

L É G K Ö R

55. évfolyam

2010. 2. szám



A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG HÍREI

Folytatás a 85. oldalról

Költségvetés:

Adatok ezer forintban!

Bevételek:	2008 tény	2009 terv	2009 tény	2010 terv	Megjegyzés
<i>Működés:</i>					
Egyéni tagdíj	495	600	631	1000	
Jogi tagdíj	1475	1300	1370	1400	
SZJA 1%	379	350	(254) 76*	300	*178 ezer eltérve vándorgyűlésre
a					
MTESZ támogatás	0	0	0	0	
NCA tám. működésre	900	1000	500	500*	*2585 lett kérve
Mecenatura tám. tagdíjra	106	120	124	120	
Kamat	311	250	266	150	
Éghajlati pályázat	–	1000	1000	–	
Egyéb KH bevétel	342	2000	1070	500	
<i>Működés összesen:</i>	4 008	5620	5037	3970	
<i>Rendezvény</i>	6 777	1510	883	750	
Összes bevétel:	10 785	7130	5920	4720	

Bevételek:	2008 tény	2009 terv	2009 tény	2010 terv	Megjegyzés
<i>Működés</i>					
Anyag ktg., irodaszer	46	100	110*	100	*Ebből 108 ezer érem és tok költsége
Posta,telefon	353	350	302	350	
Pénzügyi, számv. szolg.	538	408	410	410	
Egyéb szolg.ktg.,internet	236	230	125	120	
Belf.kiküld.	0	12	36	30	
Bér	2 040	2040	2029	2040	
Megbízási díj	0	0	380	0	
Bérfelrakatok	685	685	679	594	
Könyvtartalványok, díjak	199	25	30	55	
Éghajlati pályázati díjai	0	1000	1000	0	
Repi	39	40	29	50	
Étk. ktg.tér.	120	120	120	120	
BKV bérlet	83	108	90	0	
ÉCS	66	50	100	60	
MTESZ tagdíj m ²	795	850	784	800	
Bank ktg.	108	100	95	100	
Egyebek	72	52	109*	146	*OTD tám. 20 ezer, Bacsó tábla 30 ezer
EMS tagdíj	97	120	115	120	
Nem visszaig. ÁFA	115	400	229	250	
Összes működési ktg.	5 592	5690	6772	5345	
Rendezvényi kiadások	5 995	1440	609	700	
Összes kiadás	11 587	7130	7381	6045	
Működési eredmény	–1 584	–70	–1735	–1375	
Rendezvényi eredmény	+782	+70	+274	+50	
Tárgyévi összeredmény	–802	0	–1461	–1325	

MMT vagyon kimutatása 2009. december 31-én:

Kincstárjegyen	3 148 753 Ft	ebből	1 140 000 Ft	Róna alapítvány
Bankszámlán	401 862 Ft	ebből	106 613 Ft	Róna alapítvány
Pénztárban	22 659 Ft			
Összesen:	3 573 274 Ft	ebből	1 246 613 Ft	Róna alapítvány

8. Jelen közhasznúsági jelentést az MMT 2010. május 6-ai Közgyűlése elfogadta.

Major György akadémikus
elnök

LÉGKÖR

55. évfolyam
2010. 2. szám

Felelős szerkesztő:
Dunkel Zoltán
a szerkesztőbizottság elnöke

Szerkesztőbizottság:
Bartholy Judit
Bihari Zita olvasószerkesztő
Haszpra László
Holicska Szilvia
Hunkár Márta
Móring Andrea éghajlati összefoglaló
Szudár Béla
Tóth Katalin kislexikon
Tóth Róbert

ISSN 0 133-3666

A kiadásért felel:
Bozó László
az OMSZ elnöke

Készült:
PALETTA PRESS Kft.
nyomdájában
900 példányban

Felelős vezető:
Száraz Anikó
Tördelés:
Szilasy Gyula

Évi előfizetési díja 1680 Ft
Megrendelhető
az OMSZ Pénzügyi Osztályán
Budapest Pf. 38 1525
E-mail: legkor@met.hu

AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT
ÉS A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG
SZAKMAI TÁJÉKOZTATÓJA

TARTALOM

CÍMLAPON

Viharos út, *Jenki Szilvia*, 2010. 07. 25.

TANULMÁNYOK

- Jánosi Imre: **Előrejelzés és döntéshozatal: mennyit segítenek a tudományos módszerek?** 49
- Szépszó Gabriella, Horányi András: **Hozzászólás „Jánosi Imre: Előrejelzés és döntéshozatal: mennyit segítenek a tudományos módszerek?” című cikkéhez** 55
- Krüzselyi Ilona, Szépszó Gabriella, Szabó Péter és Horányi András: **A magyarországi éghajlatváltozásról modellező szemmel** 57

KÖZLEMÉNYEK

- Czelnai Rudolf: **A klímaügy és a meteorológus tudományos közösség** 62
- Maller Aranka Judit: **Közvélemény-felmérés klímaügyben.**
Klímaügy és a meteorológus tudományos közösség II. 66
- Major György: **A klímaügy és a meteorológus tudományos közösség III.** 68
- Nagy Sándor 1946–2010 69

KRÓNIKA

- Tar Károly: **110 éve született Berényi Dénes** 71
- Dunkel Zoltán és Sáhó Ágnes: **Egy rendhagyó riport a magyar meteorológia nagy öregjével, Zách Alfréddal** 76
- Tóth Katalin: **Kislexikon** 83
- A Magyar Meteorológiai Társaság hírei** 83
- Németh Ákos: **2010 tavaszának időjárása** 86

LIST OF CONTENTS

COVER PAGE

Stormy Road, Szilvia Jenki, Hungary, 25 July 2010

STUDIES

- Imre Jánosi: **Forecast and Decision Making: How Helpful are the Scientific Methods?** 49
- Gabriella Szépszó and András Horányi: **Comment on the Paper ‘Imre Jánosi: Forecast and Decision Making: How Helpful are the Scientific Methods?’** 55
- Ilona Krüzselyi, Gabriella Szépszó, Péter Szabó and András Horányi: **Climate change over Hungary in the light of two regional climate models** 57

COMMUNICATIONS

- Rudolf Czelnai: **The Climate Issue and the Meteorologist Scientific Community** 62
- Judit Aranka Maller: **A Public Opinion Poll: The Climate Question and the Meteorologists Scientific Community** 66
- György Major: **The Climate Issue and the Meteorologist Scientific Community** 68
- In Memoriam Sándor Nagy** 69

CHRONICLE

- Károly Tar: **Dénes Berényi was Born 110 Years Ago** 71
- Zoltán Dunkel and Ágnes Sáhó: **A Non Usual Interview with Alfred Zách the Great Old Man of Hungarian Meteorology** 76
- Katalin Tóth: **Pocket Encyclopedia** 83
- News of MMT – Hungarian Meteorological Society** 83
- Ákos Németh: **Weather of Spring 2010** 86

KLÍMAKUTATÁS = KLÍMA KUTATÁSA?

A LÉGKÖR 2010. évi második száma közleményeiben, bár szó sincs tematikus számról, a klíma kérdésével, a klíma kutatásának egyik legfontosabb, időnként vitatott eszközével a klímamodellezéssel foglalkozik. A klímaváltozás és kutatása iránt változatlanul lankadatlan az érdeklődés, a Magyar Földrajzi Társaság külön tematikus számot szentelt a kérdésnek. Ezt a tematikus számot mutatjuk be olvasóinknak, néhány felmerülő kérdés kíséretében.

Időről időre felmerül a kérdés, érdemes lenne a LÉGKÖR utcai terjesztését megpróbálni. Ahhoz, hogy egy folyóiratért az olvasók pénzt adjanak, mindenképp olyasmivel kell kiállni, ami érdeklődésre tart számot. Milyen címlappal és tartalommal lehet érdekes a Meteorológiai Szolgálat és a Meteorológiai Társaság kiadványa? Ha rendszeresen beszámolna viharokról, tornádókról, szökőárról, akkor talán a viharvadászok körében kapós lenne a lap! Sajnos a Kárpát-medencében olyan látványos és izgalmas viharok hál'Istennek sokkal ritkábban vannak, mint az Amerikai kontinensen, bár amióta vadásszák őket, mintha sűrűbben fordulnának elő.

Vagy a megváltozott klíma miatt van több tornádó kis hazánkban? Lehet, s máris itt az ötlet, foglalkozzon a LÉGKÖR sokat, többet a klímaváltozással, s akkor biztos megveszik, elviszik a lapot az újságárustól. Az ötlet jó, csak sajnos másnak is eszébe jut. Nálunk jobb anyagi háttérrel, nagyobb potenciális szerzői réteggel s vevőkörrel bíró szakmai közönség, mivel már az „utcán van”, viheti a divatos témát is. Így tetszik, nem tetszik, nem érdemes a LÉGKÖR utcára, piacra viteléről álmodozni.

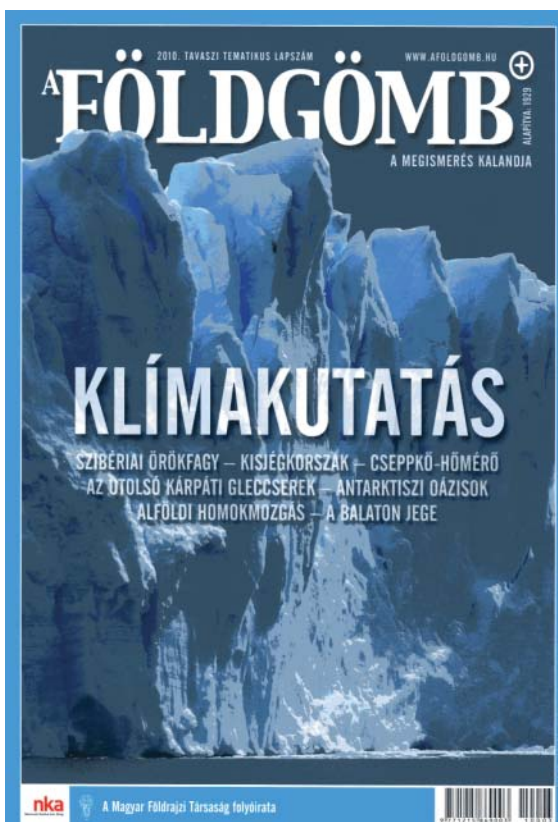
A Magyar Földrajzi Társaság magazinja, a FÖLD-

GÖMB ezúttal a változó klíma nyomába eredt, megtéve azt, amiről néha mi szoktunk álmodozni, hogy a klímaváltozással foglalkozó, utcára vihető szakmai lappal

álljon elő. Ez meghaladja a mi lehetőségeinket. Nem marad más hátra, tudomásul kell venni: ezt megteszik mások helyettünk. Ha beletekintünk ebbe a szép színes, igényes kiadványba, akkor érezhetjük, hogy nem lenne könnyű feladat kis szakmai közösségünknek időről időre érdekes anyaggal megtölteni egy nyilvános lapot.

Ha elolvassuk a tematikus szám címét, és belelapozunk a kiadványba, akkor arra is rádőbbenhetünk, hogy klímakutatás alatt talán nem minden szakterület érti ugyanazt. Ha precíze szeretnénk lenni, akkor a tartalom alapján talán valami olyasmi címet kellene adni ennek a kiadványnak, hogy a történelmi és geológiai korok klímaváltozásainak Földön látható nyomai.

A lap ugyanis a klímaváltozás nyomainak kutatásáról szól. Így az elhamarkodott meteorológust, aki csak a főcímet olvasta el a vásárlás előtt, bizony csalódás éri. A lapban ugyanis egy szó sem esik a *klíma kutatásáról*, viszont érdekes dolgokat tudunk meg és szép képeket láthatunk a klímaváltozás, -ingadozás fellelhető nyomairól.



Egy folyóiratszám, amit ajánlunk nemcsak a klímakutatásban érdekelt olvasóink szíves figyelmébe

SZERZŐINK FIGYELMÉBE

A LÉGKÖR célja a meteorológia tárgykörébe tartozó kutatási eredmények, szakmai beszámolók, időjárási események közlése. A lap elfogad publikálásra szakmai úti beszámolót, időjárási eseményt bemutató fényképet, könyvismertetést is.

A kéziratokat a szerkesztőbizottság lektoráltatja. A lektor nevét a szerzőkkel nem közöljük. Közlésre szánt anyagokat kizárólag elektronikus formában fogadunk el. Az anyagokat a legkor@met.hu címre kérjük beküldeni Word-fájlban. A beküldött szöveg ne tartalmazzon semmiféle speciális formázást. Amennyiben a közlésre szánt szöveghez ábra is tartozik, azokat egyenként kérjük beküldeni, lehetőleg vektoros formában. Az ideális méret 2 MB. Külön Word-fájlban kérjük megadni az ábraaláírásokat. A közlésre szánt táblázatokat akár Word-, akár Excell-fájlban szintén egyenként kérjük megadni. Amennyiben a szerzőnek egyéni elképzelése van a nyomtatásra kerülő közlemény felépítéséről, akkor szívesen fogadunk PDF-fájlt is, de csak PDF-fájllal nem foglalkozunk.

A közlésre szánt szöveg tartalmazza a magyar és angol címet, a szerző nevét, munkahelyét, postafiók- és villanypostacímét. A tanulmány rovatba szánt, szakmai cikkhez kérünk irodalom jegyzéket csatolni. Az irodalom jegyzékben csak a szövegben szereplő hivatkozás szerepeljen. Az egyéb közlemények, szakmai beszámolók esetében is kérjük lehetőség szerint angol cím és összefoglaló megadását.

ELŐREJELZÉS ÉS DÖNTÉSHOZATAL: MENNYIT SEGÍTENEK A TUDOMÁNYOS MÓDSZEREK?

