságú, de nem 100 százaléki biztos.

*Dőlt betűvel írt adat* - Az adat forrása nem meteorológiával foglalkozó újság, weblap, stb., vagy az adatot az adott ország meteorológiai szolgálata kérdésesnek minősítette. Az adat megbízhatósága kérdéses.

Azokat a neveket, amelyek szerepeltek a Világatlaszban, az ott megtalálható formában írtuk le. Ha nem szerepeltek, akkor a következő módszert alkalmaztuk:

A szláv vagy arab neveket a magyar kiejtés szerint írtuk át.

Az angol neveknél az ismert, gyakori szavakat (fok, sziget, stb.) magyarra fordítottuk, de a nevet változatlanul hagytuk.

A spanyol, francia, német neveknél az eredeti írásmódot hagytuk meg.

Az egyéb nyelveknél (kínai, hindi, stb.) az angol átírást használtuk.

Amennyiben az adott ország többnyelvű, és az adott településnek van másik nyelvű neve is (Ausztrália, Kanada, Guadeloupe, stb.), akkor mind a két nevet feltüntettük, de elsőnek az angol nyelvű nevet.

Egyes adatoknál (hőmérséklet, csapadék, stb.) az egymás közelében lévő, különböző országokból vagy évekből származó adatokat is feltüntettük, hiszen pl. a csapadék átlagnál sok függ attól, hogy hány év adatából lett kiszámolva.

### Az észlelt abszolút maximum- és minimumhőmérsékletek

Kontinens	Hőmérséklet (°C)	Helység	Ország/Tartomány	Tf. Magasság (m)	Dátum
Világ	<b>58,0</b>	El Azizia	Líbia	112	1922. IX. 13.
	<b>-89,2</b>	Vosztok állomás	Antarktis/Wilkes-föld	3412	1983. VII. 21.
Európa	48,8	Sevilla - Cazalla	Spanyolország		1926. VIII. 30.
	<b>48,5</b>	Catenanuova	Olaszország/Szicília	170	1999. VIII. 20.
	<b>47,8</b>	Murcia - Instituto	Spanyolország	46	1876. VII. 29.
	-58,1	Uszty Sugor	Oroszország	85	1978. XII. 31.
	-55,0	Uszty Sugor	Oroszország	85	1956. II. 11.
Ázsia	<b>53,9</b>	Tirat Tsvi (Tirat Zevi)	Izrael	-220	1942. VI. 22.
	-71,2*	Ojmjakon	Oroszország/Jakutföld	798	1926. I. 27.
	-67,8*	Ojmjakon	Oroszország/Jakutföld	798	1933. II. 6.
	-67,8*	Verhojanszk	Oroszország	106	1892. II. 5. és 7.
Afrika	<b>58,0</b>	El Azizia	Líbia	112	1922. IX. 13.
	<b>-23,9</b>	Ifrane	Marokkó	1631	1935. II. 11.
Észak-Amerika	<b>56,7**</b>	Greenland Ranch - Death Valley	USA, Kalifornia	-54	1913. VII. 10.
	53,9	Furnace Creek Ranch - Death Valley	USA, Kalifornia	-54	1998. VII. 17.
	-66,1	Northice	Grönland	2338	1954. I. 9.
	-63,0	Snag	Kanada, Yukon	645	1947. II. 3.
	-62,1	Prospect Creek Camp	USA, Alaszka		1971. I. 23.

Kontinens	Hőmérséklet (°C)	Helység	Ország/Tartomány	Tf. Magasság (m)	Dátum
Dél-Amerika	49,1	Villa de María	Argentína, Córdoba	206	1920. I. 02.
	48,9	Rivadavia	Argentína		1905. XII. 11.
	-39,0	Valle de los Patos Superior	Argentína, San Juan	267	1972. VII. 17.
	-32,8	Sarmiento	Argentína, Chubut		1907. VI. 1.
Ausztrália	53,1***	Cloncurry	Queensland	189	1889. I. 16.
	50,7	Oodnatta	Dél-Ausztrália	117	1960. I. 2.
	-23,0	Charlotte's Pass	Új-Dél-Wales	1755	1994. VI. 29.
Óceánia	42,2	Tuguegarao	Fülöp-szigetek	206	1912. IV. 29.
	-14,1	Mauna Kea	USA, Hawaii	4188	1979. V. 17.
Antarktisz	15,0	Vanda állomás	Scott-part	15	1974. I. 5.
	89,2	Vosztok állomás		3412	1983. VII. 21.

\* – A -71,2 fok extrapolált hőmérséklet, a többi közelítő érték, mert a használt hőmérők a nagy hidegben nem mértek pontosan.

\*\* – A hőmérő valószínűleg 1,2 m magasan volt, nem a ma használatos 2 m-es magasságon.

\*\*\* – A szabványtól eltérő hőmérővel mérték, így az ausztrálok nem fogadják el, de sok ország honlapján szerepel.

### Csapadék világrekordok:

Időtartam	mm	Helység	Ország/Tartomány	Dátum	Trópusi ciklon neve
1 perc	38.1	Barst (Basse Terre)	Guadeloupe	1970. XI. 26.	
	31.2	Unionville	USA, Maryland	1956. VII. 4.	
15 perc	198	PlumbPoint	Jamaica	1916. V. 12.	
20 perc	205.7	Curtea de Arges	Románia	1889. VII. 7.	
42 perc	304.8	Holt	USA, Montana	1947. VI. 22.	
1 óra	401	Shangdi	Kína	1975. VII. 3.	
6 óra	840	Mudocaidoang	Kína, Belső-Mongólia	1977. VIII. 1.	
12 óra	1144	Foc-Foc	La Réunion	1966. I. 7-8.	Denise
24 óra	1825	Foc-Foc	La Réunion	1966. I. 7-8.	Denise
48 óra	2466	Aurère	La Réunion	1958. IV. 8-10.	Név nélküli ciklon
72 óra	3929	Commerson	La Réunion	2007. II. 24-27.	Gamède
96 óra	4869	Commerson	La Réunion	2007. II. 24-28.	Gamède
7 nap	5003	Commerson	La Réunion	1980. I. 21-27.	Hyacinthe
10 nap	5678	Commerson	La Réunion	1980. I. 18-27.	Hyacinthe
15 nap	6083	Commerson	La Réunion	1980. I. 14-28.	Hyacinthe
1 hónap	9300	Cherrapunji	India, Meghalaya	1861. VII. 1-31.	
2 hónap	12767	Cherrapunji	India, Meghalaya	1861. VI. 1. - VIII. 31.	
3 hónap	16369	Cherrapunji	India, Meghalaya	1861. V. 1. - VIII. 31.	
6 hónap	22454	Cherrapunji	India, Meghalaya	1861. IV. 1. - IX. 30.	
1 év	26461	Cherrapunji	India, Meghalaya	1860. VIII. 1. - 1861. VII. 31.	
1 naptári év	24555	Cherrapunji	India, Meghalaya	1974. I. 1. - 1974. XII. 31.	
2 év	40768	Cherrapunji	India, Meghalaya	1860. I. 1. - 1861. XII. 31.	

### Csapadék félteke rekordok, amelyek a világrekordok között nem szerepelnek:

Időtartam	mm	Félteke	Hely	Ország/Tartomány	Dátum	Trópusi ciklon neve
1 óra	305	Nyugati-félteke	Holt	USA, Montana	1947. VI. 22.	
	305		Kilauea Sugar Plantation	USA, Hawaii	1956. I. 24-25.	
24 óra	1634	Északi-félteke/Nyugati-félteke	Isla Mujeres	Mexikó, Quintana Roo	2005. X. 21-22.	Wilma
	1563		Cherrapunji	India, Meghalaya	1995. VI. 16.	Gloria
	1250		Paishih	Tajvan	1963. IX. 10-11.	
42 óra	1746	Északi-félteke/Nyugati félteke	Isla Mujeres	Mexikó, Quintana Roo	2005. X. 20-22.	Wilma
96 óra	3721	Északi-félteke	Cherrapunji	India, Meghalaya	1974. IX. 12-15.	

**Az átlagos évi csapadékmennyiség maximuma és minimuma, valamint az, hogy mely évek/hány év adataiból lett átlagolva**

Kontinens	Csapadék (mm)	Helység	Ország / Tartomány	Tf. Magasság (m)	Évek száma / periódus
Világ	13299*	Lloro	Kolumbia	158	29
	12029	Cherrapunji	India, Meghalaya	1431	1973-2005
	11873	Mawsynram	India, Meghalaya	1398	1941-79
	0,5	Arica (San Marcos de Arica)	Chile	29	1964-2001
Európa	4648	Crkvice	Crna Gora (Montenegro)	1015	22
	162,5	Asztrahány	Oroszország	14	25
Ázsia	12029	Cherrapunji	India, Meghalaya	1431	1973-2005
	11873	Mawsynram	India, Meghalaya	1398	1941-79
	11565/11314	Cherrapunji	India, Meghalaya	1431	1931-1960/1851-1960
	45,7	Aden	Jemen	7	50
Afrika	10450	Ureca	Egyenlítői-Guinea, Bioko		
	10287	Debundscha	Kamerun	9	32
	0,7	Dakhla oázis	Egyiptom	111	1932-1985
	<2,0	Haifa vádi (Wadi Halfa)	Szudán	183	
Észak-Amerika	6655	Henderson Lake	Kanada, Brit-Kolumbia	35	
	30,4	Batagues	Mexikó	5	14
Dél-Amerika	13299*	Lloro	Kolumbia	158	29
	11770	Tutunendo	Kolumbia		
	8970	Quibdo	Kolumbia	36	16
	0,5	Arica (San Marcos de Arica)	Chile		1964-2001
	0,5	Quillagua	Chile		
Ausztrália	8312	Bellenden Ker	Ausztrália, Queensland	1555	34
	105	Mulka (Troudaniinna)	Ausztrália, Dél-Ausztrália	14	42
Óceánia	11685	Mt. Wai'ale'ale'	USA, Hawaii, Kauai-sz.	1566	1931-62
	226	Puake	USA, Hawaii	2	13
Antarktisz	nincs adat				
	20,2	Amundsen-Scott állomás	Déli-sark	2793	10

\* – Becsült csapadékmennyiség

**Egyéb meteorológiai világrekordok**

**Hőmérséklettel kapcsolatos rekordok**

Legalacsonyabb évi középhőmérséklet:	-56,6 °C,	Plateau állomás	
		– Antarktisz – Reine Maud-föld (79°15'S, 40°30'E)	
Legalacsonyabb havi középhőmérséklet:	-73,2 °C,	Plateau állomás	
		– Antarktisz – Reine Maud-föld	– 1968. július
Legmagasabb évi középhőmérséklet:	+34,4 °C,	Dallol – Etiópia	– 1960-1966
Legmagasabb felszínhőmérséklet:	+93,9 °C,	Furnace Creek Ranch	
		– Death Valley – USA – California	– 1972 július 15.
Legnagyobb hőingás (absz. min./absz.max.)	104,5/106,4 °C	(-67,8/36,7/-69,8/36,6)	Verhojanszk – Oroszország
			– Jakutföld
Legkisebb hőingás (absz. min./absz.max.)	11,5 °C,	(31,4/19,9)	– Saipan – Mariana-szk. – Csendes-óceán
Leghosszabb forró időszak:		161 egymást követő napon volt a hőmérsékleti maximum 37,8 °C (100 °F) felett	Marble Bar – Ausztrália – 1923. október 30. – 1924. április 7.
Legnagyobb hőmérséklet emelkedés:	27,2 °C, 2 perc alatt (-20/7,2)	– Spearfish	
		– USA – Dél-Dakota	– 1943. I. 22.
Legnagyobb hőmérséklet csökkenés:	33,3 °C, 27 perc alatt (13,3/-20)	– Spearfish	
		– USA – Dél-Dakota	– 1943. I. 22.

Az ablakok megrepedtek a nagy hőingástól, amelyet ugyanazon a reggelen okozott a "chinook" nevű szél.

Legnagyobb hőmérséklet csökkenés:	26 °C, 15 perc alatt	– Rapid City – USA – Dél-Dakota	– 1911. I. 10.
Legnagyobb hőmérséklet emelkedés 1 nap alatt:	57,2 °C (-47,8/9,4)	– Loma – USA - Montana	– 1972. I. 14-15.
Legnagyobb hőmérséklet csökkenés 1 nap alatt:	55,6 °C (6,7/-48,9)	– Browning – USA – Montana	– 1916. I. 24.
Legnagyobb hőingás (min/max) egy adott napon:	41,7 °C (-11,1/30,6)	– Deeth – USA – Nevada	– 1954. IX. 21.