FORECAST AND DECISION MAKING: HOW HELPFUL ARE THE SCIENTIFIC METHODS?

Jánosi Imre

ELTE TTK Komplex Rendszerek Fizikája Tanszék Kármán Környezeti Áramlások Laboratórium
janosi@lecco.elte.hu

Összefoglalás. A modern természettudomány minden ága használja a valószínűségi előrejelzés módszerét. A kérdés az, hogy döntéshozói pozícióban mit kezdünk egy valószínűségi kijelentéssel a gyakorlatban? A legfőbb pszichológiai nehézséget az jelenti, hogy sok döntésünk fehér/fekete, igen/nem jellegű. Ha a legfrissebb időjárási előrejelzés délutánra 65% valószínűséggel jósol záporosót, akkor is csak arról tudunk dönteni, viszünk-e magunkkal esernyőt (100%), avagy nem (0%). Az írás ezt a dilemmát vizsgálja az éghajlatváltozás kérdésére adható válaszok szempontjából.

Abstract. All branches of contemporary science use the method of probability forecast. The question is what can we do as a decision maker by a probabilistic statement in the practice? A psychological problem immediately arises: the majority of our decisions has a more or less black-or-white, in other words yes-or-no feature. Uselessly predicts a sophisticated weather prognosis the probability of afternoon shower as 65%, when we can choose between two options: take an umbrella (100%) or not (0%). The present paper discusses problems of properly understanding and interpreting probability forecasts by means of a few case studies. A special emphasis is given for projections of future climate from a point of view of a hypothetical policy maker.

Bevezetés. Meglehetősen nagy visszhangot váltott ki az IPCC ez év január 20-án, először a honlapjukon publikált sajtóközleménye (*IPCC, 2010*), melyben az egész elnökség nevében elnézést kértek legutóbbi összefoglaló jelentésük második kötetének egyik hibás állítása miatt, amely a Himalája gleccsereinek meglepően rövid távra becsült teljes felolvadását jelezte előre. Itt a hírrel kapcsolatos részletekkel nem óhajtunk foglalkozni, a világhálón keresztül bárki hozzáférhet a háttéranyag legkisebb morzsáihoz is, a vélemények teljes spektrumával együtt. Az kétségtelen tény, hogy ilyen kínos esetben (legalábbis rövid távon) a hasonló tudományos testületekbe vetett közbizalom esetleg csorbát szenvedhet (*Nature, 2010*), de maga a történet azért nem tűnik túlságosan bonyolultnak (hacsak nem vagyunk a sötét összeesküvés-elméletek fanatikus rajongói). Végül is bármikor előfordulhat, hogy a legnagyobb odafigyelés ellenére sem sikerül egy nagy összefoglaló jelentésből kiszűrni a megbízhatatlan forrásból származó, esetleg durván hibás állításokat. A példa éppen azt mutatja, hogy néhány alapos átolvasással, kritikus szemrevételezéssel épphogy a nyilvánvaló hibák találhatók meg viszonylag egyszerűen. Mit kezdünk azonban azokkal a kijelentésekkel, amelyeket az *IPCC*-hez hasonló tekintélyű grémiumok, akadémiai bizottságok, szakértői csoportok, intézeti hálózatok stb. fogalmaznak meg két alapvető szempontot messzemenően hangsúlyozva: először is a döntéshozók munkáját a természettudomány legfejlettebb eszköztárával igyekeznek segíteni, másodsor pedig több körben ismételt ellenőrzési eljárások minőségi garan-

ciáira hivatkoznak. Nyilvánvalóan később hibásnak bizonyuló döntések a legjobb szándékok mellett is gyakorta előfordulnak, valószínűleg ez társadalmi létünk majd annyira törvényszerű velejárója, mint maga az együttműködési kényszer. Kísérletet sem szeretnénk tenni a kockázatelemzői szakterületre történő beavatkozásra, ebben az írásban mindössze egyetlen kérdést szeretnénk érintőlegesen megvizsgálni naiv fizikusi hozzáállással: a modern természettudomány minden ága szinte magától értetődően használja a valószínűségi előrejelzés módszerét, no de mit kezdünk (esetleg döntéshozói pozícióban) egy valószínűségi kijelentéssel a gyakorlatban? A legfőbb pszichológiai nehézséget az jelenti, hogy sok döntésünk fehér/fekete, igen/nem jellegű. Ha a legfrissebb időjárási előrejelzés délutánra 65% valószínűséggel jósol záporosót, akkor is csak arról tudunk dönteni, viszünk-e magunkkal esernyőt (100%), avagy nem (0%). Ez a példa természetesen igen naiv, de mielőtt a tisztelt Olvasó dühösen tollat ragadna, kérem, gondolja végig, hogy milyen alapon és hogyan döntött az előző influenzaszezonban a H1N1 oltással kapcsolatban...

1. esettanulmány: Katrina hurrikán, 2005. New Orleans pusztulása a világon mindenhol óriási nyilvánosságot kapott, természetesen számtalan tudósítás, közlemény, cikk és féltucatnyi könyv tárgyalja a témát azóta is. Éppen ezért ennek a katasztrófának csak azzal az aspektusával szeretnénk röviden foglalkozni, hogy miért nem segíthetett a mégoly pontos előrejelzés sem a károk elkerülésében.

Az USA Atlanti Oceanográfiai és Meteorológiai Laboratóriumának hurrikánkutató részlege 1851-től folyamatos nyilvántartást vezet és tesz mindenki számára hozzáférhetővé a jelentősebb térségbeli viharokról (<http://www.aoml.noaa.gov/hrd/>).

Emellett a Nemzeti Meteorológiai Szolgálat (National Weather Service, NWS) Hurrikán Központja (<http://www.nhc.noaa.gov/>) a már azonosított viharok várható pályájáról és erősségéről folyamatos előrejelzéseket közöl, melyek pontossága az időjárás-előrejelzésekhez hasonló módon folyamatosan javul. Évtizedek óta nyilvánvaló volt, hogy csak idő kérdése, mikor ér partot egy komolyabb trópusi vihar éppen New Orleans közelében, mert a viharok központok mozgásának törvényszerűségei lényegében jól ismertnek tekinthetők. Ennek ellenére, mikor a *Katrina* hurrikán augusztus 29-én elérte a város peremét (1. ábra), a Pontchartrain tó partvonala mentén, 53 helyen okozott gátszakadást, aminek következtében a beépített terület 80%-a került víz alá. Hiába hagyta el a város környékét több mint egymillió lakos (soha korábban nem volt még kötelező kiürítési rendelet az USA-ban), így is 1836 halálos áldozatot követelt a természeti csapás.

A végső mérleg szerinti 82 milliárd dollárnyi kár példátlan az USA történetében, a csapás az egész nemzetgazdaságot érintette. A felelősök között talán egyedül az NWS nem került említésre, ők végezték dolgukat, folyamatosan frissítették az előrejelzéseket, így a Katrina érkezését napokkal előbb szinte biztosra lehetett venni. Ezzel szemben a helyi és szövetségi hatóságok, védelmi és segélyszervezetek mindegyikét jócskán elmarasztalták az utólagos elemzések. New Orleans nagyon rossz adottságú területen fekszik, a város közepe a Pontchartrain tó és a Mississippi között elterülő „tálban” található, amelyet mindkét oldalon több méter magas gátak védenek az elöntéstől. A jelentések mindegyike hangsúlyozta, hogy a károk túlnyomó részét a gátszakadásokat követő árvíz okozta, nem maga a vihar, ez pedig a több évtizede elhanyagolt felújítások és elmaradt fejlesztések egyenes következménye volt. A hatóságok nem számoltak a szegényebb népesség nagy számával, azaz hiába rendelték el a kötelező kiürítést,

a tömegközlekedési vagy egyéb szállítási eszközök hiányában mintegy százezer lakos rekedt a városban. Jellemző adat, hogy a menekülési pontnak kijelölt fedett városi sportstadionba 800 fő fogadására készültek, ám végül több mint 30 000 ember keresett menedéket ezen a helyen. A vihar következtében teljesen szétestek az infrastrukturális hálózatok, megszakadt a kommunikáció, az áram-, víz- és gázellátás, közlekedés, áruszállítás. A katasztrófát követő fosztogatások és erőszak megfékezésére majdnem 47 000 fegyveres rendészeti személyt mozgósítottak.

A *Katrina* tanulságaként nyugodtan kijelenthetjük, hogy a tudomány tehetetlen akkor, ha nincs megfelelő befogadó közeg. Hiába az előrejelző szolgálat munkája, ha a döntéshozóknak nem áll

rendelkezésre a szükséges eszköztár egy szervezett akcióhoz. (Megjegyezzük, hogy így is több mint egymillió ember jutott időben biztonságos helyre – jobbára saját gépkocsijával.)

rendelkezésre a szükséges eszköztár egy szervezett akcióhoz. (Megjegyezzük, hogy így is több mint egymillió ember jutott időben biztonságos helyre – jobbára saját gépkocsijával.)

2. esettanulmány: a Red River 1997-es áradása.

A következő pontban egy olyan esetet szeretnénk röviden áttekinteni, amely azt példázza, hogy tudományos szempontból kielégítő minőségű előrejelzések akkor sem segítenek sokat, ha ezeket a döntéshozók félreértelmezik (Pielke, 1999; Shelby, 2003). A *Red River* (pontosabban a Mississippi egyik hasonló nevű mellékfolyójától való megkülönböztetés miatt „*Red River of the North*”) az észak-amerikai kontinens nem túl jelentős folyóvize, Minnesota és Észak-Dakota határvonalán csordogálva a kanadai Winnipeg tóba torkollik (2. ábra). Nyilvánvalóan nem véletlen, hogy a folyók mentén alakultak ki a legkorábbi virágzó civilizációk, azóta is az emberek kedvenc lakó- és életterei, és éppen emiatt a legnagyobb hagyományú és legfejlettebb alkalmazott tudományok közé tartozik a vízmérnökség és a hidrológia. A vízállás-előrejelzés talán az egyik legmegbízhatóbb szolgáltatássá nőtte ki magát, néhány napos időtávon a pár centiméteres hiba is ritka esemény (szokásos körülmények között).

A Red River tavaszonként, a hóolvadás időszakában rendszeresen magas vízállásokat, néha áradásokat produkál, hasonlóan az összes többi, mérsékelt



1. ábra. A Katrina hurrikán pályája 2005. augusztus 23–30. között
(a kék-vörös skálán változó színek az erősséget jelzik)
<http://en.wikipedia.org>

éghajlatú területen található vízfolyáshoz. 1996–97 tele szokatlanul erős havazással járt a vidéken. Ez persze önmagában még nem jelent automatikusan fokozott árvízi fenyegetést, ugyanis az olvadás üteme, a tavaszi csapadék, viharok és egy sor más körülmény együttese határozza meg az olvadékvíz dinamikáját. Sajnálatos módon a '97-es áradás előfutára egy fél évszázados rekordot megdöntő erejű viharosorozat volt, amely 100 km/h körüli szélsőségek mellett még újabb fél-méternyi friss havat is hozott magával. Az áradás a déli területek felől haladt északra, az első lakossági evakuálások Fargo városától délre (2. ábra) már április 4-én elkezdődtek. Tíz nappal később maga Fargo környéke megúsza a komolyabb károkat, de az ehhez szükséges védelmi munkákhoz minden rendelkezésre álló erőforrást mozgósítottak.

Fargótól északra, Grand Forks városában (2. ábra) is minden lehetőségre igyekeztek felkészülni. Ezt a környéket 1979-ben sújtotta a század (addigi) legnagyobb vízállását produkáló áradása, ezért a hatóságok részletes védekezési tervekkel rendelkeztek. Állandó és ideiglenes gátak rendszere védte a városi területeket, a szervezett egységek mellett szinte az egész lakosság részt vett a védelmi munkákban. A hősies erőfeszítések ellenére április 19-én, kora hajnalban a gátak nem bírták tovább a terhelést, a város közel kétharmada víz alá került (3. ábra). Ráadásul aznap este a belvárosban még egy tűzvész is kitört, az elárasztott központban meredező kiegészítő romokról készült képek sokkolták az USA közvéleményét. Nyilvánvalóan adódott a kérdés: ki itt a felelős?

A Katrina hurrikán esetétől eltérően, a helyi és országos sajtóban megjelent első értékelések azonnal már említett NWS rossz előrejelzését okolták a katasztrófaért. A nyolcvanas évek elején alapított regionális központ akkoriban vízhozambecsléseket nem publikált, a felhasználók sokkal fontosabbnak tartot-

ták a vízállás megbízható közlését. A két mennyiség természetesen szorosan összefügg, de a mederszelvények folytonos változása miatt nincs köztük rögzített függvénykapcsolattal leírható, állandó viszony. Minthogy a tavaszi időszakban a hóolvasás adja a

várható víztérfogató döntő részét, a rendszeres középtávú (egy-két hónapra szóló) előrejelzések két szám adatot közöltek minden egyes mérőpontra: egy alacsonyabb értéket azaz a feltevéssel, hogy a hőmérséklet a klimatológiai átlagérték körül alakul, míg egy magasabb értékkel a várható extra csapadék hatását is hozzászámították a becsléshez. A Grand Forks közeli mérőpontra az adott időszakra vonatkozó előrejelzés számai a 14,5 és 15,0 méteres értékeket jelölték meg várható maximum(ok)-ként, ehhez igazított-



2. ábra. A Red River vízgyűjtő területének vázlata.
<http://en.wikipedia.org>

ták a felkészülést. A gátszakadás időpontjában a vízszint 16,49 m-en tetőzött.

Utólag persze könnyebb volt azonosítani, hogy a hibák egyik fő forrása az előrejelzés értelmezési zavarainak volt köszönhető (Pielke, 1999). A két számot sokan becslési intervallumként értették, azaz a várható maximumot valahol egy köztes szintre várták. Mások a felső értéket abszolút maximumnak gondolták, amelyet lehetetlen felülmúlni. A kevésbé tájékozottabbak a becslést abszolút pontos értéknek vélték, a tájékozottabbak még a számok mellé gondoltak egy átlagos bizonytalansági tényezőt is (a 0,3–1,8 m-es tartományban). Érdekes tény, hogy a katasztrófálisnak bizonyuló előrejelzés a maga 10,2%-os hibájával csak az ötödik legrosszabb volt az 1982–1997-es referenciaidőszakban, melynek átlaga 11,5% (kéthónapos előrejelzésről beszélünk – Pielke, 1999).

Az értelmezési zavarok lényegét még jobban kifejező szám adat az áradást követő egyik közvélemény-kutatás eredménye. Eszerint a lakosok 95%-a tisztában volt azzal a lehetőséggel, hogy a nagyobb helyi társaságok hajlandóak árvízi különbiztosítást kötni. Az előrejelzés után 79,6% gondolta úgy, hogy erre az adott évben biztosan nem lesz szükség, hi-

szen mindenki tudta a városban, hogy a 15 m-es víz-állás leküzdése gyerekjáték (Pielke, 1999; Shelby, 2003). Az kétségtelenül az NWS hibája volt, hogy a becsült értékek mellé nem nyújtottak egy bizonytalanságot számszerűsítő adatot is. Igen ám, de az előrejelző szolgálat egyik felelős vezetője valószínűleg joggal „panaszolta” el egy interjú során (Shelby, 2003), hogy a döntéshozók mindig konkrét számokat követeltek tőlük: „Simán meg lehet adni, hogy ezt és ezt a szintet a folyó túllépi 90%-os valószínűséggel, ezt pedig 50-nel, 10% pedig egy rekord-döntés valószínűsége. Erre a válasz mindig az, hogy – no és akkor én mi a frászt kezdjek ezzel – miért nem azt mondja meg, hogy mekkora lesz a víz-állás? Hozzáértők szerint a konkrét számokhoz ragaszkodás egyben a felelősség hárításának is egyik szokásos eszköze: ha valami balul sül el, lehet mutogatni a rossz becslést produkáló szakértőkre (Shelby, 2003).

A katasztrófa szerencsére nem követelt halálos áldozatot, az anyagi kár azonban nagyon magasra, közel 2 milliárd dollárra volt becsülhető. A helyreállítási munkák során az alacsonyan fekvő területeket egyszerűen kiürítették, emellett az új, mintegy 409 millió dollárért kiépített védelmi rendszer 19 m-es vízszintig képes medrében tartani a folyót. Azóta nem történt említésre méltó árvízi esemény. Ennek alapján, mit is tanultak a helyi lakosok a történetekből? Az egyik olvasat szerint (Sarewitz, 2010) nem a valószínűségi becslések helyes értelmezését, hanem azt, hogy érdemes az előrejelzésektől függetleníteni magukat. Erre a lényeges pontra kicsit később még visszatérünk.

Mit jósolnak a globális klímamodellek? Ezen fórum tisztelt Olvasóinak nem kell részletezni a választ, mely szerint a modellek becslései alapján 2–3 °C globális átlaghőmérséklet-emelkedést várhatunk a század végére, valamilyen módon változó csapadékoszlással, olvadozó jégtakaróval és emelkedő átlagos tengerszinttel (IPCC, 2007). Minthogy a modellek arra utalnak, hogy a klímaváltozás oka az emberiség légkörmódosító tevékenysége, nyilvánvalóan adódik a kérdés: mi lenne a teendő?

Mielőtt erre rátérnénk, mindenképpen érdemes szót ejteni a számítógépes jóslatok megbízhatóságáról. Az időjárás-előrejelző modelleknél viszonylag egyszerű a helyzet, mert a kiszámolt és pár nap múlva mért adatok közvetlen összehasonlítása jó jellemzője a pontosságnak. A klímamodellek esetében az időskálák nagyságrendi eltérése miatt ez nyilván nem járható út, ráadásul ha *precíz*kedni akarunk, még a „klíma” definíciója sem teljesen világos: mit jelentenek a sokéves átlagok akkor, ha a peremfeltételek (besugárzás intenzitása, légkör összetétele, talaj borítottsága stb.) folyton változnak az időben?

Egyéb eszközök hiányában a klímamodellek megbízhatóságát „saját magukon” lehet csak tesztelni, a kidolgozott módszer az *ensemble* (sokaság) futtatások kiértékelése. A létező legnagyobb sokaságvizsgálat az Oxfordi

Egyetem fizika tanszékéről indult majd tíz éve (<http://climateprediction.net>), ami a jól ismert SETI projekthez (<http://www.seti.org>) hasonlóan önkéntesek által biztosított futtatási kapacitások felhasználásán alapul. Az érdeklődő résztvevők letölthetik gépükre az angliai *The Met Office Hadley Centre* globális modelljeinek valamelyik variánsát, amely csökkentett térbeli felbontása miatt illeszkedik egy szokásos asztali számítógép lehetőségeihez. (Nehogy azt gondoljuk, hogy ez túlságosan erős korlátozás, pár évvel ezelőtt a hasonló programok csak a legnagyobb szuperszámítógépeken futottak!) Még a legegyszerűbb globális modellek is közel száz empirikus paramétert tartalmaznak (Jacobson, 2005), ezért egy átfogó paraméter-tér vizsgálat teljesen elképzelhetetlen. Ezért aztán az ötletgazdák által kidolgozott „szuper-sokaság” eljáráshoz az alap modell mintegy ötszáz variánsát tették letölthetővé, melyek eltértek a paraméterezésükben, de ezek a paraméterek még mind az „elfogadott” tartományba estek. Minden egyes modellverziót több különböző kezdőfeltételtől indították, ami lehetővé tette egyrészt a verziókra, másrészt az egész sokaságra vonatkozó átlagok és szórások meghatározását.

Egy fontos kísérlet eredménye a 4. ábrán látható (Stainforth et al., 2005), melynek során a légköri CO₂-koncentráció megkettőzésének hatását vizsgált-



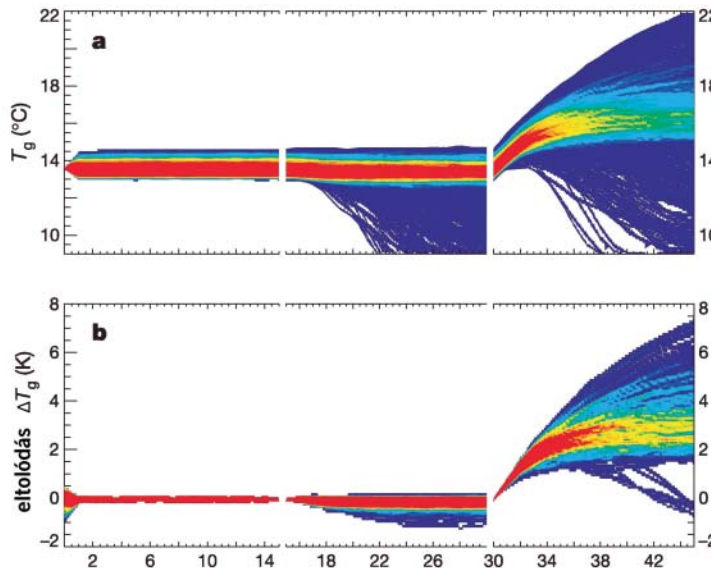
3. ábra. Grand Forks az 1997-es árvíz idején.
<http://nd.water.usgs.gov/photos/1997RedFlood/>

ták a globális átlaghőmérséklet szempontjából. A szimulációk első 15 évet lefedő szakaszában a modelleket inicializálni kellett, mert az óceánok dinamikája nem került beépítésre, viszont szükség volt a tengerfelszíni hőmérséklet és a légköri áramlások csatlósására. Ezután két csoportra osztották a sokaságot. Az egyikben nem történt semmi változás, a modellek „szabadon” futottak, a másikban a CO₂-koncentráció hirtelen duplájára nőtt. Az első csoport a modellek stabilitásáról nyújtott információt (a 4.a ábrán a 15. évtől kezdődően hirtelen lehűléseket produkáló verziókat kivették a későbbi analízisből), a második csoport pedig a szokásos érzékenységvizsgálat alanyaként szolgált (4.a ábra, a 30. évtől kezdve). A 4.b ábra mutatja a különböző verziókra vonatkozó, eltérő kezdőfeltételekből számolt átlagok eloszlását. A 30. évtől kezdődően a modell-variánsok többsége felmelegedést jósolt 2–8 °C tartományban, azt a hat modellváltozatot, amelyik egy átmeneti tranziens után lehűlést jósolt, szintén kiemelték a további elemzésekből.

Joggal merül fel a kérdés: hol van itt a probléma? Ebből több is akad. Először is nyilvánvaló, hogy nincsen tökéletes modell, ilyesmi megalkotására még elvi lehetőség sincsen. Ehhez tartozik, hogy számos fontos légköri-óceáni folyamat fizikai alapjai sincsenek tisztázva (aeroszlok hatása, felhőképződés, óceánok CO₂-mérlege stb.), így ezek csak empirikus paraméterezésekkel kerülhetnek be a modellekbe. Másodszor, nagyon sok paraméter értékéről csak durva becslés vagy csak találgatás áll rendelkezésre. Harmadszor, a jelenlegi állapotról (kezdőfeltétel) sincsenek teljesen megbízható információink, alig van mérési adat (a térfogathoz viszonyítva) az óceánok mélyéről, a magas légköri rétegekből, vagy éppen a sarki területekről. Valójában még azt az „egyszerű” kérdést sem tudjuk megválaszolni, hogy hova kerül az a többletenergia, ami a klímaváltozásért felelős

(Trenberth and Fasullo, 2010). Végül a hosszú távú előrejelzésekhez ismerni kellene a jövőt is (hogyan változik majd a légkör összetétele), ez nyilvánvalóan lehetetlen. A modellek kalibrálását általában az előző évszázad mért értékeinek reprodukálásával végzik el (IPCC, 2007), a „jól teljesítők” segítségével készítenek aztán hosszú távú projekciókat.

A 4. ábra eredményeinek értékelése egy újabb problémára világít rá. Már említettük, hogy a stabilitási teszten „átmeneti” modellváltozatok közül hat olyan akadt, amely hosszú távon lehűlést jósolt kétszeres CO₂-koncentráció esetén is. A cikk szerint (Stainforth et al., 2005) ezeknél valami gondot véltek felfedezni az óceánok reprezentációjánál, ezért a további elemzésből kikerültek. Igen ám, de ezekben pontosan ugyanazok az egyenletek szerepeltek, mint az összes többiben, csak néhány paraméternek volt más értéke. Természetesen a modell alaphiányosságai miatt



4. ábra. Globális szimulált átlaghőmérséklet 2x15 év alatt a HadAM3 modell különböző paraméterezési és kezdőfeltételekből indított változatainál. Az első 15 év inicializálási fázisa után a számítások „szabadon” futottak a második, kontroll szakaszban (15 és 30 év között). A másik kísérletben (sajnos a 30. évtől ábrázolva, valójában ez is a legelső periódus folytatása) inicializálás után a CO₂ szintet megkettőzték. (a) 2017 egyedi futás eredménye. (b) 414 modell verzió különböző kezdőfeltételekre vett átlaga. A színek (kéktől a vörösig) növekvő statisztikus gyakoriságot jeleznek. (Stainforth et al., 2005 nyomán)

akadhatnak „nem fizikai” megoldások, ezeket jogosan lehet figyelmen kívül hagyni, ám miért maradhat benne például az a tucatnyi változat, ami meg 6 °C-nál nagyobb melegedést vetít előre? Mennyire bízhatunk e számértékekben? Az is könnyen előfordulhat, hogy valójában egyetlen modellmegoldás sem közelíti meg a valóságot, így aztán a számszerű becslések bizonytalansága épp a modell alapján végképp nem jellemezhető kielégítően.

Az IPCC jelentés nem titkolja el a gondokat, 54 bizonytalansági tényezőt sorolnak fel az alapproblémák listájában (IPCC, 2007). Az esetleges döntéshozatal szempontjából kiemelten jelentős pontok a regionális előrejelzések globálisnál is nagyobb bizonytalansága és a csapadékkal kapcsolatos projekciók nagy szórása (Schiermeier, 2010). További bonyodalmakat okoz az a tény, hogy néhány évtizedes távlatban a modellprojekciók szórása bőven benne van a természetes ingadozás tartományában, ezért az

esetleges antropogén hatások csak évszázados időskálájú futtatásokban jelentkeznek (Cane, 2010).

Lehetséges, hogy ez a sok bizonytalansági tényező is hozzájárult a koppenhágai klímakonferencia 2009. decemberi nagy visszhangot kapott kudarcához (http://en.wikipedia.org/wiki/2009_United_Nations_Climate_Change_Conference). Igazából semmiben sem sikerült megállapodni, a részt vevő országok többsége önkéntes vállalásokat jelentett be a szén-dioxid-kibocsátás csökkentésének irányában, ám semmiféle határokon átnyúló ellenőrzési technikát nem vezettek be, nem is beszélve a szankciók teljes hiányáról.