**Csapadékkal kapcsolatos rekordok**

<b>Leghosszabb csapadék nélküli időszak:</b>	19 év	Vádi Haifa (Wadi Halfa) – Szudán
	14 év	San Marcos de Arica (Arica) – Chile – 1903. X. - 1918. I.
<b>Átlagosan legtöbb csapadékos nap egy évben:</b>	<b>335 nap</b>	<b>Mt. Wai'ale'ale' – USA – Hawaii – Kauai-sziget</b>
	325 nap	Bahia Félix – Chile

**Legnagyobb jégeső szemcse: átmérő: 17,8 cm, terület: 47,6 cm – Aurora – USA – Nebraska – 2003. VI. 22.**  
**Súly: 1,02 kg – Gopalganj – Banglades – 1986. IV. 14.**

<b>Legtöbb hó egy év alatt:</b>	<b>31,1 m</b>	<b>– Mt. Rainier – USA – 1971. II. 19. – 1972. II. 18.</b>
<b>Legtöbb hó egy szezonban: (Július 1 - Június 30.):</b>	<b>28,96 m</b>	<b>– Mt. Baker – USA – Washington – 1998-1999.</b>
<b>Legtöbb hó egy hónapban:</b>	<b>991 cm</b>	<b>– Tamarack – USA– Kalifornia – 1911. január</b>
<b>Legtöbb hó egy hóviharból:</b>	<b>480 cm</b>	<b>– Mt. Shasta – USA – Kalifornia – 1959. II. 13-19.</b>
<b>Legtöbb hó egy nap alatt:</b>	<b>192,5 cm</b>	<b>– Silver Lake – USA – Colorado – 1921. IV. 14-15.</b>

**Szélhez kapcsolódó rekordok:**

**Legerősebb széllokés: 484±32 km/h – 3 másodperces lökés – Oklahoma City (USA – Oklahoma) közelében, egy tornádó tölcserében mérte egy DOW (Doppler On Wheels) doppler radar – 1999. V. 3.**

**Legerősebb anemométerrel mért lökés: 103,3 m/s (372 km/h) – Mt. Washington – USA – New Hampshire – 1934. IV. 12.**

**Legerősebb éves átlagos szélesség: 22,4 m/s (80,6 km/h) – Denison-fok (Cape Denison) – Antarktisz – 1995. I. 1.– 1995. XII. 31.**

**19 m/s (68,4 km/h) – Denison-fok (Cape Denison) – Antarktisz – 1912. II.-1914. X.**

**17,9 m/s (64,4 km/h) – Port Martin – Antarktisz – Adélie-föld**

**Legerősebb havi átlagos szélesség: 29,1 m/s (104,8 km/h) – Port Martin – Antarktisz – Adélie-föld – 1954. III. 1-31.**

**Legerősebb napi átlagos szélesség: 48,3 m/s (174 km/h) – Port Martin – Antarktisz – Adélie-föld**

**Légnyomással kapcsolatos rekordok:**

Legalacsonyabb tengerszinti légnyomások:

**850 hPa – Egy tornádó tölcserében – Manchester közelében – USA – Dél-Dakota – 2003. VI. 24.**

**870 hPa – A Tip szupertájfún szeme a Csendes-óceánon – 1979. X. 12. (16°44'N, 137°46'E)**

**882 hPa – A Wilma hurrikán szeme Honduras és a Kajmán-szigetek között – 2005. X. 19.**

**892.3 hPa – Craig Key (Matecumba Key) – USA - Florida – A "Labor Day" hurrikánban – 1935. IX. 2.**  
 – Szárazföldön eddig mért legalacsonyabb légnyomás (kivéve tornádó).

**A legmagasabb tengerszinti légnyomások:**

**1085.6 hPa – Tosontsege – Mongólia – Khövsgöl – 2001. XII. 19.**

**1083.3 hPa – Agata – Szovjetunió/Oroszország – 1968. XII. 31.**

**Villámlással, zivatarral kapcsolatos rekordok:**

**A leghosszabb villámcsapás: 190 km – 2001. X. 13.**

**Legtöbb villámcsapás évente: 70/km<sup>2</sup> – Kongói Köztársaság**

**Legtöbb zivataros nap évente: 322 – Bogor – Indonézia – Jáva – 1916/1920**

Fővényi Attila

Új könyv ✍ Új könyv ✍ Új könyv

Tasnádi Péter és Weidinger Tamás szerkesztésében, az ELTE Eötvös Kiadó gondozásában megjelent a

**Klasszikus dinamikus meteorológiai példatár**

I. kötete. A közel 400 oldalas mű nem csak példákat és megoldásokat tartalmaz, hanem minden fejezet bevezetője rövid elméleti útmutatással segíti az olvasót. A szerkesztők mellett *Bordás Árpád*, *Geresdi István*, *Gyuró György* és *Horváth Ákos* vettek részt a gazdag példatár írásában.

## CZELNAI RUDOLF 75 ÉVES

Az Országos Meteorológiai Szolgálat május 3-án ünnepli a születésnapját. Czelnai Rudolf is. Van abban valami sorsszerűség, hogy a magyar meteorológia történetében legnagyobb karriert befutott meteorológus, az intézmény egyik legnagyobb fia, s az intézmény, amely oly sokat köszönhet neki, egy napon születtek. Illő, hogy kiemelt évfordulóján ünneppel köszöntsük. Hetvenöt év, egynegyed hárján egy évszázad! Csodálatos lett volna, ha az intézetet és híres elnökét egy napon köszöntöttük volna, de a mindennapok forgatagában, – valljuk be férfiasan – csak a tárgynapot megelőzően jutott eszünkbe, hogy ma nemcsak saját magunkat kell(ene) ünnepelni. A születésnap, nemcsak ünneplés, hanem megmérettetés. Alkalmom arra, hogy elgondolkozzunk viselt dolgainkon. A szakma nagy öregjének ünneplése mindannyiunk közös megmérettetése. Hajlamosak vagyunk arra, hogy csak örüljünk annak, hogy valaki közülünk idősebb lett, pedig mi felettünk is elszállt egy-két év, évtized. Az emberi idő nem körben forog, hanem egyenes vonalban fut előre. Ez az oka, hogy az ember nem lehet maradéktalanul boldog, mert a boldogság az ismétlődés utáni vágy. Amikor megünnepeljük a születésnapot, az idő egyenes előrefutását szeretnénk egy pillanatra megállítani, s maradéktalanul boldog lenni legalább addig, amíg a születésnap tart. Ezért ilyenkor csak a szépre, a jóra emlékezünk. A szakember jubileumán a szakmai sikerekre. Csokorba fogjuk az ünnepektől eredményeit, s hozzáillesztjük a magunkét. Ő letett valamit az asztalra. Adott nekünk egyet s mást. El kell gondolkoznunk azon, hogy abból, amit kaptunk tőle, mennyit használtunk fel, s mi, a szakma, a kollégák mit adtunk neki, a szakmának, az intézménynek. Az nem kérdés, hogy Czelnai Rudolf a rábízott talentumokkal jól bánt. S mi jól bántunk a ránk bízottakkal? A jubileumi ülés erről vagy csak erről szól? Ez a mostani ülés talán kicsit eltért a szokásos tudományos ülések megszokott gyakorlatától. Vagy mégse? Abban biztos, hogy alaposan megkészt. A cikkíró és köszöntő akkor is kérte, most is kéri az ünnepektől bocsánatát. Az ilyenkor szokásos köszöntő szavak mellé azt el kellett mondanom, hogy rám milyen hatással volt



az oktató, pardon a címzetes egyetemi tanár, a tudós, akinek szakmai munkáját hasznosíthattam, s persze a hivatali vezető, akinek, sose gondoltam volna, hogy egyszer beülök a székébe. Se a szék, se az elnöki iroda nem az, ahova még, mint egyetemi hallgató szorongva, de némi büszkeséggel egyszer beléptem, hogy aláírassam az indexemet. Az ünnepi ülés záró előadásaként elhangzott összefoglalóban a tárgyszerűség mellett ott volt a tanítvány csodálata, a tudós nyomdokaiban bukdácsoló szakember tisztelete és az intézetvezetés útvesztőiben időnként elvesző hivatali utód csodálata is.

Hosszas egyeztetések után végre felvirradt október 11-e. A Szolgálat díszterme zsúfolásig megtelt. Eljöttek nemcsak a szakma képviselői, hanem a társtudományok, s szép számmal az Akadémia X. és más osztályának tagjai is. Reméltük, hogy személyes köszöntésre a felügyelő minisztert, a Meteorológiai Világszervezet és a minisztérium képviselőit is sikerül megnyernünk. Ez a törekvés nem járt teljes sikerrel. Mind a felügyelő miniszter, *dr. Fodor Gábor*, mind a Meteorológiai Világszervezet főtitkára, *Michel Jarraud* személyre szóló levélben köszöntötte az ünnepeket, amelyeket az utolsó előtti előadás után felolvastunk. Hat előadásra került sor, melyek közül három kimondottan tudományos jellegű, kettő szakmai összefoglaló, egy az előadóhoz fűződő személyes köszöntés volt. Befejezésül egy szakmai életrajzi összegzés hangzott el. Az elhangzott előadások:

*Bozó László*: Megnyitó

*Mészáros Ernő*: Óceánok-légkör kölcsönhatás: algák és éghajlat

*Rácz Zoltán*: Klíma régen és most: az írástudók felelőssége  
*Major György*: Tudománymetria, folyóiratok

*Weidinger Tamás*: Felszín-légkör kölcsönhatások

*Tóth Pál*: Czelnai Rudolf, mint meteorológus szakos egyetemi hallgató, aki hadmérnök, mérnök, geológus, vagy polihisztor is lehetett volna.

*Dunkel Zoltán*: Czelnai Rudolf az OMSZ 16. elnöke

A megjelentek szép számán való örömeinkbe azonban némi ürmös is vegyült. Végignézve az ünneplőkön, intézetünk fiatalabb munkatársai mintha alacsonyabb arányban lettek volna képviselve. Talán nekik a név már nem sokat mond, vagy úgy gondolják, hogy ez inkább az „öreg” belügye. Ha igen, helytelenül teszik. A jubileumi köszöntés példa, az ünnepektől példakép. A jubileumi köszöntés egy kicsit saját magunk dicsérete is. Lám, lám ilyen jók vagyunk, hogy közülünk is kinőhetnek ilyen nagyságok. Szeretnénk ilyenek lenni vagy csak sajnáljuk, hogy mi nem lehetünk ilyenek. Jó volna ilyen nagy és szép karriert befutni. Ez, valljuk be őszintén, nagyon keveseknek adatott meg. S mielőtt ünnepi hangulatunk kesernyésbe fordulna, nem szabad elfelejtenünk, hogy kell lenniük olyanoknak is, akik a járdán állnak, és tapsolnak. És most örömmel tapsolunk és mondjuk, Isten éltesen sokáig Rudi!

**Dunkel Zoltán**

## A 80 éves Szász Gábor professzor köszöntése

A Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centrumának új konferenciatermében került sor 2007. október 16-án arra az ünnepségre, amelyen Szász Gábor professzor urat köszöntötték, aki szeptember 28-án ünnepelte 80. születésnapját.

Öt évvel korábban az Agrártudományi Centrum konferencia szervezésével köszöntötte az akkor 75 éves ünnepeltet. A közel száz fős közönség előtt elhangzott előadások anyaga külön kötetben is megjelent (Jávor A. szerkesztő, 2003). A mostani ünnepségre meghittebb és bensőségebb hangulatban került sor. A konferenciateremben most csak egy-két fő képviselte azokat az intézményeket, ahol az ünnepelt tevékenykedett, illetve azokat a szakterületeket és tudományágakat, ahol az ünnepelt – munkássága révén – beírta magát a történelem-könyvek lapjaira. Jelen voltak így az Agrártudományi Egyetem utódjának, a Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrumának vezetői, a társegyetemek professzorai, az agrometeorológia, a növénytermesztés és az ökológiai vezető kutatói, valamint az Országos Meteorológiai Szolgálat és a Magyar Mete-

orológiai Társaság vezető tisztviselői. A mintegy 40 fős rendezvénytermet így is megtöltötték az ünneplők.

A rendezvényen három tudományos előadás hangzott el. Major György akadémikus a környezeti előrejelzésekről beszélt, Búvár Géza, a nádudvari Kukorica és Iparnövény Termelési Egyesülés (KITE Zrt.) vezérigazgatója a szántóföldi öntözéssel szembeni mai követelményeket mutatta be, Antal Emánuel, az OMSZ ny. elnöke pedig összefoglalta, hogyan járulnak hozzá az agrometeorológiai kutatások eredményei a modern növénytermesztés fejlesztéséhez. Az előadások után előbb Nagy János prorektor, centrumelnök köszöntötte az ünnepeltet, majd tanítványok és munkatársak követték egymást. Köszöntőt mondott az előadókon kívül többek között Cselőtei László akadémikus, a gödöllői Szent István Egyetem emeritus professzora, Tar Károly, a Debreceni Egyetem Meteorológiai Tanszékének vezetője és Dunkel Zoltán, az OMSZ elnöke. Régi emlékeket idézett fel köszöntőjében Berényi Dénes akadémikus, a debreceni Atommagkutató Intézet emeritus professzora, aki gyermekfejjel

féltékenyen figyelte, hogyan egyengette édesapja, a Meteorológiai Tanszék vezetője a két fiatal aspiránst, Justyák János és Szász Gábor életútját. A Magyar Meteorológiai Társaság nevében Major György elnök, Ambrózy Pál társelnök, Pusztainé Holczer Magdolna ügyvezető titkár és Gyuró György főtitkár adtak át jelképes születésnap ajándékot az ünnepeltnek, aki hosszú évekig volt az MMT elnöke, a 2006-os tisztújító közgyűlés óta pedig tiszteletbeli elnök.

Szerkesztőségünk nevében is további jó egészséget és sikereket kívánunk! (A Légkör szerkesztősége nyugálományba vonulásának évében interjút készített Szász Gáborral /Ambrózy, 1997/.)

### Hivatkozások:

Ambrózy P., 1997: Interjú dr. Szász Gábor egyetemi tanárral. *Légkör* XLII. évf. 3. sz. 2-8. old.  
Jávor A. (szerkesztő), 2003: A „Légkör - növény - talaj rendszer” tudományos ülés. Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum, Debrecen, 128 old.

**Gyuró György**



(Gerő Tamás felvétele)

A köszöntő napjára egy 90 oldalas kiadvány jelent meg a Debreceni Egyetem Agrártudományi Centruma kiadásában „Természeti energiák használata és szolgáltatása a társadalomnak” címmel, melyben az elhangzott előadások szövege, az ünnepelt életrajza és számos fénykép található.

## Dr. Tar Károly 60 éves

Dr. Tar Károly Debreceni Egyetem Meteorológiai Tanszékének vezetője, a DE Földtudományi Intézetének igazgatója 2007. október 27.-én töltötte be 60. életévét. 2007 novemberében ünnepélyes keretek között köszöntötték ez alkalomból munkatársai, kollégái, barátai és tanítványai. A tiszteletére rendezett fogadásra az ország szinte minden részéről érkeztek vendégek. Szombathelyről Beregszászig, Soprontól Szegedig Debrecenbe látogatott sok kedves barát és pályatárs, hogy tiszteletüket tegyék az ünnepelt előtt. Számos köszöntő hangzott el, a legtöbb az Egyetem társztárszékei részéről. A Magyar Meteorológiai Társaság képviseletében Ambrózy Pál kívánt erőt és jó egészséget munkájához.

A DE Meteorológiai Tanszék jelenlegi munkatársai (Dr. Szegedi Sándor, Bíróné Kircsi Andrea, Tóth Tamás, Rózsavölgyi Kornél, Bartók Blanka, Szilágyi Katalin, Szabóné Gécsi



Mária és Szűcs Attila) egy tiszteletkötettel köszöntötték az ünnepeltet.

„Felítve a kötetet és egy pillantást vetve a szerzők névsorára, valamint a tanulmányok címeire láthatjuk, hogy a meteorológia-klimatológia mellett a

földtantól a természet és társadalom-földrajzon át a fizikáig a tudományok széles palettájáról kerülnek ki hazai és külföldi szerzőink munkái. (..) Az ünnepelt a szélenergia kutatásának egyik legnagyobb hazai szaktekintélye, aki a szakmai mellett a meteorológia és a szélenergia iránt érdeklődő civil körökben is elismert. Minden fórumon, az ismeretterjesztő televíziós előadástól az Akadémián, vagy nemzetközi konferenciákon tartott tudományos előadásokig, következetesen képviseli a szélenergia hasznosítás ügyét. Mély szakmai elkötelezettsége és igényessége mellett közkeletűségét humorának, közvetlenségének is köszönheti. Még a legszárazabb levezetésekbe is képes némi tréfát csempészni.” -olvashatjuk a Szegedi Sándor által írott köszöntőben.

**Bíróné Kircsi Andrea**

## I. Országos Középiskolai Földtudományi Diákkonferencia

Miskolc, 2007. november 9–10

Először került Miskolcon megrendezésre egy olyan diákkonferencia, amely kifejezetten a földtudományok iránt érdeklődő középiskolások számára nyújtott megemlékezési lehetőséget. A középiskolai tantervekben igen kevés idő és figyelem jut tisztán a földtudományi tudományterületeknek, az ásványtannak, őslénytannak, csillagászatnak, meteorológiának, geofizikának, illetve műszaki jellegű energetikai problémák tárgyalására. A Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Karának Földtan – Teleptan Tanszéke és a Magyarhoni Földtani Társulat Oktatási és Közművelődési Szakosztálya által 2007 novemberében rendezett esemény bizonyította, hogy ennek ellenére igen sok diák mutat érdeklődést ezen területek iránt.

Az első földtudományi diákkonferencián két nap alatt négy szekcióban összesen 49 előadás hangzott el a csillagászat, meteorológia, földtan, talajtan, geofizika, geomorfológia, vízföldtan, ásványtan, közettan, őslénytan, energiahordozók és környezetvédelem tématerületeiről. A szakmai zsűrik igen érdekes, látványos prezen-

tációkat láttak, ugyanakkor meglepően kiváló és felkészült előadókat hallgattak meg. Minden tématerület legjobbjai díjakat kaptak, továbbá számos különdíj is gazdára talált.

A meteorológia tématerületen 8 előadás hangzott el, témáját tekintve egyrészt népszerű területekről, a globális felmelegedésről (*Andics Katalin*), a magyarországi tornádókról (*Major Enikő, Jónás Csaba*), a klíma és az energia kapcsolatáról (*Balassi Márton*) szóltak. Másrészt pedig nagyon speciális területekről, a termékképződés és a vitorlázórepülés kapcsolatáról (*Oláh Alexandra*), légköroptikai jelenségekről (*Lakatos Carmen*) esett szó. A további előadások meteorológiai adatsorok elemzését választotta, így a *Balogh Anna, Mester Orsolya* páros kiskunhalasi téli hőmérsékleteket vizsgált, *Nemes Ákos és Kovács Lóránt* a pannonhalmi Várhegy időjárásával foglalkozott, míg *Földes Bettina és Földes Krisztina* Mélykúton 2006 és 2007 nyarán mért a hőmérsékleti adataikat hasonlították össze.

A meteorológiai tématerület helyezettjei a következők:

1. Balassi Márton: Klíma és energia (Borony György Műszaki Középiskola és Gimnázium, Vác);
2. Nemes Ákos, Kovács Lóránt: A pannonhalmi Vár-hegy időjárásának alakulása az elmúlt száz évben (Pannonhalmi Bencés Gimnázium és Kollégium, Pannonhalma);
3. Földes Bettina, Földes Krisztina: Hőmérsékleti adatsorok összehasonlítása (Bibó István Gimnázium, Kiskunhalas).

Tar Károly zsűri elnöktől minden előadó megkapta a Magyar Meteorológiai Társaság és az Országos Meteorológiai Szolgálat könyvcsomagját. A rendezőktől pedig minden résztvevő emléklapot és értékes könyveket vehettek át munkájuk jutalmául.

A diákkonferenciát a szervezők a 2008-ban is újra megrendezik, és reméljük a meteorológiai tématerület iránt jövőben is nagy lesz az érdeklődés. A rendezvény főszervezője Dr. Hartai Éva volt, a Miskolci Egyetem Földtan – Teleptan Tanszékének egyetemi docense.

**Bíróné Kircsi Andrea**

# A 2007. ÉVI BALATONI ÉS VELENCEI-TAVI VIHARJELZÉSRŐL

## Bevezetés

A viharjelzési szezon immáron harmadik éve a 40/2005-ös BM rendeletnek megfelelően április elsejétől október végéig tartott. A viharjelzések meteorológiai kiszolgálása nappal (08 órától 20 óráig) Siófokról, éjszaka (20 órától 08 óráig) Budapestről került ellátásra. A viharjelzésben legtöbb (37 éves!) tapasztalattal rendelkező kollégánk, *dr. Bartha Imre* obszervatórium vezető az idén nyugállományba vonult, így már csak 3 hónapban tudott részt venni az előrejelző – viharjelző szolgálatban. Ezúton is köszönjük több évtizedes lelkiismeretes munkáját.

A 2007-es idény időjárása változatos, és több vonatkozásban rekordot döntögető volt. 2007-ben megnőtt a zivatarok gyakorisága, a heves viharok (90 km/ó sebességet elérő vagy meghaladó szelek) előfordulása az 1990-től vezetett nyilvántartás szerint (10 tó körüli automata szélmérő adatai alapján) még nem volt ilyen magas. A július 16–22-i héten pedig olyan tartós kánikula alakult ki, ami igen ritka, sőt Siófokon még nem volt példa a mérések kezdete óta! A másodfokú viharjelzések fenntartási ideje a viharjelzési törzsidőszakban az átlagoshoz képest 18–22%-kal megnövekedett.

A Balaton iránt az üdülőközönség részéről ugyanakkor megnőtt az érdeklődés. A tó látogatottsága az év első hét hónapjában a kereskedelmi szálláshelyek foglaltsága alapján 10,9%-kal nőtt a tavalyi hasonló időszakhoz képest. Több figyelem irányult a balatoni viharjelzésekre is, és néhányan, – különösen a sportszerkolcsönzők és a horgászok – soknak és többször indokolatlannak találták a másodfokú viharjelzések fenntartását.

2007-ben a Balatoni Vízirendészeti Rendőrkapitányság tájékoztatása szerint április 1-től október 31-ig 16 (2006-ban tíz) fő fulladt a Balatonba. Ebben az évben 122 alkalommal 211

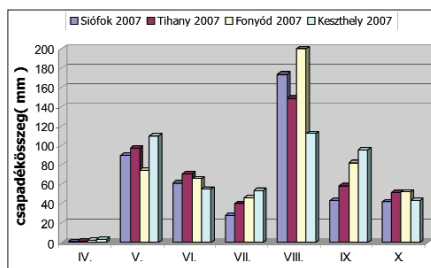
fürdőző, vagy hajózó személyt mentettek ki a vízből, ami szintén növekedést jelent a tavalyihoz képest. Szerencsére egyetlen olyan halálos kimenetelű vízi baleset sem történt, amely elmaradt, vagy kései viharjelzés következménye lett volna. 90 km/ó-t elérő, vagy meghaladó szélsébséget 13 (2006-ban 5) napon regisztrált a Balaton partján üzemelő 10 automata mérőműszer valamelyike. A Katasztrófavédelem fényjelző állomásai a Balaton nyugati medencéjében 2498, a keleti medencében 2372, a Velenceitónál 1887 órán át üzemeltek kisebb-nagyobb megszakításokkal.

## A 2007. évi viharjelzési szezon időjárásának főbb jellemzői

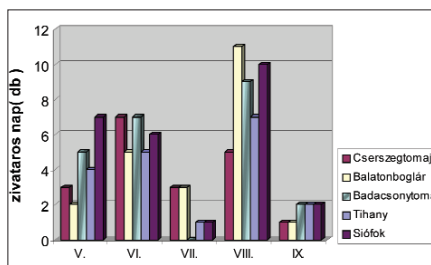
A 2007-es szezon tehát nagy viharokban és zivatarokban is bővelkedett. A hét hónapra összesített csapadékmennyiség a térségben általában elérte, illetve meg is haladta a sokévi átlagot (Siófok, Keszthely, kb. 112%). A csapadékmennyiség eloszlása azonban most sem volt egyenletes. Április volt a legszárazabb, amikor mindössze

néhány mm eső esett, míg augusztusban általában 100–200 mm-t mértek, ami helyenként megfelelt a sokéves átlag 2.5–3-szorosának (1. ábra). Az idei szezonra jellemző volt a zivatarok nagy száma (2. ábra), és az, hogy gyakran jelentős mennyiségű csapadék esett egy-egy zivatarcellából. A szezon folyamán többfelé hullott jégeső, volt ahol 2–3 alkalommal is. Májusban és szeptemberben szintén az átlagosnál nagyobb mennyiségű csapadék hullott, májusban jellemzően 80–90 mm, de pl. Keszthelyen és Tapolcán 110 mm-t is mértek. Szeptemberben a nyugati medence térségében 70–100 mm volt a jellemző, de Csersztomajon pl. 120.5 mm-t mértek. Június, és július általában az átlagosnál szárazabb volt. Júniusban a sokévi átlag 70–90%-a hullott le, de pl. Tihanynál a csapadékösszeg már megfelelt a sokévi átlagnak. A nyári hónapok közül július volt a legszárazabb, a sokévi átlagnak csak mintegy 50–75 százalékka esett. A Balaton vízháztartása szempontjából ez a júliusi forró időszak volt a legkritikusabb, amikor a kevés csapadék és a rendkívüli meleg során naponta fél centiméterrel csökkent a vízszint. Augusztusban a csapadékos időszak csak 10-étől kezdődött, amely a Balatonnak időben, de a szántóföldi növényeknek sok helyen már későn érkezett. (Az idei legalacsonyabb vízálás augusztus 10. körül volt 85 cm-rel).