Mire tanít a szeizmológia? Elsősorban arra, hogy a földrengéseket nem lehet megjósolni. Jelenlegi tudásunk és eszközeink nem alkalmasak arra, hogy előre lehessen jelezni egy földrengés helyét, erősségét és várható időpontját, ebben a kérdésben meglehetősen erős a szakmai egyetértés (Sarewitz, 2010). Ez persze nem jelenti azt, hogy ne lenne érdemes fürkészni a földkéreg mélyén vagy éppen a földköpenyben zajló folyamatokat, éppen ellenkezőleg. Az évtizedek alatt kifejlesztett érzékeny mérőhálózat például alkalmas arra, hogy lokalizálja a kritikus földrajzi körzeteket. A 2010. február 27-i, Chile középső részén kirobbant földrengést például már kb. 2000 óta valószínűsítették (Madariaga et al., 2010), ugyanis észlelték az érintkező tektonikus lemezek mozgásának leállását a régióban. Az elképzelés szerint a lemezszélek kölcsönös blokkolódása a mechanikai feszültségek folyamatos növekedését okozta, így várható volt, hogy egyszer ez a felhalmozódott energia robbanásszerűen szabadul fel egy jelentős esemény bekövetkeztekor.

Fel lehet-e készülni az *előrejelezhetetlen* földrengésekre? Semmi sem mutatja ezt jobban, mint az év elején történt két katasztrófa összehasonlítása. Haiti szigete szintén egy törésvonal felett fekszik, a geológusok sokat írtak a magas kockázatokról. Sajnálatos módon a térségben 240 éve nem volt hasonló esemény, ezért az egymást követő generációk emlékezetében egyre jobban elhomályosult a félelemérzet, a szeizmológiai szakirodalmat pedig nem sokan olvassák arrafelé. Így aztán a január 12-én kirobbant, $M = 7,0$ magnitúdójú földrengés több mint 300 000 halálos áldozatot követelt, és az ország infrastruktúrája lényegében összeomlott. Ezzel szemben Chilében évtizedek óta szigorú építési szabványok érvényesek, így az említett, $M = 8,8$ magnitúdójú esemény (ez energia skálán kb. 500-szor nagyobb, mint egy 7-es erősségű) és az ezt követő szökőár kevesebb, mint 500 áldozat halálát okozta.

Jogosan merül fel a kérdés: mi köze ennek a klímamodellekhez? Először is érdemes leszögezni, hogy a klímaváltozással kapcsolatos globális átlag-

értékek a döntéshozatal szempontjából teljesen lényegtelenek (hasonlóan a globális földrengés gyakorisághoz). Hiába számít 2009–2010 téli időszaka a klimatikus átlagnál jóval melegebb évszakok közé globálisan, földrészünkön mégis sokan nyögték a többlet fűtésszámlát az elhúzódó tartós fagyok miatt, akiket kevéssé vigasztalt az Északi sarkvidék szokatlanul meleg időjárása. A döntéshozatal szempontjából fontos információk, mint például a regionális változások iránya és nagysága, a csapadék helyi változása vagy az extrém események gyakorisága azonban nem vagy csak nagyon nagy bizonytalansággal becsülhetők. A regionális modellek évtizedes projekcióknál sokszor rosszabbul teljesítenek, mint az alacsonyabb felbontású globális változatok (Schiermeier, 2010), melynek fő oka, hogy az alap-hiányosságok, közelítések, paraméterezési hibák megnövelt felbontás esetén mintegy felerősödnek. Nem hiszem, hogy bármelyik modellező szakember nagy összeget kockáztatna egy olyan fogadásnál, melynek tárgya a 2020 nyarán, a Kárpát-medencében majdan mérendő nyári csapadékösszeg értéke lenne, mondjuk 2%-os pontossággal.

Fel lehet-e készülni a valójában *előrejelezhetetlen* klímaváltozásra, érdemes-e nagy léptékű védelmi projektekbe kezdeni? Véleményem szerint igen, de csak olyan irányba, amely független a modellprojekciók számértékeitől (vö. Grand Forks helyreállítása, vagy az építési szabványok Chilében). Példaként lehet említeni a Vásárhelyi-terv beruházásait, amely attól teljesen függetlenül javítja a szeszélyes Tisza környékének árvízi védelmét és vízellátási viszonyait, hogy a regionális klíma melegebb vagy hidegebb irányba változik. Most úgy tűnik, hogy a szén-dioxid-kérdést a sokat szidott piac rövid távon megoldja, pl. idén az első negyedévben a sorozatos benzináremelések hatására a 98-as oktánszámú üzemanyag fogyasztása 42,3%-kal esett vissza (GKI Energiakutató Kft.). Nyilvánvalóan kiemelt fontosságú az alternatív energiaforrások kutatása, de nem amiatt, mert numerikus programok száz év múlva a globális átlaghőmérséklet ilyen-olyan eltolódását jósolják.

Záró gondolatként hangsúlyozni szeretném, hogy természetesen semmi bajom a klíma-modellezési erőfeszítésekkel, teljesen nyilvánvaló, hogy ezek hiányában lényegesen kevesebbet tudnánk a földi éghajlatról. Pontosan ezek a modellek mutatták meg, hogy mennyire hiányos ismereteink vannak a légkör és az óceánok pillanatnyi állapotáról, milyen hihetetlenül összetett csatolási mechanizmusok működnek a Napból érkező energia eloszlási folyamatainál, és mennyire nehéz akár közelítő számértékeket is rendelni az egyes részlépéseket leíró fizikai egyenletekhez. Azt viszont nem tartom helyes gyakorlatnak, hogy a „klímapánik” gerjesztésében sok esetben ve-

zető tudósok járnak élen túlságosan leegyszerűsített, sommás állításokkal, a szuperszámítógépeken futó programok csalhatatlanságát és minden képzeletet felülmúló pontosságát sugallva.

Irodalom

- Cane, M. A., 2010: Decadal predictions in demand. *Nature Geoscience* 3, 231–232.
- IPCC, 2007: Climate Change 2007, Working Group I: The Physical Science Basis. (IPCC Fourth Assessment Report). http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/contents.html
- <http://en.wikipedia.org>
- <http://nd.water.usgs.gov/photos/1997RedFlood>
- IPCC, 2010: IPCC statement on the melting of Himalayan glaciers. <http://www.ipcc.ch>
- Jacobson, M. Z., 2005: Fundamentals of atmospheric modelling. Cambridge: Cambridge University Press.
- Madariaga, R., Métois, M., Vigny, Ch., Campos, J., 2010: Central Chile finally breaks. *Science* 328, 181–182.
- Nature Editorial, 2010: Climate of fear. *Nature* 464, 141.
- Pielke, R. A. Jr., 1999: Who decides? Forecasts and responsibilities in the 1997 Red River flood. *Applied Behavioral Science Review* 7, 83–101.
- Sarewitz, D., 2010: World view: tomorrow never knows. *Nature* 463, 24.
- Shelby, A., 2003: Red River rising: the anatomy of a flood and the survival of an American city. United States: Borealis Books.
- Schiermeier, Q., 2010: The real holes in climate science. *Nature* 463, 284–287.
- Stainforth, D.A., et al., 2005: Uncertainty in predictions of the climate response to rising levels of greenhouse gases. *Nature* 433, 403–406.
- Trenberth, K. E., Fasullo, J. T., 2010: Tracking Earth's energy. *Science* 328, 316–317.

HOZZÁSZÓLÁS „JÁNOSI IMRE: ELŐREJELZÉS ÉS DÖNTÉSHOZATAL: MENNYIT SEGÍTENEK A TUDOMÁNYOS MÓDSZEREK?” CÍMŰ CIKKÉHEZ

COMMENT ON THE PAPER 'IMRE JÁNOSI: FORECAST AND DECISION MAKING: HOW HELPFUL ARE THE SCIENTIFIC METHODS?'

Szépszó Gabriella és Horányi András

Országos Meteorológiai Szolgálat, szepszo.g@met.hu, horanyi.a@met.hu

Összefoglalás. A Magyar Meteorológiai Társaság (MMT) Légekördinamikai Szakosztályának 2010. április 19-i az „Éghajlatváltozás fizikus szemmel” című ülésén elhangzott előadása alapján Jánosi Imre cikket írt a LÉGKÖR számára. Az előadás után nem volt lehetőség a kérdések összes aspektusának körbejárására. Ez a rövid írás összegzi azokat a szempontokat, amelyekben a meteorológus szerzők nem teljesen értenek egyet a fizikus kollégákkal.

Abstract. The Atmospheric Dynamics Section of the Hungarian Meteorological Society organised a meeting, entitled 'Climate change from the physicist perspective'. The presentation of Imre Jánosi was submitted for publication at LÉGKÖR. At the meeting due to time constraints there was no possibility to discuss all the related issues and debates. The present short communication aims to summarise those aspects in which there are certain divergence between the opinion of meteorologist authors and physicist colleagues.

Kutatóként mindig örülünk annak, ha alkalmunk nyílik szakterületünk nyitott kérdéseit más tudományágak képviselőivel megvitatni, mert ez lehetőséget ad arra, hogy eltérő szemszögből is megvizsgáljuk azokat a kérdéseket, amelyekkel a munkánk során nap mint nap szembesülünk. Ennek jegyében szerveztük meg az MMT Légekördinamikai Szakosztályának égisze alatt 2010. április 19-én az „Éghajlatváltozás fizikus szemmel” című ülést. Rácz Zoltán és Jánosi Imre fizikus kollégáink előadásai után elhangzott kérdések és válaszok vitát generáltak, mely során azonban idő hiányában távolról sem sikerült minden véleménynek hangot adni, illetve a megvitatott kérdések összes aspektusát sem tudtuk körbejárni. Nem titkoljuk, hogy több kérdésben nem értünk teljesen egyet fizikus kollégáinkkal, ugyanakkor hangsú-

lyozzuk, hogy nincsen semmiféle ellenségeskedés a két társaság között, sőt több témában az együttműködés jellemző. Örömmel vesszük tehát a lehetőséget, hogy a LÉGKÖR hasábjain tovább folytathatjuk ezt a barátságos mérkőzést Jánosi Imre „Előrejelzés és döntéshozatal: mennyit segítenek a tudományos módszerek?” (Jánosi, 2010) című cikke kapcsán. A dolgozat sok, számunkra is érdekes kérdést feszeget, mindazonáltal néhány pontban eltér a véleményünk a leírtaktól, s ezek közül a legfontosabbakat szeretnénk jelen hozzászólásunkban kifejteni.

Abban teljes mértékben egyetértünk, hogy a klíma modellek segítenek a földi éghajlati rendszer (a légkör, az óceán és a többi komponens) megismerésében, abban azonban nem, hogy a modellek milyen mértékben használhatók a jövőbeli éghajlat le-

írására. A cikkben leírt fizikusi véleményt, mely szerint a klímamodellek (a bennük levő számtalan hibaforrás miatt) nem alkalmasak az éghajlat jövőre vonatkozó jellemzésére, nem osztjuk.

Könnyen félreérthető és veszélyes kijelentésnek tartjuk azt, hogy nincsenek eszközeink az éghajlat jövőbeli viselkedésének jellemzésére, mert ezzel azon kezdeményezések elterjedését és létjogosultságát támogatjuk, melyek szerint a hatásvizsgálatokat és az éghajlatváltozásra való felkészülést szükségtelen tudományos és számszerű eredményekre alapozni (ez a cikk végén javaslatként konkrétan el is hangzik). Ezen filozófiára alapozva az éghajlatváltozásra való felkészülés a minden eshetőségre való felkészüléssé degradálódna. Azt állítjuk, hogy egyrészt minden eshetőségre nem lehet felkészülni (a rendelkezésre álló szűkös erőforrások miatt sem), másrészt pedig a bármilyen lehetséges éghajlat feltételezésénél azért jóval többet tudunk (éppen a klímamodellek alapján), amikor az alkalmazkodási stratégiákat tekintjük. Numerikus prognosztikával foglalkozó meteorológusként azt állítjuk, hogy a numerikus modellek az egyedüli lehetséges eszközei annak, hogy a jövőbeli éghajlatváltozás várható irányait feltérképezzük, ugyanakkor nem tagadjuk a modellek gyengeségeit, s a globális és regionális szimulációk bizonytalanságait (azaz nem hiszünk a modellek csálhatatlanságában sem). Úgy gondoljuk, hogy a klímamodellek eredményeinek bemutatásakor a bizonytalanságok megemlítése és számszerűsítése nemcsak egy lehetőség, hanem kötelezettség is. Ennek érdekében igyekszünk a köztudattal megismertetni és elfogadtatni a *bizonytalansági-valószínűségi projekciók* létét, értelmét és interpretációját (minden idő- és térszkálán), és minden fórumon képviseljük azt a véleményünket, hogy a számszerű modellezési eredményeket használják fel a további hatásvizsgálatok céljaira. Alapvetőnek tartjuk ugyanis, hogy az éghajlatváltozás hatásaira csak objektív alapon lehet felkészülni, amibe beletartoznak a klímamodellek eredményei és azok bizonytalanságai, de a hatásvizsgálati eljárások is. Abban hiszünk, hogy ha a fenti hatásvizsgálati módszertant széles körben sikerül elfogadtatni, s azok minden eleme folyamatos fejlesztésre kerül, akkor az éghajlatváltozás hatásaira való felkészülést is egyre pontosabb alapokra lehet helyezni (feltételezzük, hogy a folyamatos fejlődés révén egyre pontosabb ismeretekkel rendelkezünk az éghajlati rendszerről, s így a modellek megbízhatósága is javuló tendenciát mutat).

Emellett még néhány apróbb észrevételt is szeretnénk tenni: ugyan egyetértünk abban, hogy döntéseink többsége igen/nem jellegű, de úgy gondoljuk, hogy érdemes ezeket a döntéseket olyan (egyre jobban elterjedő) költség-haszon elemzések alapján meghozni, amelyekben fontos szerepet játszanak a

valószínűségi időjárási előrejelzések és éghajlati projekciók (ez utóbbi esetben utalva arra, hogy az éghajlat esetében feltételes prognózisokról van szó). Az éghajlati *ensemble* (együttes) előrejelzések jelentősége a jövőbeli (és nem a cikkben említett múltbeli) szimulációkra vonatkozik, az viszont minden időtávon érvényes, hogy ha több modellfuttatás hasonló eredményt mutat, akkor a szimulációk bizonyossága nagynak tekinthető, jelentős eltérések esetén viszont a bizonytalanság jellemző, s az eltérés mértéke ennek számszerűsítését is lehetővé teszi.