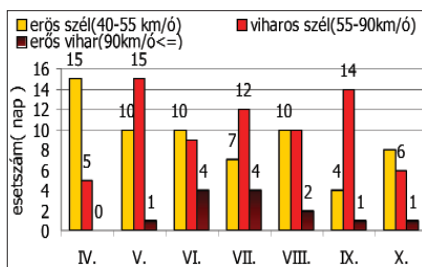
Az átlagos szélsébség a siófoki mérések szerint a május, szeptember és október hónapokban nagyobb volt a megszokottnál, a július és augusztus pedig az átlagoshoz közeli volt. A szeles napok számát tekintve májustól augusztusig minden hónapban 22–26 volt azon napok száma (3. ábra), amikor a szélsébség elérte, vagy meghaladta a 40 km/ó sebességet a Balaton valamely térségében, vagy az egész Balatonon. (Összehasonlításként: 2000-től 2006-ig ez a szám átlagosan mintegy 20 nap volt.) A he-



1. ábra: A havi csapadékösszegek alakulása a Balatonnál



2. ábra A zivataros napok megoszlása néhány balatoni állomáson



3. ábra: A napi maximális széllelkések megoszlása 2007-ben

ves viharok előfordulása is megnövekedett. Májustól októberig minden hónapban volt 90 km/ó-t elérő, vagy meghaladó szélvihar. Májusban egy alkalommal, 15-én egy lassan mozgó hidegfrontot ért utol a magassági hideg levegő, melyhez az 500 hPa-os szint fölött JET is társult. A kifejlődő zivatarok közül egy Balatonaliga térségén áthaladva 16 óra 7 perckor 110 km/ó szélsébséget eredményezett délnyugati irányból (Az előzőleg megerősödő északnyugati szelet átfordítva). Egy órával később a Velencei-tónál is zivatar környezetében 97 km/ó-s szélroham jött létre.

Zivatarok június és augusztus hónapokban fordultak elő leggyakrabban. Jellemző, hogy május 23 és június 14 között majd minden nap, nemegyszer naponta két három hullámban is alakultak ki zivatarok a Balaton térségében, ennek megfelelően gyakran került sor a viharjelzések kiadására is (1. táblázat). Júniusban 4 alkalommal volt erős vihar, és mindegyik zivatarokhoz kötődött. Ebből három hasonló időjárási helyzetben, egymás után következő napokon játszódtott le, június 5-én, 6-án, 7-én, jellemzően frontmentes időben. A talajközélszinten mérsékelt, vagy élénk változó irányú, a troposzféraiban élénk vagy erős keleties áramlás volt. A Földközi-tenger

térségében alacsony-nyomású terület, a keleti medencéje felett pedig ciklon helyezkedett el, míg Észak-Európa feletti centrummal anticiklon húzódtott. A két légörvény határán keleti irányból mozogva, a nedves-labilis levegőben konvergencia-vonalak mentén heves zivatarok fejlődtek ki. A június 5-ei zivatarlánc mentén a Balatonnál 2 helyen 90 km/ó körüli, még Sárbogárd térségében 100 km/ó-t elérő szélrohamok alakultak ki. Június 6-án Zánkánál 111 km/ó-t (ugyanakkor Bfüred 101 km/ó), 7-én szintén Zánkánál 95 km/ó sebességet ért el az északkeleti, illetve délkeleti szél. Június 21-én pedig egy északnyugat felől jövő hidegfront nyomában kialakult zivatarlánc okozott 101 km/ó-s szelet Füreden.

A nyári hónapok közül július volt a legszelesebb, ekkor a hónap közepének kánikulai hetétől eltekintve jellemzőek voltak a tartósan szeles időszakok. Júliusban ugyancsak 4 alkalommal fordult elő erős vihar. 10-ére virradóra Balatonöszödnél 104 km/ó sebességű északnyugati szelet mért az automata, mely hidegfront átvonulását néhány órával követően jött létre, egy konvergencia vonal mentén. 24-én a kánikulát megszüntető második, erősebb hidegfront átvonulásakor többfelé erősödött 90 km/ó körüli a szél. 28-án egy instabilitási vonal okozott átmenetileg 96 km/ó sebességű szelet Balatonöszödnél. 30-án pedig Balatonfüreden mért az automata 91 km/ó-s szelet egy északnyugat felől érkező nagy hőmérsékleti gradiensű hidegfront frontálzónájában.

Az augusztusi csapadékos, zivataros hónapban két napon volt erős vihar. Az első – a tavalyihoz hasonlóan – ismét augusztus 20-án, amikor

az Alpok felett hullámzó front előterében az igen labilissá váló levegőben sorra pattantak ki a heves zivatarok, többfelé jégesővel, majd egy instabilitási vonal is végigvonult a Dunántúlon. Ekkor a Balaton keleti szélénél egy felhőből lenyúló tornádó-tölcsér is megfigyelhető volt. A balatoni szélműszerek által mért legnagyobb sebesség Siófoknál volt, 95 km/ó. A szezon legnagyobb vihara a mérések szerint 23-án tört ki. Ekkor Balatonaligán 125 km/ó, Szigligeten 103 km/ó szélsébséget jelzett az automata. Az esti órákban egy szlovéniai instabilitási vonal vonult át a Balaton fölött. Az extrém nagy labilitás és elegendő nedvesség mellett a troposzféraiban már 600 hPa-os magassági szinttől egy délnyugati irányú JET is közrejátszott az események alakulásában. Erről a viharról külön cikkben részletesebb elemzés is található a 2. oldalon.

Szeptemberben a szeles napok nagyobb részében viharos széllelkések is előfordultak, de csak egy alkalommal volt 90 km/ó sebességet is elérő szél. 18-án egy 8–10 fokos lehűlést hozó hidegfront átvonulását követően többfelé volt 80–90 km/ó sebességű szél, a maximumot, 93 km/ó-t Balatonfüreden mérte az automata. Aznap az országban, így a Dunántúlon is többfelé voltak – helyenként igen nagy kiterjedésű – zivatarok, de a Balatont akkor csak délnyugaton érintették átmenetileg. Októberben a 7 viharos szeles időszakból hat a hónap második felére esett. Október 22-én az északnyugati szél sebessége Balatonmáriánál szintén elérte a 90 km/ó sebességet. Ekkor a Dunántúl egy Dél-Olaszország középpontú mediterrán ciklon hideg oldalára esett. Az al-

A Balatonra kiadott viharjelzések száma 2007-ben a Nyugati (NY) és a Keleti (K) medencében																
	IV.		V.		VI.		VII.		VIII.		IX.		X.		Az egész szezonra	
	NY	K	NY	K	NY	K	NY	K	NY	K	NY	K	NY	K	NY	K
I. fok	19	21	18	19	31	33	14	15	22	29	11	11	12	9	127	137
II. fok	3	4	21	24	23	23	15	16	25	25	13	14	6	6	106	112
A viharjelzések fenntartási ideje (óra) a Nyugati (NY) és a Keleti (K) medencében																
I. fok	245	215	272	252	238	234	217	207	200	191	209	210	145	112	1526	1421
II. fok	29	27	175	177	128	115	153	166	156	150	186	190	145	126	972	951

1. táblázat: A balatoni és velencei-tavi viharjelzések statisztikája 2007-ben

A Velencei-tóra kiadott viharjelzések száma								
	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	Össz.
I.fok	17	19	35	14	24	11	5	125
II.fok	3	17	19	14	17	9	5	84
A viharjelzések fenntartási ideje(óra) 2007-ben								
I.fok	175	233	218	151	142	174	94	1187
II.fok	21	154	85	155	92	128	67	700

só és felső troposzférában is viharos, keleties irányú szél fújt. A radarmérések a Dunántúlon csak esőt és záporokat jeleztek.

A Balatonra kiadott másodfokú viharjelzések érvényességi ideje az idén a teljes időszaknak 18,7 százaléka, a Velencei-tónál 13,6 százaléka terjedt ki. A Balatonra kiadott riasztások (átlagos) összbevétele 85 százalékos, a Velencei-tóra vonatkozóan 87 százalékos volt.

A hőmérsékleti viszonyokról elmondható, hogy a tavaszi, nyári hónapok általában 2-3 fokkal melegebbek voltak az 1961–1990-es évek átlagnál. A legmelegebb július lett, amikor a hónap átlaghőmérséklete 23,5–23,9 fokot ért el. Még a csapadékos augusztusban is melegebb volt az átlagoshoz képest. Az őszi hónapok időjárása már az átlagosnál hűvösebben alakult. Hőmérsékleti szempontból ugyancsak július volt a legváltozékonyabb, július 10-én 20 fok alatt, egy héttel később pedig sorozatban 35 fok felett volt a legmagasabb nappali hőmérséklet. A szezonban összesen 33 olyan nap volt, amikor a napi maximum hőmérséklet

16–22 közötti időszakban. Ekkor volt egyben az év legmelegebb napja is, 20-án 38,1 fokot mértek Keszthelyen. Siófokon július 16-án 37,6 fokkal megdőlt az addigi abszolút hőmérsékleti rekord, a korábbi érték 37,6 fok volt és 1946, illetve 1957 augusztusában mérték. A Balaton közelében lévő viszonylag nem régóta működő mérőállomáson, Sümegen 20-án 40,0 fokot mért az automata. A július 16. és 22. közötti hét (29. hét) átlaghőmérséklete Siófoknál 29,1 fok volt, míg a következő legmelegebb hét a mérések kezdete óta az 1950 június 30 és július 6 közötti hét. Ekkor az átlaghőmérséklet, igaz csak napi négy mérésből 28,1 fok volt, Siófokon és Keszthelyen is.

A Balaton vizének hőmérséklete nem döntött rekordot, részben a megfelelő vízmennyiségnek köszönhetően, részben pedig azért, mert a forró időszakot egy jóval hűvösebb előzte meg.

### **A vihar-előrejelzésről és viharjelzésről szóló tömegtájékoztatás**

Az időjárási tájékoztatások, előrejelzések és viharjelzések az országos,

meghaladta a 30 fokot, 8 napon pedig 35 fok fölötti hőmérsékleteket mértek. A 8 napból 7 nap egyetlen forró terminusban volt, a július

ill. helyi hatáskörű rádió és televízió állomások, valamint Internet (www.met.hu) szolgáltatás közvetítésével kerültek nyilvánosságra, illetve részletes tájékoztatást nappal a (91)-300-425, éjjel a (91)-300-424 emeldíjas telefonszámokon lehetett szerezni. A viharjelzések tóparti megjelenítését a Balaton körül 25, a Velencei-tónál 2 fényjelző lámpaegység végezte. Szeptembertől Balatonföldváron újabb viharjelző lámpaegységet állított rendszerbe az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság. Zamárdiban pedig jobban látható helyre került áttelepítésre a meglévő állomás.

A viharjelzések és a balatoni időjárási előrejelzések éjszaka az OMSZ központban a Repülésmeteorológiai és Veszélyjelző Osztályon, nappal a Siófoki Viharjelző Observatóriumban készültek és jutottak el a Balatoni Vizirendészeti Rendőrkapitánysághoz, a Vízimentők Balatoni Szakszolgálatához és további megrendelőkhöz, így például a Balatoni Hajózási Részvénytársasághoz. A nagyobb vitorlásversenyek illetve tömegrendezvények (pl. Balaton átúszás) meteorológiai biztosítása ugyancsak az Observatóriumból történt, amelyhez a Balaton Fejlesztési Tanács (BFT) nyújtott támogatást.

**Zsikla Ágota**

## OLVASTUK

### **A Katrina utóhatása**

A hurrikán által 2005-ben az USA déli államaiban letarolt erdők nettó széndioxid kibocsátókká váltak. A NASA műholdas adatainak segítségével végzett kutatómunka eredményét a Science magazinban publikálták. A fiatal erdőknek a növényi fotoszintézis révén jelentős szerepük van a légköri széndioxid megkötésben. Egy ilyen katasztrófa következtében az élő növények jókora hányada elpusztul, csökken a fotoszintézis mértéke. Ráadásul az elhalt növényi részek bomlásakor széndioxid szabadul fel. A becslések szerint az érintett kb. 2 millió hektáros területen a Katrina mintegy 320 millió fát pusztított el vagy károsított jelentős mértékben. A kár leginkább Mississippi, Louisiana és Alabama államok erdeiben keletkezett. Az erdők regenerálódása még hosszú évekig eltarthat s ezalatt több üveg-

házhatású szén-dioxidot juttatnak a légkörbe, mint amennyit megkötnek.

A kutatómunka során a **Landsat-5** képei mellett a NASA **Terra** műholdjának MERIS felvételeit is felhasználták. Emellett helyszíni méréseket és számítógépes modellszámításokat is végeztek. Különböző felszínborítás-típusok jellegzetes sugárzást bocsátanak ki, ami a több hullámhosszon dolgozó távzékkelő műholdak segítségével elemezhető. Így a vegetáció változása is jól nyomon követhető. A meglepő eredmény szerint ez az egyetlen természeti katasztrófa közel akkora (60-100%) széndioxid kibocsátást gerjesztett, mint amennyit e gázból az Egyesült Államok összes erdei egy átlagos évben megkötnek.

**Űrkaleidoszkóp, XXI. Évf. 12. sz.**  
**H. Bóna Márta**

## TÖRÖK DÉNES (1951–2007)



2007. november 13-án elhunyt Török Dénes, aki közel 30 évig dolgozott szinoptikusként az Országos Meteorológiai Szolgálatnál. Hamvait a kelenföldi Szent Gellért plébánia-templom urnatemetőjében helyezték örök nyugalomra.

Szombathelyen született 1951. május 7-én. Matematika-fizika szakon tanult az ELTE-n, amikor kollégiumi szobatársának példája nyomán felvette a meteorológus szakot is. Szobatársával, Bozóki Istvánnal együtt voltak pályakezdők 1975-ben az akkor megalakult Általános Repülésmeteorológiai Osztályon. Feladatuk a közforgalmon kívüli repülés meteorológiai kiszolgálása volt, emellett a közúti igazgatóságok számára is készítettek előrejelzéseket. A Vissy Károly vezetése alatt megkezdett munka előfutára volt annak, amit ma mezoszoptikai időjárási analízisnek, nowcasting előrejelzésnek, veszélyjelzésnek és riasztásnak nevezünk. 1980-ban, az osztály átszervezése után került át a rövidtávú előrejelzők csapatához. Ettől kezdve a „Várható időjárás holnap estig” kezdetű prognózisok megfogalmazása volt a feladata az Időjárási napijelentés című kiadvány és az előrejelzések felhasználói részére, többek között a siófoki Viharjelző Observatóriumban és vitorlázórepülő versenyeken. Sikeresen letette a Magyar Rádió nyelvi vizsgáját, és ettől kezdve rendszeres szereplője lett a rádiós időjárásjelentéseknek. 1985-től a Magyar Televízióban is közreműködött az Ablak című műsor időjárási tájékoztatóiban. Az OMSZ történetét jellemző sorozatos átszervezések, kisebb-nagyobb létszámcsökkentések nyomán 2004 nyarán a Duna Tévéhez igazolt. Ettől kezdve a határon inneni és túli magyarság számára készítette, és mutatta be előrejelzéseit.

Dénessel egyetemista koromban ismerkedtem meg személyesen, majd az 1980-as évek végén találkoztunk gyakrabban, amikor másfél éven keresztül gyakornok voltam az előrejelzők mellett. Ezek még más idők voltak! Számítógépek alkalmazása nélkül, numerikus előrejelző modellek, digitális radar- és műholdképek nélkül készültek

az előrejelzések. Emlékszem akkori „nagy öregjeink” mondására: „Hogyan készül a prognózis? Magad elé teszed a szinoptikus munkatérképet, előveszed a topográfia-térképeket és a rádiószondás felszállásokat, és addig nézed őket, amíg ki nem kerekedik fejedben a prognózis szövege.” Úgy is fogalmazhatnánk, hogy a meteorológusi felkészültség mellett nagy szerepe volt az intuíciónak, a szakmai megérzésnek, a természet folyamatait felismerő beelátásnak. Ma már pontosan tudjuk, a matematika és a fizika egyenletei is igazolták, miben rejlik az előrejelzések bizonytalansága. A prognózisikészítés kényszere az elmúlt évtizedekben gyakran állította próbatétel elé az ügyeletes szinoptikusokat. Hogyan lehet kezelni ezt a stresszhelyzetet? Mindenkinek más módszere van rá. Egyesek a sztoikus bölcsek nyugalomával teszik túl magukat a megváltoztathatatlanon. Mások hangos dühkitörésekkel könnyítenek magukon, megint mások pótcelekvésekbe menekülnek. Vannak olyanok is, akik végtelennek tűnő, belülről fakadó lelki derűvel veszik tudomásul azt, hogy még a legnagyobb odaadással végzett munka is sikertelen lehet akkor, ha valaki időjárási előrejelzésekkel foglalkozik.

Dénesből ezt a derűs nyugalmat éreztem áradni. Számomra példamutatóan kezelte, amikor egy-egy sikertelen prognózis után jelentkezett a felháborodott ügyfél. Az sem zökkentette ki lelki nyugalmaiból, ha a hírszerkesztők cenzúrázták az egyébként hétköznapiak tűnő olyan meteorológiai szakkifejezéseket, mint a „ciklon” és az „anticiklon”. Most is fülembé cseng szavainak malíciózus felhangja, ahogy elmondta: „időjárásunkat egy magasnyomású léggöri képződmény, úgynevezett anticiklon határozza meg.”

Ez a lelki derű, és ez a csöppnyi malícia fog emlékeztetni rád. Nyugodj békében!

Gyuró György

### *A negyedik aranyokleveles meteorológus évfolyam*

Immár a negyedik meteorológus évfolyam vehette át jubileumi oklevelét 2007. október 26-án az Eötvös Loránd Tudományegyetem Szenátusának nyilvános ülésén annak emlékére, hogy 50 évvel korábban tettek sikeres államvizsgát. Az ELTE Egyetem téri Dísztermében megtartott ünnepségen Dr. Hudecz Ferenc rektor, a szerves kémia professzora tartott köszöntő beszédet, majd a Természettudományi Kar dékánja, Dr. Michaletzky György, a valószínűségelmélet és statisztika professzora nyújtotta át a díszokleveleket. Az alábbiakban közreadjuk a rektori üdvözlő beszéd szövegét, amely-



ből sok érdekes információt tudhatunk meg az egyetem történetéről.

„Tisztelt ünnepi Közgyűlés, kedves Vendégeink! Hölgyeim és Uraim! Egyetemünk 373. tanévének kiemelkedő eseménye a mai ünnepség. Az Egyetem Szenátusa, a rektori vezetés, a Karok vezetőinek nevében tisztelettel és szeretettel köszöntöm Önöket ezen a „diplomaosztó” ünnepi közgyűlésen.

Ma nem akármilyen, mondhatni különleges, diplomák átadására kerül sor. Ezekben az okiratokban az Egyetem az Önök 70, 65, 60 vagy 50 éves szolgálatát ismeri el, köszöni meg. Nagy öröm számomra, hogy a mai napon több mint 200 volt hallgatónk van alkalmam köszönteni. Most a délelőtti folyamán adhatom át a Természettudományi Kar dékánjának javaslatára a rubin-, a vas-, a gyémánt- és az aranydiplomákat geológus, geofizikus, meteorológus, földrajz, biológus, vegyész, biológia-kémia szakos tanároknak. Külön szeretettel gratulálok rubin diplomásainknak, akik 1937-ban végeztek az akkori Bölcsészettudományi Karon. Abban az évben, az akkori Pázmány Péter Tudományegyetemnek valamivel kevesebb mint 5000 hallgatója volt. Közülük több mint 2000-en jártak a Jogi és Államtudományi Karra, az orvostanhallgatók 927-en voltak és a bölcsészek – a második legnagyobb karként – közel 1600 diákot oktathattak. Nem lehetettek könnyű egyetemi évei azoknak a mai vas diplomásoknak sem, akik 5 évvel később, 1942-ben vagy azoknak a gyémánt diplomásoknak akik a második világháborút követően, 1947-ben, a felszabadulás után vették át a tanulmányok sikeres befejezését igazoló okiratot.

1949 május 16-án 22 tanszék, a fizika-kémiai és az embertani intézet, valamint a botanikus kert a Pázmány Péter Tudományegyetemen belül önálló Természettudományi Karrá alakult. Tanulmányaikat a mai nap aranydiplomásai már ezen a karon, és az 1951 szeptemberétől Eötvös Loránd, a világhírű fizikus és volt rektor nevét viselő tudományegyetemen kezdhették meg. Igen nagy a valószínűsége annak, hogy az Önök, aranydiplomások személyében köszönhetem az második ELTE-s évfolyam tagjait. Érdemes megemlíteni azt is, hogy az 1956/57-es tanévben Egyetemünknek 6292, köztük közel 1000 végzős hallgatója volt. Érdekes adat tanúskodik az akkori diákok szorgalmáról: az Egyetemi Tanács 1953 május 17-én tartott ülésén a rektor arról számolt be, hogy az órák látogatottsága 85–90%-os.

Hölgyeim és Uraim, kedves ünneplő közönség! Engedjék meg, hogy néhány szóval beszámoljak a mai ELTE-ről. Örömmel jelenthetem, hogy 32000 hallgatóját, a képzés és a kutatás minőségét, nemzetközi kapcsolatrendszerét és presztízsét tekintve az ELTE az ország egyik meghatározó, elit, állami felsőoktatási intézménye.

Megőrizve hagyományainkat, az Egyetem kínálja Magyarországon a szakok legszélesebb választékát. Az



1524 főt számláló oktatói kar szakmai minősége az országban egyedülálló: az oktatók közül 33-an tagjai az MTA-nak, 71% pedig PhD fokozattal rendelkezik. A doktori képzésben az ELTE eredményessége kiemelkedő: az országban évente kiadott PhD oklevelek 26%-a az ELTE-ről kerül ki. Az Egyetemen 20 ELTE-MTA kutatócsoport működik. Botanikus kertünk és az Egyetemi Könyvtár gyűjteménye Európában egyedülálló. Mindannyian büszkék lehetünk arra is, hogy az Egyetem egykori oktatói és hallgatói jelentős szerepet töltek és töltenek be, az oktatásban, a tudományos, a szakmai, a politikai közéletben, köztük 5 Nobel díjasunk és két Wolf díjas hallgatónk/professzorunk.

Engedjék meg, hogy befejezésül a Szenátus és a magam nevében köszönetet mondjak Önöknek, hogy tanárként az iskolában, egyetemen, kutatóintézetben, iparban vagy az államigazgatásban, tanácsokban, önkormányzatokban, itthon vagy külföldön helyt álltak és öregbítették egyetemünk jó hírét. Remélem, hogy az ELTE-én 70 vagy 50 évvel ezelőtt szerzett tudás – kiegészítve és megújítva – lehetőséget adott Önöknek, hogy hivatásuknak élve, szép szakmai eredményeket mondhatnak magukénak. Köszönöm, hogy az Egyetem hallgatói voltak.

Végezetül arra kérem Önöket arra, hogy észrevételeikkel, tanácsaikkal támogatásuk, segítsék Egyetemünket, a Kart, ahol tanulmányikat folytatták. Várjuk önöket, számítunk Önökre. Köszönöm megtisztelő figyelmüket.”

Szerkesztőségünk nevében is további sok sikert és jó egészséget kívánunk az újabb aranyokleveleseknek.

Végül szeretnénk megemlékezni azokról, akiknek a munkája lehetővé tette a jubileumi oklevelek elkészítését és az ünnepség zavartalan megtartását. Borbély Andrea és Taraszár Andrea a TTK Dékáni Titkárságának munkatársai immár negyedik alkalommal gyűjtötték össze az 50 évvel korábban végzetek jelentkezési lapjait, megszervezték az Egyetemi Szabályzat szerint szükséges ügymenetet, és egyenként törődtek a jubilálók értesítésével. Köszönjük a közreműködést.

Gyuró György

# A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG HÍREI

Rovatvezető: Maller Aranka

## Rendezvényeink 2007. november 1. – december 31. között

### Előadó ülések, rendezvények:

November 14.

**Kutatási irányzatok napjaink hazai meteorológiájában** című egész napos tudományos konferencia (MMT Debreceni Csoport rendezvénye)

November 22–23.

33. Meteorológiai Tudományos Napok

Téma: A levegőkörnyezet állapota: ökológiai kölcsönhatások és egészségügyi kockázatok

November 29.

A Róna Zsigmond Ifjúsági Kör rendezvénye

➤ A Róna Zsigmond Ifjúsági Kör új vezetőségének megválasztása

**Elnök:** Kern Anikó **Titkár:** Horváthné Hágel Edit

➤ **Hirsch Tamás** (2006. évi Róna díjas)

Téli magyarországi nagy csapadékos helyzetek vizsgálata és előrejelzése

➤ **Breuer Hajnalka** (2007. évi Hille díjas)

A tényleges párolgás és a talajvízkészlet klimatológiai modellezése Magyarországon

December 13.

MMT 2007. évi évváró ülése

- Szász Gábor: Élet a MTESZ égisze alatt
- Mezősi Miklós: Évfordulóink
- Tagtársak köszöntése
- Kötetlen beszélgetés, büfé

### Kedves Tagtársunk!

Felhívjuk szíves figyelmét arra a törvénybe iktatott jogára, hogy jövedelemadójának 1 %-át az Ön által megjelölt közcélú intézmény javára átutaltassa az Adóhivatallal.

Értesítjük, hogy az MMT is jogosult az ilyen adóátutalások fogadására. Arra bátorítjuk, hogy adójával a Magyar Meteorológiai Társaságot támogassa.

2007-ben Társaságunkhoz 248.225 Ft támogatás érkezett Önöktől. Támogatásukat nagyon köszönjük, és reméljük, hogy idén is az MMT-nek ajánlja fel jövedelemadója 1 %-át.

A tagdíjak ma már a Társaság működési kiadásainak csak a töredékét fedezik, a működési kiadásokra megszerzhető állami és alapítványi támogatások nagysága pedig évről évre csökken. Minden kiegészítő támogatást tudományos közéletünk gazdagítására tudunk fordítani.

A jövedelemadó 1 %-áról való rendelkezés módja: az adóbevallási egységcsomag tartalmazza azt az űrlapot amelyen a rendelkezést meg lehet tenni a kedvezményezett adószámának és nevének feltüntetésével.

Emlékeztetül az MMT adatai:

**Magyar Meteorológiai Társaság**

**1027 Budapest, Fő u 68.**

**Adószám: 19815826-2-41**

A rendelkezést külön borítékba kell zární, a boríték tetejére rá kell írni az Ön adatait. (Az APEH a kedvezményezettrel nem közli, kitől származik az átutalás.)

### KITÜNTETÉS

A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége (Társaságunk ernyőszervezete) 2007 novemberében MTESZ Emlékéremmel tüntette ki dr. Maller Arankát, az MMT titkárát. Neve nem csak szakmai körökben ismert, hiszen sok-sok éven keresztül a rádióhallgatók is hallhatták hangját a Krónikákban és a körzeti időjárásjelentésekben. Kezdetől fogva ő a rovatvezetője az MMT Híreknek lapunk hasábjain. Odaadó szakmai és egyesületi tevékenysége mellett a tudományos népszerűsítés terén is igen aktív.