A cikk záró gondolataiban felvetődik egy hipotetikus fogadás, mely egy 2020 nyarára vonatkozó előrejelzés sikerességének esélyeit latolgatja. Azt gondoljuk (és ebben egyetértünk Jánosi Imrével), hogy egyetlen mértékadó meteorológus se kötne erre fogadást, de nem azért, mert nem bízunk a modelljeinkben, hanem azért mert a numerikus prognosztika fegyvertára egész egyszerűen nem kínál olyan eszközt, mellyel 2010-ben az említett 2020-as esztendő nyarára tehetnénk előrebecslést. A jövőbeli éghajlati projekciók évtizedekre, századokra szólnak, kihasználva az éghajlati rendszerben meglevő lassan változó komponenseket, amelyek prognosztikai jelentőséget adnak az ilyen időtávú szimulációk készítésének. Mindazonáltal az éghajlati modellek eredményeiben az egyes évek még az integrálási időszak kezdetén sem azonosíthatók be, s ezek az éghajlat statisztikai jellemzőit hosszabb időszakra (tipikusan harminc évre) tekintve adhatják csak vissza. Éppen ezért az éghajlati szimulációk olyan stratégiai (technológiai és egyéb) döntések meghozatalában nyújtanak szakmai támogatást, melyek nem 1–10 évre, hanem évtizedekre vagy annál is hosszabb időtávra szólnak.

Összefoglalva úgy gondoljuk, hogy sok kérdésben egyetértünk fizikus kollégáink véleményével, azonban nem osztjuk azon nézetüket, hogy a klímamodellek nem használhatók a jövő éghajlatának jellemzésére. Hiszünk abban, hogy a modelleket szükséges és érdemes fejleszteni annak érdekében, hogy az éghajlat jövőbeli alakulásával kapcsolatos jelenlegi bizonytalansági intervallumot tovább tudjuk szűkíteni. Véleményünket jól foglalja össze annak a cikknek egyik gondolata, amelyre Jánosi Imre is hivatkozik (*Schiermeier, 2010*), „*All the problems, however do not make regional simulations worthless, as long as their limitations are understood*”, azaz a regionális klímamodellekkel kapcsolatos problémákból (bizonytalanságokból) mindaddig nem következik az, hogy a modellek haszontalanok lennének, amíg megértjük a modellekben rejlő korlátokat.

Irodalom

- Jánosi, I. 2010: Előrejelzés és döntéshozatal: mennyit segítenek a tudományos módszerek? *Légkör* 55, 49–55.
 Schiermeier, Q., 2010: The real holes in climate science. *Nature* 463, 284–287.

A MAGYARORSZÁGI ÉGHAJLATVÁLTOZÁSRÓL MODELLEZŐ SZEMMEL

CLIMATE CHANGE OVER HUNGARY IN THE LIGHT OF TWO REGIONAL CLIMATE MODELS

Krüzselyi Ilona, Szépszó Gabriella, Szabó Péter és Horányi András

Országos Meteorológiai Szolgálat, *klimadinamika@met.hu*

Összefoglalás. A globális klímaváltozás hatásaira való felkészüléshez elengedhetetlenül fontos, hogy megfelelően pontos képünk legyen a jövőben várható éghajlatról, s ehhez a klímamodellezésen keresztül visz az egyetlen út. A globális éghajlati modellekkel az éghajlati rendszer elemeinek (a légkör, az óceán, a szárazföld, a jégtakaró és az élővilág) viselkedését a köztük levő kölcsönhatásokkal együtt szimulálják, és így megbecsülhető az éghajlati rendszer válasza valamilyen változó külső kényszerrel szemben. A mai globális klímamodellek már képesek megbízhatóan visszaadni a nagyskálájú folyamatokat, de regionális skálán nem hoznak kellő részletességet információkat, ezért a helyi sajátosságok meghatározására többek közt regionális klímamodelleket használnak. Az Országos Meteorológiai Szolgálatnál két regionális klímamodellel (az ALADIN-Climate és REMO modellekkel) igyekszünk pontosítani a globális modellek eredményeit a Kárpát-medence térségére. Eddigi vizsgálataink alapján elmondhatjuk, hogy (1) mindkét modell szerint folyamatos melegedés várható a Kárpát-medence térségében a XXI. század további részében; (2) a meleg hőmérsékleti szélsőségek előfordulási gyakorisága szignifikánsan megemelkedhet; (3) az éves csapadékösszeg magyarországi átlaga feltehetően nem változik érdemben a jelenlegihez képest, azonban a csapadék éven belüli eloszlása jelentősen átrendeződhet; (4) a század végére az éves csapadékinzertitás és az egymást követő száraz napok száma megnőhet.

Abstract. To appropriately prepare for the impacts of the climate change it is crucial to have a complete and accurate picture of the anticipated future climate. Climate modelling is the only way to portray this, i.e. to provide a chance to understand the climate system and project its future evolution. The behaviour of the climate system components (i.e. atmosphere, hydrosphere, cryosphere, lithosphere, and biosphere) and their interactions are simulated with global climate models (GCMs), thus the climate system's response for a hypothetical forcing can be estimated. Nowadays GCMs are capable of giving fairly good estimations of the large-scale processes, but they cannot provide adequate information about the regional patterns. Therefore, the utilization of regional climate models (RCMs) is a widely used method to assess the local features. At the Hungarian Meteorological Service two RCMs (ALADIN-Climate and REMO) are applied to have a more detailed view of the GCMs results over the Carpathian Basin. Our investigations for Hungary suggest: (1) the increase of the temperature is enduring for the 21st century; (2) the frequency of hot extremes significantly raises; (3) the annual precipitation amount will not likely change, but the annual distribution will considerably be modified; (4) the annual precipitation intensity and the annual maximum number of consecutive dry days can increase at the end of the century.

Bevezetés. A klímaváltozás manapság igen meghatározó problémája társadalmunknak. Sokat hallani arról, miként lehetne mérsékelni a globális melegedést, illetve arról, hogyan kellene ahhoz alkalmazkodni. De vajon tudatában vagyunk-e annak, hogy a globális melegedésként aposztrofált változásnak régióként eltérő hatásai lehetnek, s tájékozódunk-e arról, hogy Magyarországon pontosan melyek lesznek ezek? Birtokában vagyunk-e a megfelelő információknak ahhoz, hogy hosszú távon felkészülhessünk a hazai éghajlatváltozás kellemetlen vagy épp kellemes hatásaira, s ennek szellemében felelős döntéseket hozzunk szűkebb és tágabb környezetünk jövőjét illetően? Minden ilyesfajta felkészüléshez elengedhetetlen, hogy kellőképpen pontos ismeretünk legyen a jövő éghajlatáról. Az éghajlat jövőbeli viselkedésének becslésére azonban egyedüli járható út annak modellezésén keresztül számszerű eredmények előállítása és elemzése. Cikkünkben a klímamodellezés elméleti alapjait, jelentőségét és az Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ) regionális modelleredményeit szeretnénk röviden bemutatni.

Az éghajlat leírása számszerű modellekkel. Az éghajlat hosszú távú viselkedéséért az éghajlati rendszer elemeinek (a légkör, az óceán, a szárazföld, a jégtakaró és az élővilág) különböző folyamatai és a közöttük lévő kölcsönhatások a felelősek. Az éghajlati modellezés során a jelenségeket leíró fizikai törvényszerűségeket öntjük matematikai formába, majd a kapott bonyolult egyenletrendszert egy, a teljes Földet lefedő háromdimenziós rács rácspontjaiban értelmezzük, s számítógép segítségével oldjuk meg közelítő (numerikus) módszerek alkalmazásával. Célunk az, hogy a modell képes legyen szimulálni a komplex éghajlati rendszer viselkedését és választát valamilyen változó külső kényszerrel szemben. Ilyen külső kényszer például a Föld pályaelemeinek ingadozása vagy az ipari tevékenység fejlődése, melyek hatását az éghajlati rendszer energia-egyensúlyára gyakorolt sugárzási kényszernek nevezzük, és a modellek számára széndioxid-koncentráció egyenértékben számszerűsítjük. Mivel az emberi tevékenység jövőbeli alakulására csak elképzeléseink vannak, ezért a modellek különböző feltételezett jövőképekhez tartozó ún. *kibocsátási forga-*

tókönyveket vesznek figyelembe a projekciók elkészítésekor. Éppen ezért az éghajlati modell-szimulációkat nem előrejelzéseknek, hanem projekcióknak nevezzük, érzékeltetve azt, hogy egy feltételezett kényszer hatásait modellezzük.

A ma használatos globális klímamodellek már képesek megbízhatóan visszaadni az éghajlati rendszer viselkedését, és alkalmasak a klímaváltozás globális, nagyskalájú jellemzőinek vizsgálatára. Ám a teljes éghajlati rendszert tekintő modellek számításigénye rendkívül nagy, ezért rácsfelbontásuk még ma sem haladja meg a 100 km-t, így nem szolgálhatnak olyan regionális részletekkel, mint például a Balaton vagy a Velencei-tó, a Kékestető, a Hortobágy vagy akár a Duna-kanyar vidékén várható változás (viszont számunkra éppen ezek a részletek a fontosak). Ráadásul egy-egy ilyen kisebb területen bekövetkező változás más mértékű és akár ellentétes irányú is lehet, mint az arra a területre globális modell által adott változás. A globális szimulációk pontosításának egyik módja a regionális klímamodellek alkalmazását jelentő ún. *dinamikai leskálázás*. Ennek során olyan korlátos tartományú (regionális) klímamodellt futtatunk, amely nem az egész Föld, hanem egy kisebb tartomány folyamatait jellemzi a globális modellekhez hasonló, fizikailag megalapozott (légköri egyenleteken alapuló) módon. A számunkra érdekes terület felett finomabb rácsfelbontással futtatjuk a regionális modellt, s a nagyskalájú kénysze-

reket oldalsó határfeltételként vesszük figyelembe a globális modell eredményeit felhasználva (1. ábra). A nagyobb felbontás lehetővé teszi a helyi felszíni viszonyok (például a domborzat vagy a tavak) pontosabb figyelembevételét.



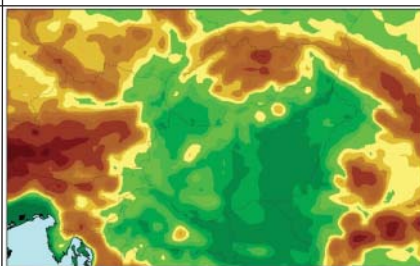
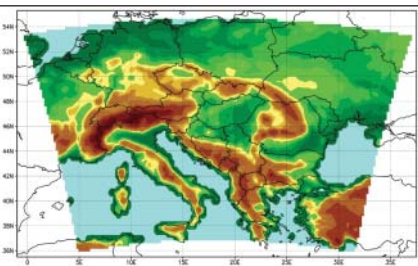
1. ábra. Példa egy globális és egy regionális modell rácsfelbontására és domborzatára

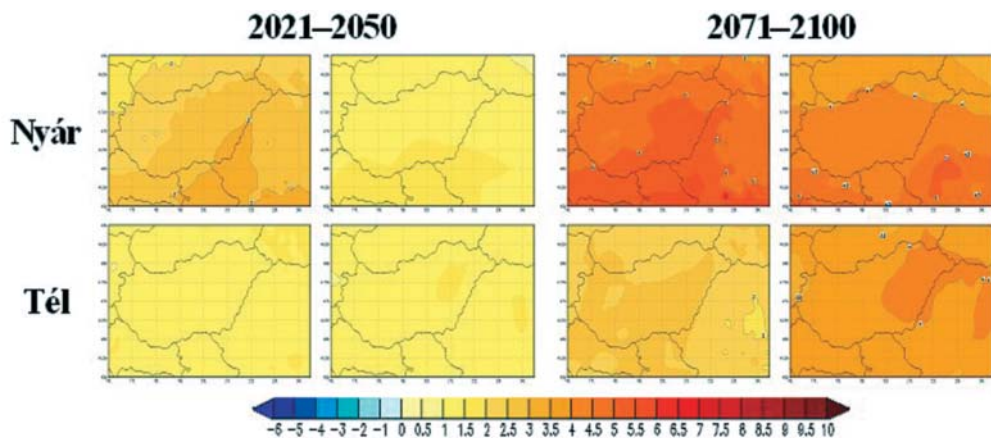
Hazai regionális modellkísérletek. A globális információk regionális finomítására Magyarországon négy regionális éghajlati modellt használunk, kettőt az Eötvös Loránd Tudományegyetem Meteorológiai Tanszékén (Bartholy et al, 2008a, 2008b) és kettőt az Országos Meteorológiai Szolgálatnál. A két regionális klímamodell, mely az utóbbi néhány évben került adaptálásra az OMSZ Numerikus Modellező és Éghajlat-dinamikai Osztályán, az alábbi:

- Az ARPEGE-Climat globális általános cirkulációs modell alapján a Météo France által nemzetközi együttműködésben kifejlesztett ALADIN-Climate regionális klímamodell (Csima és Horányi, 2008);
- A Német Meteorológiai Szolgálat korábbi időjárás-modellje és az ECHAM4 globális általános cirkulációs modell ötvöztetésével a hamburgi Max Planck Intézet által fejlesztett REMO modell (Szépszó és Horányi, 2008).

Azért esett a választás két modell fejlesztésére, hogy az eredmények kiértékelése során némi támogatást kaphassunk azok bizonytalanságára is. A továbbiakban e két regionális klímamodell eredményeit mutatjuk be.