Kitüntetéséhez ezúton is gratulál

Az MMT Elnöksége

### Bodolai Istvánné 80 éves

Egykori pályatársai, munkatársai, tanítványai köszöntötték október 30-án dr. Bodolai Istvánné Jakus Emmát 80. születésnapja alkalmából.

Az OMSZ-ban megtartott baráti összejövetelen dr. Dunkel Zoltán köszöntötte az ünnepeltet, kiemelve a mezoszinoptikai és csapadékszínoptikai kutatások terén elért elvéülhetetlen eredményeit. Számos tanulmány, nagyobb kiadvány tanúskodik Emmike fáradhatatlan, odaadó tevékenységéről, és reméljük, hogy ilyenekkel a jövőben is gazdagítani fogja hazai szakirodalmunkat.

Ambrózy Pál

## ÉVFORDULÓK - 2007

330 éve született

### Gensel (Gensili) János Ádám

Sopron, 1677. okt. 26. - Sopron, 1720. aug. 31.



Teológiát és orvostudományt tanult Jénában, majd Pádovában szerzett orvos- és bölcsész doktorátust. 1710-ben nevezték ki Vas és Sopron vármegyék főorvosává (korabeli elnevezéssel: *főfizikussá*), amellelt *Eszterházy* herceg házi orvosaként is működött. Mint megyei főorvos elsőként végzett műszeres meteorológiai méréseket hazánkban, hőmérővel és légnyomásmérővel. (Hivatali elődje, bizonyos *Loew Andreas*, korábban szintén folytatott időjárási megfigyeléseket, de csak műszerek nélkül). Gensel első között vizsgálta az időjárás és a járványos betegségek kapcsolatát; latin nyelvű egészségügyi jelentéseiben – amelyek *Observationes Curiosum...* címen jelentek meg, de sajnos elvesztek – kimerítő meteorológiai részletezést adott az 1711-13-as évekről. Soproni források szerint Gensel 1717-től már – az akkor újdonságnak számító – *Fahrenheit*-féle hőmérőt használta; méréseit *Réthly Antal* úgy értékelte, hogy „*klimatológiai szempontból ezek a feljegyzések a legkorábbi hazai próbálkozások*”. Gensel tudományos értekezései és további mérési eredményei az ún. *Breslauer Gyűjteményben* fennmaradtak az utókor számára. Portréja Sopronban látható, a mai *Patika Múzeumban*, amit korábban *Angyal patika* néven ismertek.

170 éve született

### Murman Ágoston

Pozsony, 1837. - Buda, 1872. okt. 25.

Matematikus és csillagász végzettségű szakember, aki előbb Bécsben és Prágában csillagászként tevékenykedett, majd 1871-ben lépett az előző évben királyi rendelettel létesített, Bécsből független, önálló „*Meteorológiai és Földdelejtességi Magyar Királyi Központi Intézet*” szolgálatába. Schenzl Guido igazgatása idején ő volt az Intézet első kinevezett észlelője, de sajnos csak tragikusan rövid ideig, mert a korabeli gyászjelentést idézve „*1872. október 25-én dr. Murmann Ágoston kir. observator a pesti kolera-járvány áldozata lett*”. Mindössze 35 évet élt...



80 éve hunyt el

### Fényi Gyula

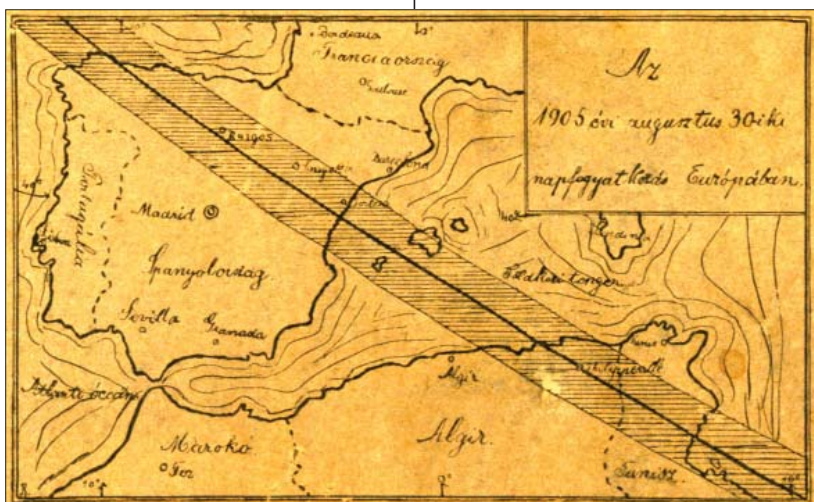
Sopron, 1845. jan. 8. - Kalocsa, 1927. dec. 21.

Eredeti neve *Finck István* volt és csak 1864-ben, amikor érettségi után belépett a Jezsuita Rendbe, vette fel a *Fényi Julius* nevet. Tanulmányait Innsbruckban végezte, 1880-tól Kalocsán az Érseki Főgimnázium fizikatanára és egyidejűleg az ottani *Haynald Obszervatórium* asszisztense. Néhány évig Pozsonyban is

tanít, majd 1885-ben visszatér Kalocsára és 1913-ig az Obszervatórium igazgatója, egyben a meteorológiai állomás vezetője. 1917-ig személyesen észlelt, az adatfeldolgozást élete végéig folytatta. Nevéhez fűződnek az első hazai légkörfizikai mérések.

Fényi napfizikai, csillagászati mérései, üstökös-megfigyelései és kutatásai nemzetközi elismerést arattak, meteorológiai feldolgozásai során foglalkozott a napfénytartással, (sőt erre még műszert is konstruált), Kalocsa éghajlatával, a magasléggör hőmérsékletével (a Nap UV sugárzásának hatására), a sztratoszféra kialakulásával. Elvégezte a kalocsai légnyomás adatok harmonikus analízisét is. 1905-ben Spanyolországban irányította a napfogyatkozást megfigyelő magyar expedíciót. (Hazánkban akkor csak részleges volt a fogyatkozás).

Elektromos zivatarjelző készüléket is szerkesztett: ui. észrevette, hogy a postai távirógépek jelzik a közeli zivatarokat (de a két varrótűből és egy tekercsből álló „szerkezet” nem vált be: hosszú volt az út az OMSZ mai villámlokalisációs rendszeréig...). Kezdeményezte, hogy az Afrikába és Kínába kiutazó jezsuita misszionáriusokat szereljék fel meteorológiai műszerekkel és kapjanak



észlelői felkészítést, sőt személyesen dolgozta fel a dél-afrikai *Boroma* missziós állomás 1890–97 közötti megfigyeléseit.

Fényit 1916-ban az MTA levelező tagjává választották, ő volt az MMT első tiszteleti tagja (1925), a Holdon krátert neveztek el róla. Meteorológiai publikációinak listáját az IDŐJÁRÁS 1946. 9–12. száma közölte *Bibliographia Meteorologica* címmel.



160 éve született

### Hegyfokya Kabos

Ujleszna [Szepes vm.], 1847. júl. 8. - Túrkeve, 1919. feb. 7.

Tanulmányait Lőcsén és Egerben végezte, majd a papi pályát választotta élete hivatásául: 1871-ben szentelték fel. Több helyen volt káplán, majd Túrkevére került plébánosnak. Hegyfokya 1882-ben – mint a Természettudományi Társulat tagja – *Schenzl Guido* akkori igazgatónkhoz fordult tanácsért műszerbeszerzés ügyében, majd saját költségén megvásárolta a *Calderoni* cég meteorológiai műszereit, amelyekkel azután élete végéig önzetlenül végezte a megfigyeléseket, naponta háromszor. 37 éven át volt az OMFI külső munkatársa, nemcsak észlelt, de a klímaíveit is maga számolta ki, munkájáért soha nem fogadott el díjazást. – 1895-ben nevéhez fűződik a Magas Tátrában, a *Nagyszalóki-csúcson* létesítendő obszervatórium gondolata is; ezt azonban *Konkoly-Thege* ellenzte (és ezért inkább Ógyallán épült obszervatórium...). Meteorológiai munkásságáért 1917-ben a Ferenc József Rend Lovagkeresztjével tüntették ki. Termékeny szakíróként ismerjük: több klimatológiai monográfiát írt, ezek egyike „*A felhőzet a Magyar Szent Korona Országában*” (1899); közel 300 tanulmánya jelent meg az MTA és a Természettudományi Társulat kiadásában; szakirodalmi munkásságát AZ IDŐJÁRÁS 1919. májusi száma közli. Hegyfokya életét az I. világháborút követő

spanyol-nátha, vagyis influenza járvány oltotta ki 1919-ben.

A Magyar Meteorológiai Társaság 1925-ben (alapítása évében) hozta létre a *Hegyfokya Alapítványt*, (*Réthy Antal* jutalmazási célra tett alapítványából, kiegészítve *Tolnay Lajos* adományával). Ebből lett 1936-ban a *Hegyfokya Emlékérem*, az évtizedeken át jól működő észlelők, valamint az éghajlatkutató szakemberek jutalmazására. Elsőként *Róna Zsigmond* ny. igazgató, valamint 14 klíma- és 42 csapadékmérő állomás észlelői kapták meg az emlékérmét (20, ill. 30 évnél hosszabb folyamatos munkájuk elismerése gyanánt), mint pl. *Magyaróvár*, M. kir. Gazdasági Akadémia, 70 év, *Kalocsa*, Haynald Obszervatórium, 65 év, *Keszthely*, M. kir. Gazdasági Akadémia, 65 év, stb. Az emlékérmét kutatóknak utoljára 1946-ban adományozták (*Aujeszky László és Berényi Dénes részére*); észlelőknek pedig 1950-ben, de nekik már csak „képletesen”, mert – idézet az 1950-es IDŐJÁRÁS-ból: – „*elveszett a nyomódúc*”... Bár 1950-ben *Szirmai Ervin* akkori „*munkásigazgató*” (és egyben MMT főtitkár) tervezett helyette másikat adományozási szabályzattal együtt, de ezt végül soha nem adták ki, mert *Szirmai* 1950 decemberében eltávolították az Intézetből, az érmet csak Múzeumunk őrzi. 1979-ben Túrkeve városa emlékoszlopot állíttatott Hegyfokya tiszteletére, sírja – a túrkevei katolikus templom kertjében – 2006 óta a *Nemzeti Sírkert* része.



140 éve született és 60 éve halt meg 110 éve alapította „AZ IDŐJÁRÁS”-t

### Héjjas Endre

Zádor (Somogy vm.), 1867. máj. 16. - Ráckeve, 1947. jún. 6.

A Budapesti Tudományegyetem mennyiségtan-természettudomány szakán végzett és egyik tanára, *Eötvös Lőránd* ajánlásával 1891-ben lépett az OMFI kötelékébe. Intézeti működése során előbb kalkulátorként az éghajlati feldolgozó munkában

vett részt, majd *Róna Zsigmond* mellé került előrejelzőnek. Javaslatára 1896-ban vezetésével megalakult az Intézet Zivatar Osztálya, amely 15 évi működése során értékes adatokat gyűjtött – vizuális megfigyelések alapján – a hazai zivatarok térbeli és időbeli eloszlásáról. 1900-tól az Ombrometriai osztályt vezette. Megkezdte a szivárgási hibával terhelt 1/10 nm-es csapadékmérők cseréjét 1/20 nm-esre. 1920-tól a Prognózis osztály vezetője volt.

Héjjas 1897-ben – tehát 110 éve – alapította meg (saját fizetéséből és a személyesen toborzott előfizetők támogatásával) „AZ IDŐJÁRÁS” című szakmai, tudományos és népszerűsítő folyóiratot. 28 éven át szerkesztette a lapot, amelynek elnevezése alig változott azóta, (1903/04-ben ugyan átmenetileg ATMOSPHERA néven jelent meg), de 1946-tól máig IDŐJÁRÁS-ként ismeri a szakmai közvélemény. 1924-ben – anyagi okok miatt – a megszűnés fenyegette a folyóiratot. A meteorológia barátai akkor összefogtak és külföldi példák nyomán 1925-ben megalapították a *Magyar Meteorológiai Társaságot*, hogy ezáltal biztosítsák a közkedvelt meteorológiai szaklap további megjelenését. (Az IDŐJÁRÁS 2007-ben felkerült a nemzetközileg jegyzett és idézett tudományos folyóiratok listájára!). Héjjas már 1906-ban sürgette önálló meteorológiai tanszék felállítását a Budapesti Tudományegyetemen, (amire azonban még jó 40 évet kellett várni).

Héjjast 1924-ben, 57 éves korában címzetes aligazgatóként nyugdíjazták (az akkori létszámcsökkentés során); nyugdíjas éveiben méhészkedett, méhészeti szakkönyvet is írt. Legidősebb lánya, *Irén* szintén az OMFI-ban dolgozott, irodatisztként, később az irattárat rendezte. Héjjas szakmai tevékenységét és irodalmi munkásságát *Bodolainé Jakus Emma* dolgozta fel kétrészes elemző tanulmányában, amely a LÉGGÖR 1997. 2. és 3. számában jelent meg (az ünnepelt 1947-ben, röviddel halála előtt írt önéletrajzával együtt).

80 éve kapott magas török állami kitüntetés

### Réthy Antal

Budapest, 1879. május 3. - Budapest, 1975. szeptember 21.

Réthy Antal gazdag életművét 2000-ben, halálának 25. évfordulóján tartott emlékülésen számosan méltatták; az előadások teljes szövegét a LÉGKÖR 2000. 4. száma közölte. Ezért itt és most tevékenységének csak egy kis, de nemzetközi elismeréssel járó részletére emlékezünk: a Törökországban töltött két esztendejéről.

*Musztafa Kemal Atatürk* (azaz „Minden Törökök Atyja”), másként: *Kemal pasa* (1881–1938), 1923-ban lett a függetlenné vált új Törökország köztársasági elnöke. Országáa modernizálásához külföldi szakértőket hívott segítségül s így került oda két évre Réthy Antal, hogy mint „igazgató-szakértő” megszerveze a török nemzeti meteorológiai szolgálatot, állomáshálózatot telepítsen és Ankarában obszervatóriumot építsen fel. A fáradhatatlan Réthy két év alatt 17.000 kilométert utazott (nem szolgálati autóval!), felállított 35 klíma- és 100 csapadékmérő állomást, megindította az adatfeldolgozást. Útmutatásai alapján – *Tittes György* magyar építész tervei szerint – Ankarában felépült az obszervatórium (ahonnan a török rádió először

1925 szeptember végén sugározta az időjárás adatokat). Szolgálatá leteltével Réthlyt Kemál pasa személyesen tüntette ki 1927-ben, és további ötéves szerződést ajánlott fel részére, de ahhoz a magyar miniszter nem járult hozzá, és így a „*Madzsar Professzor Effendi*” vagy az „*Akszakali Havabakán*” (= szakállas időjárás-figyelő) 1927-ben hazatért. Tudomásunk szerint rajta kívül magyar meteorológus nem részesült hasonló, vagyis külföldi államfői elismerésben.

— ∞ —

### 60 éve alakult meg a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége (MTESz)

Már főváros ostroma idején, 1945 januárban megalakult a *Magyar Mérnökök és Technikusok Szabad Szakszervezete* [MMTSzSz], amelyben az ország jövője és újjáépítése szempontjából döntő fontosságú szellemi kapacitás tömörült. Az ország politikai vezetése 1947-ben kezdeményezte e Szakszervezet hatáskörének kiterjesztését, miszerint „Feladat a magyar műszaki értelmiség szakmai és tudományos egyesületének az eddigieknél nagyobb mértékű kiépítése, és egységes szervezetben való összefogása a természettudományi egyesületekkel

együtt”. Ilyen előzmények után 1948-ban alakult meg a MTESz, 14 korábbi – egyesületté alakult – ágazati szakszervezet, valamint a nagy múltú természettudományi egyesületek összevonása által. 1960-as lexikoni adatok szerint a MTESz-ben összesen 25 egyesület tömörült, 56.840 taggal. A Magyar Meteorológiai Társaság csatlakozását a MTESz-hez 1950. jún. 10-én, a Társaság alapításának 25. évfordulóján rendezett ünnepi közgyűlésen jelentette be Aujezsky László főtitkár. A csatlakozás előkészítésében rajta kívül még Szirmai Ervin (a Társaság akkor megválasztott új főtitkára.) Dési Frigyes (őrnagy, HM) és Tóth Géza (az Intézet igazgatója) vettek részt.

Mezősi Miklós

### Irodalom:

- Ambrózy Pál*, 1997: Hegyfok emlékülés; LÉGKÖR, 42. 4.
- Bartha Lajos*: A Kalocsai Haynald-Obszervatórium és csillagászainak jelentősége a tudománytörténetben
- Bodolainé Jakus Emma*, 1997: Héjjas Endre a meteorológus és „Az Időjárás” alapító szerkesztője; I-II. rész; LÉGKÖR, 42. 2. és 3.
- Fényi Gyula*, 1903: Az egyszerű zivatarjelző szerkesztéséről és működéséről; ATMOSPHERA, VII. 341-346.
- Gyúró György*, 2007: Szemelvények a magyar meteorológiából; Kézirat a Geo-Hungary részére.
- Héjjas Endre*, 1947: Önéletrajz; LÉGKÖR, 42. 2.
- Kulin István*, 1975: Réthy professzor Törökországban, Akszakali Havabakán; in: RÉTHLY ANTAL EMLÉKKÖNYV, MMT-Bp.
- Simon Antal*, 2001: A Magyar Meteorológiai Társaság története; OMSZ – Bp.
- Simon Antal*, 2004: Magyarországi meteorológusok életrajzi lexikonja; OMSZ – Bp.
- Tar Károly*, 1992: Hegyfok Kabos, az elfelejtett klimatológus; LÉGKÖR, 37. 3.
- Zách Alfréd*, 1975: Dr. Réthy Antal életútja; in: RÉTHLY ANTAL EMLÉKKÖNYV, MMT-Bp.
- Zách Alfréd*, 1994: Emlékezzünk nagyjainkra! [Hegyfok Kabos]; LÉGKÖR, 39. 3.



## 2007. ŐSZÉNEK IDŐJÁRÁSA

**Szeptember** hűvösebb volt a sokévi átlagnál, országosan mintegy 2 fokkal. Ezzel megszakadt a több mint 100 éves meteorológiai adatsorban példa nélkül álló sorozat: 2006. szeptember és 2007. augusztus között egy teljes éven keresztül megszakítás nélkül minden hónap középhőmérséklete meghaladta a normálértéket.

Az ország egészében hűvösebb volt a szeptember az ilyenkor szokásosnál. A legnagyobb (akár 2,6°C-os) negatív anomáliákat a déli valamint az északkeleti országrészben regisztrálták, míg a szeptemberi átlagtól az Északi-középhegységben volt legkisebb az eltérés (helyenként az egy fokot sem érte el).

Nyári nap a legmelegebb délkeleti országrészben 7 alkalommal, az ország északi és nyugati területein viszont volt, hogy egyszer sem fordult elő. 30°C-ot meghaladó nappali felmelegedésre csak a délkeleti régióban volt példa, mindössze egy napon.

*A hónap során mért legmagasabb hőmérséklet: 31.1 °C Szeged (Csongrád megye) szeptember 18.*

*A hónap során mért legalacsonyabb hőmérséklet: -1.5 °C Zabar (Nógrád megye) szeptember 21.*

Szeptember csapadékosabb volt a szokásosnál, területi átlagban az ilyenkor várható csapadékösszeg 175%-a hullott le. Országban belül ugyanakkor jelentős eltérések mutatkoztak: legszárazabbnak az ország középső része adódott (helyenként a szokásos mennyiségnek csupán 70%-a érkezett meg), legcsapadékosabbnak pedig az ország északnyugati csücske bizonyult, a sokévi átlag közel négyszerezésének megfelelő havi csapadékhozammal. A hónap jellemző csapadék az eső volt. Jégeső egy napon hullott.

*A hónap legnagyobb csapadékösszege: 214 mm Himod (Győr-Moson-Sopron megye)*

*A hónap legkisebb csapadékösszege: 29 mm Tass (Bács-Kiskun megye)*

*24 óra alatt lehullott maximális csapadék: 70 mm Murakeresztúr (Zala megye) szeptember 18.*

**Október** is hűvösebb volt a megszokottnál, a hónap középhőmérséklete országos átlagban 0,7 °C-kal maradt el a sokévi átlagértéktől. Az ország középső és keleti felében voltak pozitívák a havi középhőmérsékleti anomáliák: itt az október helyenként 0,4–0,5 fokkal is melegebb volt a szokásosnál. A nyugati országrészben ezzel szemben október hidegebb volt a normálnál, egyes térségekben akár 1,1–1,2 fokkal.

Fagyos napot sokfelé regisztráltak az országban a hónap folyamán, legtöbbit (10 napot) az Északi-középhegységben. Ugyanakkor még nyári napra is volt példa a déli országrészben, 1-3 alkalommal.

*A hónap során mért legmagasabb hőmérséklet: 27.3 °C Kiskunhalas (Bács-Kiskun megye) október 3.*

*A hónap során mért legalacsonyabb hőmérséklet: -6.9 °C Szécsény (Nógrád megye) október 21.*

Október csapadékosabb volt az átlagnál, országosan a

havi csapadékhozamnak közel másfélszerese hullott le. Az országban belül ezzel együtt jelentős volt a havi csapadékmennyiségben tapasztalt eltérés. Átlagosnál kisebb csapadékhozamot csak a Nyugat-Dunántúl középső részén regisztráltak, az ország keleti felében viszont helyenként a szokásos októberi csapadékmennyiség háromszorosának megfelelő csapadék hullott.

A hónap jellemző csapadéka az eső volt, de Kékestetőn 4 napon már havazás is előfordult.

*A hónap legnagyobb csapadékösszege: 117 mm Szentlélek (Borsod-Abaúj-Zemplén megye)*

*A hónap legkisebb csapadékösszege: 23 mm Sátoraljaújhely (Borsod-Abaúj-Zemplén megye)*

*24 óra alatt lehullott maximális csapadék: 55 mm Pocsaj (Hajdú-Bihar megye) október 24.*

**2007 novemberének** középhőmérséklete országos átlagban 1,3 fokkal hidegebb volt a megszokottnál. Országban belül nem voltak jelentős különbségek a havi átlaghőmérséklettől vett eltérésben: a legkisebb középhőmérsékleti anomáliát (-0,2°C) a Tiszazugban, a legnagyobbat pedig (-1,8°C) az Északi-középhegységben regisztrálták.

A középső országrészben novemberben 3–12 nap, míg az Északi-középhegység egyes területein 23–28 nap volt fagyos. Téli nap csak a hegyvidéki területeken fordult elő nagyobb számban (5–13 alkalommal), az ország egyéb vidékein csak elszórtan, és mindössze 1–2 napon regisztráltak 0°C-nál alacsonyabb napi maximumhőmérsékleteket. Zord nap az ország 3–4 pontján fordult elő, 1–2 alkalommal.

*A hónap során mért legmagasabb hőmérséklet: 18.6 °C Kiskunhalas (Bács-Kiskun megye) november 24.*

*A hónap során mért legalacsonyabb hőmérséklet: -12.9 °C Felcsút (Fejér megye) november 29.*

Novemberben a havi csapadékhozam átlag körül alakult, országban belül ugyanakkor jelentős eltéréseket regisztráltak. Az ország szokásosnál szárazabb, középső részében a novemberi csapadékösszeg nem érte el a sokévi átlagértéket (itt egyes területeken a szokásos mennyiségnek kevesebb, mint fele hullott le), míg a déli és északi területeken a havi csapadékhozam helyenként a sokévi átlag másfélszeresét is meghaladta.

2007-ben november közepén köszöntött be a tél, országos havazás formájában. A hónap során az ország minden régiójában előfordult havazás, egyes területeken novembernek 12 napja volt havas.

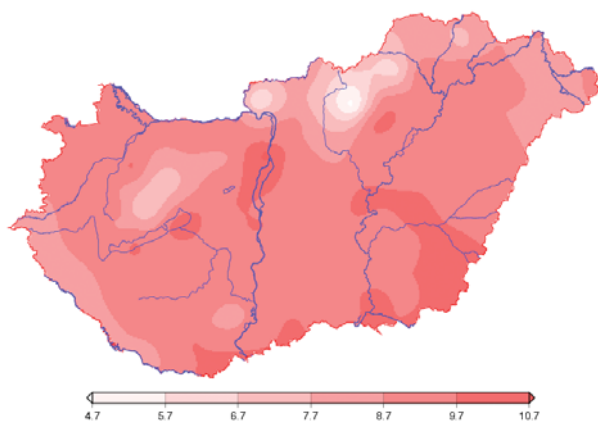
*A hónap legnagyobb csapadékösszege: 129 mm Bakonybél (Veszprém megye)*

*A hónap legkisebb csapadékösszege: 12 mm Tiszaújváros (Borsod-Abaúj-Zemplén megye)*

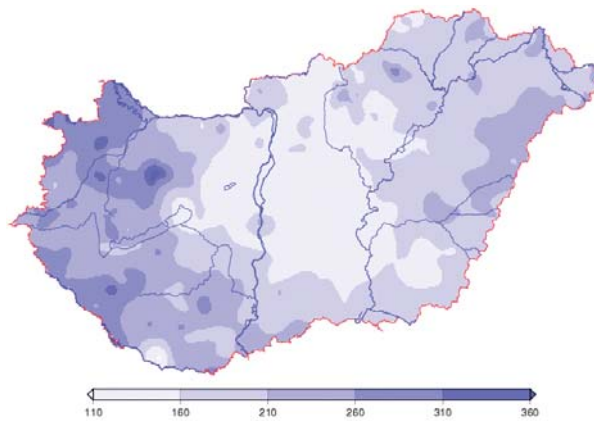
*24 óra alatt lehullott maximális csapadék: 39 mm Alsószentmárton (Baranya megye) november 25.*