1. táblázat: Az ALADIN-Climate és a REMO regionális modellekkel végzett kísérletek jellemzői

	ALADIN-Climate	REMO
Időszak	1961–2100	1951–2100
Nagyskalájú kényszerek	ARPEGE-Climat/OPA	ECHAM5/MPI-OM
Térbeli horizontális rácsávolság	10 km	25 km
Tartomány		

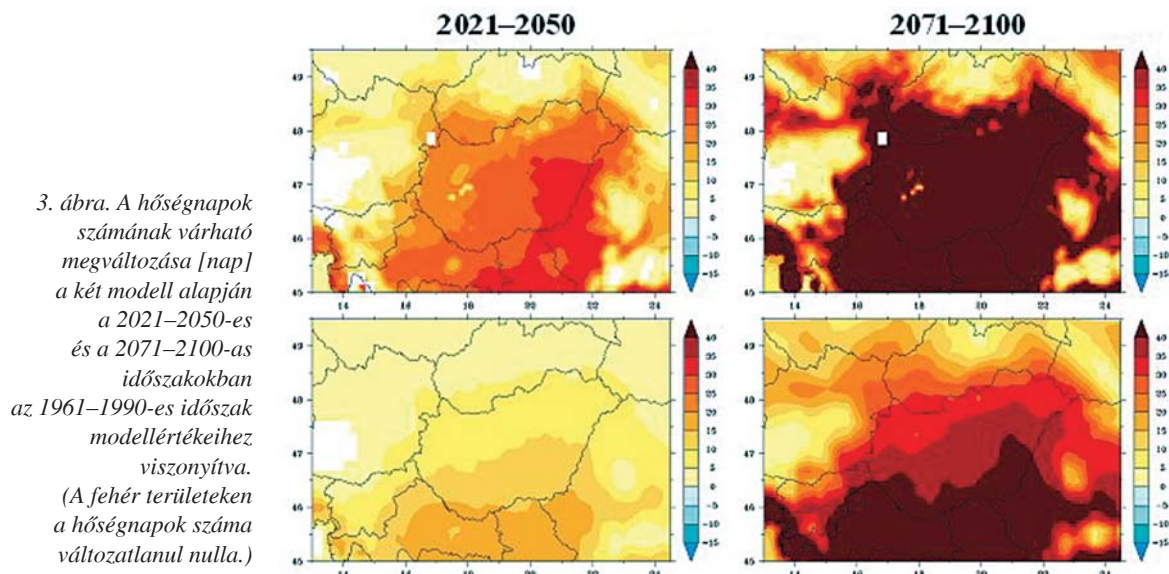


2. ábra. A két modell alapján várható nyári és téli átlaghőmérséklet-változás [°C] a 2021–2050-es és 2071–2100-as időszakokban az 1961–1990-es időszak modell-átlagaihoz viszonyítva

A jövőre vonatkozó projekciók megkezdése előtt a modelleket minden esetben tesztelik, teszteljük, miként viselkednek a modellek a múlt, hiszen ha nem képesek visszaadni a múlt klímáját, nem várhatjuk, hogy a jövőre vonatkozóan majd jól teljesítenek (bár ez utóbbit nem feltétlenül garantálja a múltbeli viszonyok tökéletes leírása). A modellek rendszeres időközönként (tipikusan 6 óránként) szolgáltatnak (hőmérséklet, csapadék, szél, vagy akár felhőborítottság, hóvastagság stb.) eredményeket. Ezekből a mezőktől azonban nem várjuk el – ellentétben a napi időjárás-előrejelzésekkel –, hogy minden időpontban visszaadják a légkör állapotát, azaz nem célunk, hogy például egy, a 2006. augusztus 20-i viharhoz hasonló helyzetet előre jelezzünk a segítségükkel. Az éghajlati modellek a légköri rendszer hosszabb időszakon belül (ami tipikusan 30 év) vett átlagos és szélsőséges viselkedésének leírására képesek, melynek jellemzésére különböző statisztikai mutatókat (pl. átlagokat, összegeket, extrém indexeket) használunk. A validációs tesztelés során a modelleket a globális modell-

eredmények mellett „tökéletesnek” tekintett, főleg megfigyeléseken alapuló határfeltételekkel is meghajtottuk, és az eredményeket összevetettük különböző megfigyelési adatbázisokkal. Modelljeink ezen tesztek alapján használhatónak bizonyultak (ami nem jelenti azért azt, hogy a múlt éghajlatát tökéletesen jellemzik, de azt igen, hogy a hibák mértékét is figyelembe véve más európai regionális klímamodellekhez hasonlóan egy reális képet adnak az elmúlt évtizedek Kárpát-medencére jellemző éghajlatáról) az éghajlat jövőbeli szimulálására.

A modellkísérleteket az ALADIN-Climate esetében 10 km-es, a REMO esetében 25 km-es horizontális rácsfelbontáson végeztük. Mindkét modell futtatásánál az azok globális peremfeltételeinek előállításánál egy átlagosnak tekinthető kibocsátási forgatókönyv lett figyelembe véve (mely a gazdaság gyors fejlődését, a fejlődő világ gyors felzárkózását, illetve az új technológiák hatékony bevezetését feltételezi). A szimulációk fő jellemzőit az 1. táblázat foglalja össze.

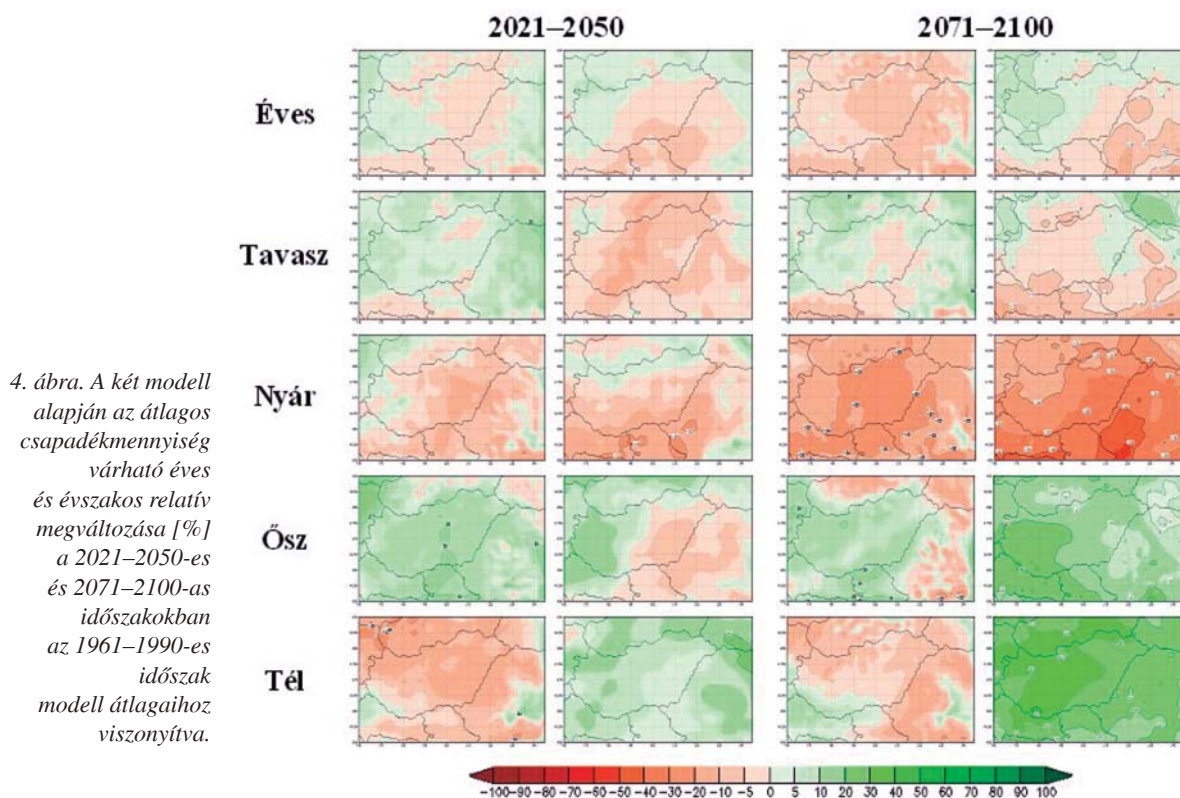


3. ábra. A hőségnapok számának várható megváltozása [nap] a két modell alapján a 2021–2050-es és a 2071–2100-as időszakokban az 1961–1990-es időszak modellértékeihez viszonyítva. (A fehér területeken a hőségnapok száma változatlanul nulla.)

Eredmények. A hőmérsékletre és csapadékra vonatkozó eredményeket 2021–2050-re és 2071–2100-ra koncentrálva a két modellre együttesen mutatjuk be, mivel így lehetővé válik a projekciókban levő bizonytalanságok számszerűsítése. Ugyanis ha egy adott éghajlati vonatkozásban a modellek jó egyezést mutatnak, akkor a szimulációk bizonyossága nagyobbak tekinthető, az eltérések viszont lehetőséget adnak a bizonytalan jellemzők azonosítására. A vál-

tozásokat minden esetben a meteorológiában elfogadott 1961–1990 időszak szimulált értékeihez viszonyítva fejezzük ki. A jövőbeli eredményeket tehát a referenciaidőszaktól vett eltérések formájában adjuk meg annak érdekében, hogy a szisztematikus modellhibákat kiküszöböljük (feltételezve, hogy az átlagos múltbeli és a jövőbeli hibák megegyeznek).

Mindkét modell szerint folyamatos melegedés várható a Kárpát-medence térségében a XXI. század to-

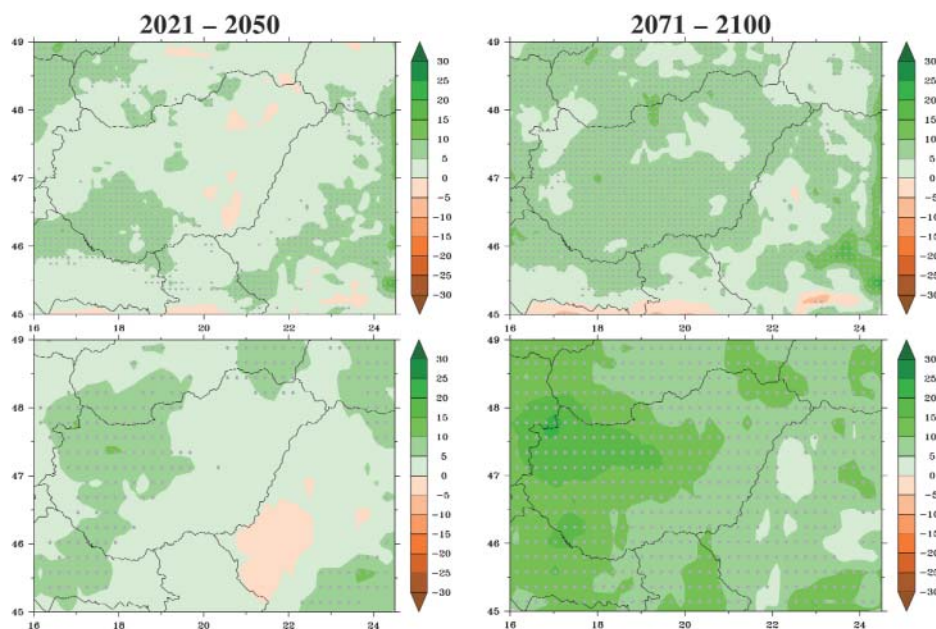


vábbi részében. Ez a melegedés mind az éves, mind az évszaki átlaghőmérséklet esetében igaz, mégpedig statisztikailag szignifikáns módon (azaz a változás nagysága meghaladja az évek közötti változékonyság mértékét). A lehetséges éves változás országos átlagban $+1,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ a század közepén és $+3,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ a század végén. Legnagyobb melegedés nyáron várható mindkét időszakban (2. ábra), ami Magyarország területén átlagosan $1,4\text{--}2,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérséklet-emelkedést jelent 2021–2050-ben és $+4,1\text{--}4,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os változást 2071–2100-ban. Nem lehet elégszer hangsúlyozni, hogy mindez nem jelenti azt, hogy ez minden egyes évre érvényes lesz: továbbra is lehetnek az átlagosnál hűvösebb évek és évszakok. A hőmérséklet-változás területi eloszlására az ÉNy-DK-irányú változékonyság a jellemző, ami a délkeleti tájak nagyobb, míg az északnyugatiak kisebb mértékű melegedését jelenti.

Az átlaghőmérséklet emelkedése magával vonhatja a meleg szélsőséges események számának statisztikailag szignifikáns növekedését is. A modellszimulá-

ciók alapján a század közepén országos átlagban 10–25 nappal nőhet meg a hőségnapok száma (amikor a maximumhőmérséklet legalább $30\text{ }^{\circ}\text{C}$; 3. ábra), míg a forró napoké (amikor a maximumhőmérséklet legalább $35\text{ }^{\circ}\text{C}$) 3–12 nappal. (Összehasonlításképpen az 1961–1990-es időszak évi átlagos hőségnapjainak száma 16, míg forró napokból évente átlagosan csak egy fordult elő.) A század végére ezek a változásértékek 37–50 nap, illetve 15–30 nap lehetnek a két modell esetében. Ugyanakkor várhatóan a hideg szélsőségek előfordulása csökken, de kisebb mértékben.

A csapadék tekintetében már nem ilyen homogén és egyértelmű a kép, mivel a modellek eredményei kevésbé hasonlítanak, és csak néhány változás szignifikáns. A szimulációk eredményei alapján az éves csapadékösszeg magyarországi átlaga nem változik a jelenlegihez képest, azonban a csapadék éven belüli eloszlása jelentősen átrendeződhet (azaz érdemi csapadékmennyiség-változás lehet egyes évszakokban, gyakorlatilag változatlanul hagyva az éves ösz-



5. ábra. Az éves csapadékként várható relatív megváltozása [%] a két modell alapján a 2021–2050-es és a 2071–2100-as időszakokban az 1961–1990-es időszak modellértékéhez viszonyítva. A szírozott területeken a változás szignifikáns.

szeget). A modelleredmények szerint a 2071–2100-as időszakban akár $\pm 30\%$ -os is lehet az évszakai változás (4. ábra). Abban megegyezik a két modell, hogy az ország nagy részén a nyári csapadék várhatóan csökkenni (a század közepén országos átlagban 5, a végén 20–26%-kal, amely a hőmérséklet-emelkedés mellett hosszú távon komoly hatással lehet például a mezőgazdaságra), míg az őszi csapadékmennyiség inkább nőni fog. Télen és tavasszal a modellek ellentmondanak egymásnak (már előjelben is), így például a század végén a téli csapadék esetén lehetséges a 31%-os növekedés, de akár 3%-os csökkenés is területi átlagban.

A csapadékhöz köthető szélsőséges események előfordulási gyakorisága is megváltozhat a jövőben, de ez szintén csak kevés esetben szignifikáns. Az éves csapadékként várható relatív megváltozása (azaz az év során lehullott csapadékmennyiség és a csapadékos napok számának hányadosa; 5. ábra) várhatóan 5–10%-kal fog nőni a század közepén, míg a végén 5–20%-kal, s ez utóbbi változás már szignifikáns az országban. Érdemes megemlíteni, hogy a modellek szerint a csapadékos események nyáron várhatóan nem lesznek hevesebbek, míg télen és főleg ősszel elég bizonyosan intenzívebb esők várnak ránk, főleg a század végére. Az egymást követő száraz napok számának megváltozása a 2021–2050-es időszakban nem egyértelmű, de a század végén várhatóan statisztikailag szignifikánsan emelkedni fog az ország egyes területein, így akkor megnő a szárazság és az aszály lehetősége is.

Összefoglalás. Mint láthattuk, a regionális klíma-modellek alkalmasak arra, hogy globális klíma-modellek eredményeit finomfelbontású (10–25 km-es)

rácsra pontosítva megbecsülhetővé tegyék az éghajlat jövőbeli fejlődését regionális skálán is. Jelen dolgozatban az Országos Meteorológiai Szolgálatnál alkalmazott két regionális éghajlati modell eredményeit mutattuk be, de hangsúlyozzuk, hogy a valószínűségi projekciók készítéséhez célszerű ennél sokkal több modellkísérlet eredményét együttesen értékelni (a Magyarországon rendelkezésre álló négy regionális klíma-modellel már jobb alapot biztosít erre, de ez még mindig nem elegendő a teljes bizonytalansági tartomány reprezentálásához). Tisztában kell lenni azzal, hogy ezek a modellek távolról sem tökéletesek, szükséges a fejlesztésük, de mégis képet adnak egy-egy régió eljövendő klímájáról (a modellek együttes használatával pedig a szimulációk bizonytalanságai is számszerűsíthetők), s így eredményeik nélkülözhetetlen kiindulási alapot szolgáltathatnak a különböző megelőzési és alkalmazkodási elősegítő hatásvizsgálatok készítéséhez, illetve magas szintű stratégiai döntések meghozatalához.

Irodalom

- Bartholy J., Pongrácz R., Gelybó Gy., 2008a: Milyen mértékű éghajlatváltozás várható a Kárpát-medencében. *Légkör* 53 (2), 19–23.
- Bartholy J., Pongrácz R., Gelybó Gy., Szabó P., 2008b: Milyen mértékű változás várható a Kárpát-medence éghajlati szélsőségeiben a XXI. század végére? *Légkör*, *Légkör* 53 (3), 19–24.
- Csima, G. and Horányi, A. 2008: Validation of the ALADIN-Climate regional climate model at the Hungarian Meteorological Service, *Időjárás* 112, 155–177.
- Szépszó, G. and Horányi, A. 2008: Transient simulation of the REMO regional climate model and its evaluation over Hungary. *Időjárás* 112, 203–231.

A KLÍMAÜGY ÉS A METEOROLÓGUS TUDOMÁNYOS KÖZÖSSÉG

CLIMATE PROBLEM AND THE METEOROLOGICAL COMMUNITY

Czelnai Rudolf

Magyar Tudományos Akadémia, cz-32r@t-online.hu

Összefoglalás. A Magyar Meteorológiai Társaság 2010. április 29-én tartott előadóülésén elhangzottakat foglalja össze ez a közlemény.

Abstract. The paper summarises the presentation was held in meeting of Hungarian Meteorological Society 29 April 2010.

A vázolt gondolatok, következtetések és javaslatok alapja az a közvélemény-kutatás, melyet Maller Aranka végzett a hazai meteorológus szakmai közösség-, illetőleg a Magyar Meteorológiai Társaság tagjainak körében. E felmérés alapján megállapítható volt, hogy a megkérdezettek többsége egyetért a következő négy sarkalatos pontban:

- Mindenekelőtt úgy látjuk, hogy a médiák túl gyakran adnak nyilvánosságot olyan megnyilatkozásoknak, melyek a klímaváltozás tudományos alapjairól, kockázatáról, és az ezekkel kapcsolatos társadalmi válaszok szükségességéről felületes, vagy téves nézeteket terjesztenek.
- A közösség tagjainak többsége ezt a helyzetet elfogadhatatlannak találja.
- A többség mélyen egyetért abban, hogy cselekedni kell a helyzet orvoslása érdekében.
- Végül a többség abban is egyetért, hogy a szükséges cselekvés vezérlő elve ne a konfrontáció legyen, hanem a tudományos eszmecsere, együttműködés, és szakmai nyitottság!

Levelekben közölt vélemények. A Maller Aranka által kiküldött kérdőívekre reagálva néhány kollégánk (Varga-Haszonits Zoltán, Bálint Czucz, Nyitrai László, Faragó Tibor, Mika János, Drahos Ágnes [orvos], Horányi András, Pátkai Zsolt, Horváth Ákos) levélben is kifejtette nézeteit, illetve javaslatait. A levelekben egyaránt akadtak együttműködést szorgalmazó, szabályozást számon kérő és szervezeti javaslatok, továbbá akcióra buzdító észrevételek és kritikus (netán önkritikus) megjegyzések. Varga-Haszonits Zoltán kollégánk azt is javasolja, hogy jöjjön létre egy hazai, egyesített klímakutató központ. Ezzel a javaslattal egyetértünk, de a témára bővebben itt nem térek ki.

Az MTA/MTB¹ lehetséges bekapcsolódása az MMT kezdeményezésébe. A jelek szerint a Meteorológiai Társaság által felvetett és itt tárgyalt témát az

MTB is fontosnak tartja. Az alábbiakat Dr. Haszpra László MTB elnök 2009. december 22-én írt körleveléből idézem:

„A Kiotói Jegyzőkönyv közelgő lejártja, a koppenhágai klímaértekezlet, a globális éghajlatváltozás potenciálisan katasztrofális következményei, az éghajlatvédelemhez szükségesnek látszó, esetenként irreálisnak tűnő erőfeszítések ismét az érdeklődés homlokterébe állították az éghajlati folyamatokra vonatkozó ismeretek megalapozottságának kérdését. A tudomány a média által felkapott klímahisztérikusok és klímaszkeptikusok közé szorul, az éghajlattudomány keveredik az éghajlat-politikával.

Az éghajlatkutatók és a kapcsolódó szakterületek művelői tisztában vannak az éghajlatra, az éghajlatot vezérlő folyamatokra vonatkozó ismeretek bizonytalanságával, hiányosságaival, és minden bizonnyal tisztában vannak a tudományosan megalapozottnak látszó globális éghajlatváltozás potenciális következményeivel, és az emiatt kötelező elővigyázatosság fontosságával is. Ugyanakkor többségünkben nem vagyunk igazán felkészülve arra, hogy meglepetésszerű, néhány (másod)perces interjúkban olyan szabatos és közérthető válaszokat adjunk, amivel nem kerülünk akaratunkon kívül a klímahisztérikusok közé, ugyanakkor nem ássuk alá a tudományba vetett bizalmat a bizonytalanságok hangsúlyozásával, miközben nem keveredünk szándékolatlanul az éghajlat-politika területére sem – és még lehetne sorolni az elkerülendő csapdákat.

Nem használ sem a tudomány (egyébként sem túl jó) megítélésének, sem az éghajlatvédelemnek, ha a tudomány képviselői jelentősen eltérő nézeteket, véleményeket hangoztatnak. Különösen nehéz a helyzet, ha más szakterületen tekintélyt szerzett szakemberek nyilatkoznak hozzá nem értő módon, esetleg vitatható vagy téves nézeteket hirdetve/támogatva, szakmai tekintélyükkel hitelesítve azokat a laikus közvélemény előtt. Az éghajlatváltozás kérdéséhez érdemben hozzászólni tudó hazai szakmai közösség nagyon kicsi, így számtalan olyan felvetés adódhat, amire nem tudunk válaszolni. Ez értelemszerűen növeli a közvéle-

¹ MTA/MTB = Az MTA Meteorológiai Tudományos Bizottsága

mény bizonytalanságát, az esetleg téves nézetek terjeszthetőségét, még akkor is, ha a felvetésre létezik válasz, csak mi nem ismerjük.

Mindez arra ösztönöz, hogy a soron következő MTB ülésen beszélnünk kellene erről a kérdésről. El kellene döntenünk, hogy tudunk-e ezzel a problémával valamit kezdeni (azt hiszem, elvárható, hogy tudjunk), és mit kellene tennünk annak érdekében, hogy elfogadhatóan egységes szakmai vélemény alakuljon ki az éghajlatváltozás kérdésében, amit aztán szélesebb körben is meg kell próbálni elfogadtatni. Van-e értelme a kérdéskörben egy önálló rendezvényt tartani, a remélt egyetértés után pedig szélesebb szakmai közönség és a média képviselői elé vinni a témát?”

A fenti szövegrész kitűnően summázza a problémát, mellyel szembe kell néznünk. Ehhez hozzáfűzöm, hogy eleve az a javaslatom, hogy a szükséges lépések megtételében az MMT és MTB működjön együtt.

Mit tegyünk? – és mit ne tegyünk? Az említett közvélemény-kutatás során kiderült, hogy kollégáink többsége általában kerülendő dolognak tartja a klímapolitikába és a médiaügyekbe való erősebb bekapcsolódást. De az is kifejezésre jutott, hogy nagyobb súlyt szeretnének helyezni a nagyközönség korrekt tájékoztatására.

Ugyanezt a kérdést a világ TV- és médiameteorológusai is megtárgyalták a Harmadik Éghajlati Világkonferencia (Genf, 2009. augusztus 31.–szeptember 4.) idején tartott külön összejövetelükön. Egy ajánlást is elfogadtak, miszerint a TV-meteorológusok vállaljanak szerepet a klímátájékoztatásban! Ennek érdekében pl. javaslatba került, hogy a médiameteorológusok kapjanak lehetőséget a klímakutatókkal való szorosabb kapcsolattartásra, és ezáltal a klímatudomány eredményeiről való folyamatos tájékozódásra.

Visszatérve saját körünkre: azt hiszem, egyetértésre jutottunk abban is, hogy nem akarnánk ismét belefogni egy testületi állásfoglalás megfogalmazásába. A klímaügy a tudomány mai állása szerint még mindig tele van kisebb-nagyobb kérdőjelekkel, bár e kérdőjelek száma fogy, és tudásunk folytonosan bővül. Egy olyan konszenzus-report összehozása, mely lépést tart a tudomány haladásával, óriási feladat volna. Ez látszik abból is, hogy az IPCC (melynek elvileg a világ legjobb szakmai erői állnának rendelkezésére) milyen nehezen boldogul ugyanezzel a feladattal, és mennyi kritikát kell elviselnie.

Ha realista módon nézzük a dolgot, nekünk maximum arra vannak meg az eszközeink (és ez sem kis dolog), hogy pontosan közvetítsük a hazai fórumok felé a legjobb információt, ami a nemzetközi síkon ma egyáltalán elérhető. Ehhez azonban – a tárgyban

beérkezett vélemények szerint is – növelni kell azt a tudás-bázist, mellyel a hazai meteorológusközösség rendelkezik.

Kíváncsún látszik egy „szakmai minimum” meghatározása. A mostani helyzetre vonatkozó konkrét javaslat az, hogy a kollégák nézzék át a 2009-ben elkészült „Copenhagen Diagnosis” nevű anyagot, mely mindössze 62 oldal, és az internetről (a www.copenhagediagnosis.com címről) szabadon letölthető. Az anyag három évvel frissebb, mint az IPCC (AR4), vagyis az IPCC Negyedik (legutóbbi) Jelentése. (Megjegyzendő, hogy az IPCC ötödik jelentésének kiadása csak 2013-ra várható.) A *Copenhagen Diagnosis*² anyagát a University of New South Wales Climate Change Research Centre (Sydney) állította össze, és ez pillanatnyilag a legjobb anyag, mely elérhető.

Együttműködés a társtudományokkal. Az MMT nemrég leköszönt elnöke, Major György, amikor felkért ennek az előadásnak a megtartására, azt is kérte, hogy arra is próbáljak választ adni, miként érinti a meteorológus szakmát a klímaváltozás témájának előtérbe kerülése. Továbbá milyen játéktere van (vagy lehet) a meteorológus szakmának a tekintetben, hogy hogyan viszonyuljunk a témához, a helyzethez és a klímapolitikához általában.