2007. ősz

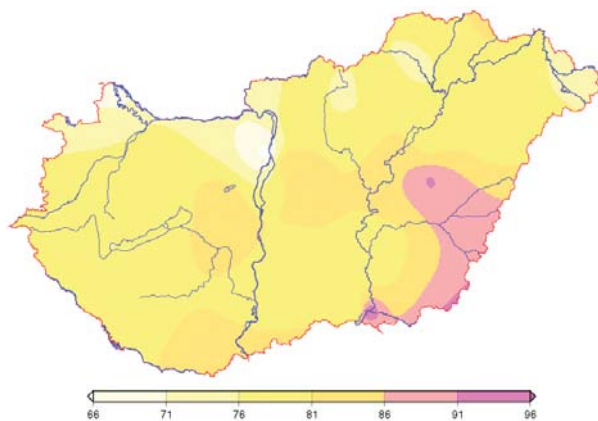
állomások	napsütés (óra)		hőmérséklet (°C)						csapadék (mm)			szél
	évsz.össz.	eltérés	évsz.közép	eltérés	absz.max.	napja	absz.min	napja	évsz. össz	átlag%-ában	1mm<napok sz.	viharos napok
Szombathely	378	-15	9,0	-0,6	25,0	2007.09.17	-4,1	2007.11.30	213	141	24	11
Nagykanizsa	-	-	8,4	-1,4	27,0	2007.09.17	-7,5	2007.11.29	261	142	24	3
Győr	386	-23	9,0	-1,4	25,9	2007.09.17	-6,6	2007.11.29	208	165	24	17
Siófok	405	-31	10,4	-0,7	24,7	2007.09.18	-4,0	2007.11.29	132	95	20	17
Pécs	409	-44	9,7	-1,3	27,6	2007.09.18	-4,6	2007.11.29	203	145	26	11
Budapest	448	27	9,9	-0,8	25,6	2007.09.17	-5,8	2007.11.29	136	108	18	11
Miskolc	420	44	9,0	-0,5	25,6	2007.09.18	-8,2	2007.11.30	182	154	20	5
Kékestető	367	-91	4,7	-1,5	16,8	2007.09.17	-7,2	2007.11.29	215	108	29	30
Szolnok	352	-86	10,1	-0,5	29,7	2007.09.18	-6,8	2007.11.29	148	136	22	-
Szeged	420	-40	9,5	-1,4	31,1	2007.09.18	-5,6	2007.11.29	171	170	22	9
Nyíregyháza	-	-	9,0	-1,2	26,6	2007.09.18	-7,2	2007.11.30	204	179	26	13
Debrecen	465	34	9,6	-0,6	28,0	2007.09.18	-6,3	2007.11.29	214	187	26	5
Békéscsaba	442	-5	9,8	-0,8	29,7	2007.09.18	-7,5	2007.11.29	158	140	26	0



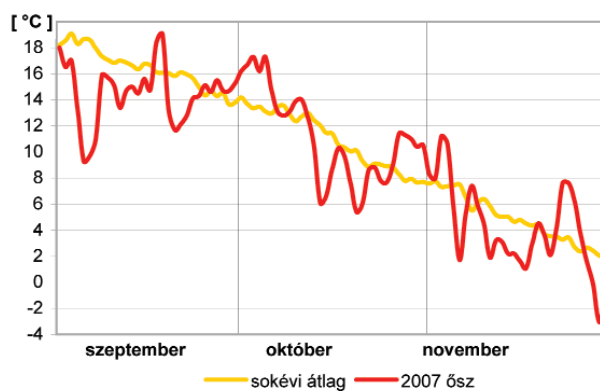
1.ábra: Az ősz középhőmérséklete °C-ban



2.ábra: Az ősz csapadékösszege mm-ben



3.ábra: Az ősz globálisugárzás összege MJ/cm²-ben



4.ábra: Az ősz napi középhőmérsékletei és a sokévi átlag °C-ban

# 2007. ÉVI ÖSSZESÍTETT TARTALOMJEGYZÉK

## 2007. 1. szám

Sáhné Ágnes: Meteorológiai Világnap 2007 .....	2
Haszpra László: A légköri szén-dioxid mérések negyed százada Magyarországon (1981–2006) .....	4
Homokiné Ujváry Katalin: Viharos nyár Budapesten .....	9
Dr. Koppány György: Az éghajlat-ingadozás valódi és álproblémái a XXI. században .....	14
Bartholy Judit, Pongrácz Rita, Pattantyús-Ábrahám Margit: A cirkulációs viszonyok változásának elemzése az atlanti-európai térségben .....	18
Schlanger Vera: A 2006. év időjárása .....	25
Gyuró György: Újkeletű madárjóslatok .....	29
Balogh Miklós: A felszín-légkör kölcsönhatások számszerűsítése kombinált talajnedvesség-előrejelző modell segítségével .....	30
Polyánszky Zoltán, Molnár Ákos: Nem mezociklonális tornádók Magyarországon .....	35
<b>A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG HÍREI</b> .....	40
Ambrózy Pál, Vig Péter: Az MMT. XXXI. Vándorgyűlése és az V. Erdő és Klíma konferencia .....	41
<b>KISLEXIKON</b> .....	41
Schlanger Vera: 2006/2007 telének időjárása .....	42
A 2006. év összefoglaló tartalomjegyzéke .....	44

## 2007. 2. szám

Bartholy Judit, Pongrácz Rita, Pattantyús-Ábrahám Margit: Ciklonpályák elemzése a Földközi-tenger térségében .....	2
Kolláth Kornél: Meteoalarm. Veszélyjelzés Európa térségére .....	5
Seress András Tamás, Fodor Zoltán és Horváth Ákos: Januári vihar Európában .....	6
Kravinszkaja Gabriella: A Kyrrill viharciklon hatása és lecsengése a Balatonon .....	9
<b>KISLEXIKON</b> .....	11
Kereszturi Ákos: Éghajlat változás a Marson I. rész .....	12
Seress András Tamás, Szalai Tamás: A 2007. január 27-i dunántúli hóvihar .....	18
Dunkel Zoltán: Dr. Kéri Menyhért 1914–2007 .....	20
Varga Balázs: A Balaton és a Keszthelyi-öböl vízháztartásának hidrometeorológiai vonatkozó zásai .....	21
Wantuch Ferenc: Egy év repülésmeteorológiai külszolgálat Máltán .....	27
Ambrózy Pál: Új csapadék világcúcs .....	29
Bem Judit, Kocsis Tímea, Anda Angéla és Soós Gábor: Keszthelyi meteorológiai adatok alapján végzett homogenitás és extrémítás vizsgálatok .....	30
<b>A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG HÍREI</b> .....	34
Közhasznúsági jelentés a Magyar Meteorológiai Társaság 2006-os tevékenységéről .....	34
dr. Dobi Ildiko: Elhunyt Obasi professzor, a WMO egykori elnöke .....	37
Marczell György síremlékének avatása .....	38
Schlanger Vera: 2007 tavaszának időjárása .....	39

## 2007. 3. szám

Horváth Ákos, Simon André, Jozef Csaplár: A 2007. június 25-i szupercellás zivatar elemzése .....	2
<b>KISLEXIKON</b> .....	5
Kereszturi Ákos: Éghajlat változás a Marson II. rész .....	6

A Meteorológiai Világszervezet állásfoglalása az éghajlat 2006. évi állapotáról .....	9
Buránszkiné Sallai Márta: 2007. augusztus 20-a a meteorológusok szemszögéből .....	10
Fövényi Attila: Statisztikai módszer a téli csapadék állapotának valószínűségi előrejelzésére .....	12
Seress András Tamás, Ács Ferenc: Hidegfront-átvonulásról másképpen .....	18
Szász Gábor, Ács Ferenc, Seress András Tamás, Horváth Ákos: A zivatark statisztikai elemzése Debrecenben .....	22
Dr. Koppány György: Ami kimaradt az üvegházhatású gázok közül és valami, ami szintén az emberi tevékenység következménye .....	25
Fejes Edina, Fülöp Andrea: Fronttérzékenységi teszt eredmények a Múzeumok Éjszakáján végzett felmérés alapján .....	28
Dr. Antal Emánuel: Dr. Posza István (1939–2007) .....	30
Nyitrai László: Olvasói levél .....	31
Putsay Mária: Múholdas munkautas .....	32
Bartha Lajos: A Konkoly-szobor avatása Ógyallán .....	33
Németh Ákos: Nyári iskola az éghajlati atlaszok készítéséről .....	34
Kósa-Kiss Attila: Sejtelmes fényű felhő az éjszakában .....	35
<b>A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG HÍREI</b> .....	37
Sallai Márta: EMS Közgyűlés .....	38
Az Országos Meteorológiai Szolgálat Közleménye .....	38
Schlanger Vera: 2007 nyarának időjárása .....	39

## 2007. 4. szám

Horváth Ákos: Vihar Afrikából .....	2
Kovács Attila, Kovács Péter: Árvíz a Szinván: az orografikus csapadéktöbblet egy extrém este .....	5
Gyuró György: Interjú Szépszó Gabriellával .....	8
Gyuró György: Szépszó Gabriella Junior Prima Díjas .....	9
Fövényi Attila: Egy, a repülésmeteorológia által használt maximum hőmérséklet előrejelző módszer .....	10
<b>OLVASTUK – Rekord jégcsökkenés az Arktiszonon</b> .....	17
Bihari Zita: Időjárási rekordok Magyarországon .....	18
Fövényi Attila: Meteorológiai Világ és kontinens rekordok .....	19
<b>Új könyv</b> .....	25
Dunkel Zoltán: Czelnai Rudolf 75 éves .....	26
Gyuró György: A 80 éves Szász Gábor professzor köszöntése .....	27
Bíróné Kircsi Andrea: Dr. Tar Károly 60 éves .....	28
Bíróné Kircsi Andrea: I. Országos Középiskolai Földtudományi Diákkonferencia .....	28
Zsikla Ágota: A 2007. évi balatoni és velencei-tavi viharjelzésekről .....	29
<b>OLVASTUK – A Katrina utóhatása</b> .....	31
Gyuró György: Török Dénes (1951–2007) .....	32
Gyuró György: A negyedik aranyokleveles meteorológiai évfolyam .....	32
<b>A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG HÍREI</b> .....	34
<b>Kitüntetés</b> .....	34
Ambrózy Pál: Bodolai Istvánné 80 éves .....	34
Mezősi Miklós: Évfordulók – 2007 .....	35
Schlanger Vera: 2007 őszeének időjárása .....	38
2007. évi összesített tartalomjegyzék .....	40



## MILANKOVITCH, MILUTIN

(Dalj /Ausztria-Magyarország/, 1879. május 28. – Belgrád, 1958. július 17.)



Szerb geofizikus, akiról a „*Milankovitch ciklusokat*” nevezték el, amelyek a Föld orbitális mozgásainak periódusaival és a velük kapcsolatba hozott hosszú idejű klímaváltozásokkal lenne összefüggésben. Milankovitch a Bécsi Műszaki Egyetemen az általános mérnöki szakon szerzett diplomát 1902-ben. Ugyanitt technikai tudományokból tett doktori vizsgát 1904-ben. Néhány évig a neves „Adolf Baron Pittel Betonbau-Untersuchung” cégnél gátakat, hidakat, vízvezetékeket és más beton szerkezeteket épített az Osztrák-Magyar Birodalomban. 1909-ben ajánlatot kapott a belgrádi egyetemtől alkalmazott matematika oktatásra (elméleti fizika, gyakorlati mechanikai, égi mechanika). Ezután elsősorban az alap kutatásra koncentrálni kezdte vizsgálódásait. Az I. világháború kitörése évében, 1914-ben az Osztrák-Magyar hadsereg először *Nezsider*-be, majd *Budapestre* internálta, ahol az MTA könyvtárában dolgozhatott. Még korábban, 1912-ben figyelme a felszín sugárklímája és a hőmérséklet összefüggéseire irányult, Budapesten az internálás idejét e kérdés alapos vizsgálatára fordította. A háború végére befejezte e témáról készített monográfiáját, amit azután a Jugoszláv Tudományos és Művészeti Akadémia 1920-ban jelentetett meg: „*Théorie mathématiques des phénomènes thermiques produits par la radiation solaire*” címen. A Föld felszín besugárzási görbéjére a tudományos világ csak 1924 után figyelt fel, amikor *Wladimir Köppen* és sógora *Alfred Wegener* a görbét „*Climates of the geological past*” című munkájukba közzölték. Az 1950-es években kifogások merültek fel Milankovitch jégkorszak elméletével szemben, elsősorban meteorológusok vetették fel, hogy a besugárzás változása a Föld orbitális változásaihoz viszonyítva kicsi a klíma rendszer zavarására. A 1960-as és 1970-es években megvizsgálták a mélytengeri fúrásokból származó üledéket Milankovitch feltételezésének széles körű figyelembevételével (100.000 éves periódus) és hosszabb periódusokat találtak, ezzel rámutattak, hogy alapvetően tovább kell vizsgálni a jégkorszakok kérdését. Milankovitchot a Szerb Tudományos és Művészeti Akadémia 1920-ban levelező tagjául, majd a Jugoszláv Tudományos Akadémia 1924-ben tagjai közé választotta (Forrás: NASA könyvtár). *Bacsák György* (1870–1970) 1938-ban átszámolta Milankovitch görbéit és AZ IDŐJÁRÁS 1940. évi kötetében közölte javított számításait és kiegészítő véleményét.