Egyesek számára úgy tűnhet, hogy a szakmák közötti határok az utóbbi pár évtizedben túlságosan átjárhatóvá váltak. Minden forrong körülöttünk. A kérdések, melyeket magunk tettünk fel régebben, most hirtelen önálló életre kelnek a mi szakmánktól távol eső szakterületeken is.

Mindezek kapcsán feltehetjük a költői kérdést, hogy hogyan fogadjuk a téma multidiszciplináris (transzdicplináris) jellegének gyors kibontakozását. Próbáljunk meg elhatárolódni, vagy próbáljunk szélesebb kapcsolatrendszerrel kiépíteni és ápolni? Ez a kérdés azért költői, mert nincs választásunk.

A klímaügy szinte mindennel összefügg. Mostanában ez az interdiszciplináris kutatások legtipikusabb példája. Ma ez a téma egyesíti a földtudományokat: a széncikluson keresztül hidat ver a földtudományok és élettudományok között, s a humán és természeti rendszerek mélyebb összefüggéseit előtérbe hozva nagyszerű lehetőséget kínál a természet- és társadalomtudományok módszereinek társításához. Nagyjából a következő témaköröket vehetjük számításba:

- Az üvegházhatás elmélete és modellezése (általános cirkulációs modellek; regionális elemzések; a vízgőz és a felhőzet szerepe; érzékenységvizsgálatok);

² Teljes cím: Copenhagen Diagnosis – Updating the World on the latest Climate Science.

- Üvegházhatású gázok és más levegőkémiai problémák (szén-dioxid; metán; halogénezett szénhidrogének; dinitrogén-oxid; ózon; biokémiai ciklusok);
- Az éghajlatot alakító más folyamatok (óceáni vízkörzés; trópusi erdők kiirtása; biológiai folyamatok; vulkáni tevékenység; aeroszol; a felszín változásai; extraterresztikus hatások);
- Az éghajlatváltozás megfigyelése és detektálása (léghőmérséklet, csapadék, víztartalom, felhőzet, a tenger szintjének változásai; módszertani és statisztikai kérdések);
- Paleoklimatológia (elmélet és modellezés, megfigyelések, éghajlat rekonstrukciók, különböző régiókban észlelt paleoklimatológiai események korrelációi; analógiák vizsgálata);
- Hatások és kölcsönhatások vizsgálata (módszerek és scenáriók; mezőgazdaság; vízgazdálkodás; bioszféra; óceánok és krioszféra; légkör; emberi egészség);
- Politika és jog (elméleti kérdések; nemzetközi biztonság; környezeti diplomácia; társadalmi, politikai és gazdasági kérdések; tudáspolitikai; technikai vonatkozások; energiapolitika; társadalmi reagálások; percepció; felelősség).

Itt most csak két társtudomány kapcsán tennék további megjegyzéseket, ezekkel kapcsolatban merültek fel a legaktuálisabb teendőink.

Energetikusok. Fontos annak tudatában lennünk, hogy a **klímaváltozás gonosz téma**. Ha körülnézünk a világban, az első dolog, ami feltűnik, hogy a kormányfők maguk kénytelenek foglalkozni vele. Ez a helyzet azért állt elő, mert az energetikai probléma miatt markánsan eltérő, egymással olykor élesen szembenálló érdekeket kell egyeztetni. A főbb érdekvonulatok a következők:

- Az emberiség közös érdeke, hogy maradjon lakható a Föld.
- Minden ország és országcsoport sajátos érdeke, hogy ne kerüljön a többihez képest hátrányos helyzetbe, legalább ne veszítsen többet, mint amennyit a többi veszít, sőt netán valamit a klímaváltozásból a saját hasznára is fordíthasson.
- A fentiekkel szemben (rejtetten) létezik egy harmadik fajta érdek is, mely a mai nemzetközi klímapolitikát a háttérből valójában mozgatja. A klímaügyben rejlő kolosszális üzlet kiaknázására beindult **befektetői érdekről** van szó.

Az energetika (energiatermelés, energiagazdálkodás) szakembereivel való kapcsolatra azért kell a jelen helyzetben különös figyelmet fordítanunk, mert a nagy energiaellátó rendszerek fenntartható rendszerekké való átállítása egyike az elképzelhető leg-

nagyobb tudományos, műszaki és gazdasági feladatoknak.

Ha hazai szempontból nézzük az ügyet, megállapíthatjuk, hogy – más hasonló országokkal összevetve – a per capita energiafelhasználás nálunk viszonylag alacsony. Ugyanakkor energia kell (sok más mellett) pl. a környezetvédelem és a vízgazdálkodás problémáinak megoldásához, és nem utolsósorban a krízisekkel kapcsolatos reagálóképesség frissen tartásához. Gondolom, hogy mindezzel az illetékes gazdasági szakemberek tisztában vannak, és lassan mások is felfogják a problémát.

Summásan azt mondhatjuk, hogy ha energia van, akkor minden megoldható, és ha nincs energia, akkor baj van. Ugyanakkor, a klímaváltozás kockázata (rossz időben) komplikálja a nélküle is meglévő energiaproblémát. Eléggé természetes gondolat, ha valaki ettől a gondtól úgy próbál megszabadulni, hogy azt mondja: humbug az egész üvegházhatás, vagy legalábbis humbug az, hogy az emberi tevékenység következtében növekvő légköri szén-dioxid-koncentrációt tekintjük fő veszélynek. Ezért egyes energetikus barátaink hajlamosak hitelt adni a klímaszkeptikus állításoknak, és nekünk meg kell értenünk őket.

De ez nem jelenti azt, hogy ne vitatkozzunk velük! Pláne, ha nem veszítjük szem elől, hogy az energia-jövőképek nyomasztó kérdése nem kizárólag és nem is elsősorban a klímaváltozás kapcsán merül fel, hanem a fosszilis energiahordozók (különösen a nyersolaj és földgáz) készleteinek gyorsan növekvő igénybevétele és előre látható kifogyása miatt. Ebből feszültség származik, az érzékeny lelkek kitörési pontokat keresnek, és innen erednek a klímatudományt célba vevő álviták is.

Nap mint nap tapasztaljuk, hogy a heves indulatok olyan lelkiállapotba hoznak embereket, melytől már csak a véleményeik torzító szűrőjén keresztül képesek látni a kérdéseket. A jelenség a neve az angol nyelvterületen: „*confirmation bias*”. Ez a név nagyjából megfelel annak, amit a magyar pszichológusok szép magyar szavakkal „kognitív disszonanciának” szoktak nevezni. Lényegében arról van szó, hogy egyes emberek hajlamosak minden érvet úgy értelmezni, mint ami saját már előbb kialakult véleményüket támasztja alá. A vitákból mindig azt hallják meg és azt szűrik ki, ami őket igazolja. Ezért nem könnyű velük szót érteni!

Ugyanakkor megjegyezhető, hogy a hazai energetikusok nagy, kompetens, lelkiismeretes és tiszteletet érdemlő csapata kész elébe menni a problémának. Ezek a szakemberek olyan megoldásokat keresnek, melyek a társadalom igényei szempontjából elfogadhatók, ugyanakkor műszaki és gazdasági szempontból reálisan megvalósíthatók. Az új energiákra való áttérés, valamint az energiahatékonyság növe-

lése között **korrekt versenyt** akarnak látni, amit jogos igénynek tekinthetünk.

Fizikusok. Örvendetes tény, hogy a hazai tudományos világban a fizikusok komolyan érdeklődnek az éghajlatváltozás tudományos kérdései iránt. Ez csodálatos lehetőség arra, hogy a felmerülő kérdésekről magas színvonalú intelligens vitákat folytassunk. Ezt a kapcsolatot feltétlenül ápolnunk kell!

A klímaváltozási probléma nehézségi fokának megítélése még tudományos körökben is teljesen mértékvesztett. Úgy látszik, sokan még tudományos körökben sem érzékelik, hogy a legbonyolultabb kérdések egyikével állunk szemben.

Az első „klímapolitikusok” (valamikor 30 évvel ezelőtt) elkövették azt a hibát, hogy az antropogén klímaváltozás veszélyére egy totálisan lebutított üzenettel próbálták a nagyközönség figyelmét felhívni. Ehhez marketingszakemberek tanácsát kérték, akik a következőket javasolták:

- Azt kell hangsúlyozni, hogy az éghajlat melegszik, mert ez logikusan következik az üvegházhatásból. „*Mérjük meg Földünk lázát!*” (Ez képileg hatásos jelszó!)
- A globális átlaghőmérséklet legyen a fő indikátor, mert egy felfelé ívelő grafikon (amilyeneket a részvényesek szoktak kapni) pozitív hatással lesz a döntéshozókra.

Ez szerencsétlen csomag volt. Nem csak a tudományos pontosság szempontjából volt kifogásolható, de nem is volt előrelátó:

- Bár a klímaváltozás problémájára a szén-dioxid-megfigyelések hívták fel a kutatók figyelmét, helytelen volt a nagyközönségnek szóló híradásokban azt a benyomást kelteni, mintha a fosszilis tüzelőanyagok elégetése volna az egyetlen jelentős klímaváltozást okozó emberi tevékenység.
- A globális átlagos léghőmérséklet emelkedő grafikonja tényleg nagyon közérthető, csak hogy éppen az a legkevésbé valószínű, hogy a növekvő üvegházhatás következtében **fokozatosan** emelkedik majd a globális átlaghőmérséklet. Szeszélyes ingadozásokra kell számítani, mert az ún. „éghajlati rendszer” így működik.
- A globális átlagos léghőmérséklet definíciója önkényes. A végtelenségig lehetne vitatkozni azon, hogy e paramétert milyen mérések alapján és milyen számítási algoritmus alkalmazásával lehet kiszámítani. Ráadásul teljesen függetlenül attól, hogy milyen algoritmust választunk, a globális átlagolás következtében olyan „jelet” kapunk, melynek

jel/zaj viszonya nagyon alacsony, tehát nagyon nehéz szignifikáns változást kimutatni.

- A globális klíma változása az általános légköri és az óceáni vízkörzés egymással összefüggő nemlineáris változásain keresztül valósul meg. Ezért a levegő hőmérséklete oly módon is változhat, hogy megváltozik a melegebb és hidegebb körzetek **térbeli elrendeződése**, miközben a globális átlag nem vagy alig változik;
- A klíma változásait más jellemzők, pl. a sarkvidéki jégakkumulációk állapotai, a gleccserek, és általában a hidrológiai ciklussal kapcsolatos változások, érzékenyebben jelezhetik, mint a globális átlaghőmérséklet!

Megjegyzés: Ha átnézzük a Copenhagen Diagnosis anyagát, azt láthatjuk, hogy nem sokat foglalkoznak a globális átlaghőmérséklet emelkedő tendenciájával, viszont annál többet az ún. „integrális paraméterekkel”. Ilyenek azok, amelyek a krioszférával, óceánokkal és pl. a növényzet típusainak övezetes eloszlásával kapcsolatos változásokat jelzik.

A klímát a hidrodinamikai közvetítő folyamatok nemlineáris láncolata formálja. Ennek a láncnak a viselkedését nem lehet pusztán kvalitatív okoskodás révén előre jelezni. Itt egymással bonyolult kölcsönhatásban van a légkör, valamint a légkörrel alulról érintkező és vele dinamikus kölcsönhatásban álló világóceán, szárazföldi felszín, sarkvidéki és egyéb jégakkumulációk, továbbá a bioszféra is. A külső vagy belső feltételek bármilyen megváltozása (pl. a Nap sugárzásának erősödése vagy gyengülése, a víz körforgalma, az üvegházhatás erősödése vagy gyengülése, a légköri aeroszol koncentrációjának vagy összetételének megváltozása stb.) valamit megváltoztathat a légkör és óceán cirkulációjában, és végső soron ez dönti el, hogy az egyes földrajzi övezetek és régiók klímája hogyan alakul.

Két kérdés kiemelendő: egyrészt a probléma komplexitása, másrészt az éghajlati rendszerben lezajló folyamatok nemlinearitása. Úgy gondolom, hogy fontos és hasznos lenne fizikus barátainkkal (és esetleg más társtudományok művelőivel is) megvitatni, hogy ez mit jelent a klímaváltozással kapcsolatos tájékoztatás szempontjából. Továbbá ki kellene találni, hogy miképpen lehet ezt a komplexitást és nemlinearitást közérthetővé tenni, mert a primitív felvetésekkel szemben – melyek olykor tudományos körökből is érkeznek – csak úgy lehet hatékonyan érvelni, ha mindenekelőtt korrigáljuk a probléma nehézségi fokának megítélésében fennálló mértékvesztést.

KÖZVÉLEMÉNY-FELMÉRÉS KLÍMAÜGYBEN KLÍMAÜGY ÉS A METEOROLÓGUSI TUDOMÁNYOS KÖZÖSSÉG

A PUBLIC SURVEY IN CLIMATE THE SCIENTIFIC METEOROLOGICAL COMMUNITY AND CLIMATE

Maller Aranka Judit

Országos Meteorológiai Szolgálat, H-1525 Budapest Pf. 38. maller.a@met.hu

Összefoglalás. Az MMT egy kérdőívet köröztetett tagja között, hogy mi a szakemberek véleménye a nem meteorológusok nyilatkozatairól klímaügyben. Ez az írás a felmérés 2010. április 29-én, a Társaság összejövetelén elhangzott összefoglalását mutatja be.

Abstract. The Hungarian Meteorological Society issued a questionnaire what the member of the Society think about the professional people's presentations about the climate and climate change. The paper is the written version of the surveys' evaluation was presented in the meeting of the MMT.

2009 októberében a Magyar Meteorológiai Társaság elnöke, Dr. Major György szervezésében kérdőívet küldtünk szét az MMT tagtársainak. Az MMT elnöksége tájékozódni akart, hogy meteorológus kollégáink miként élik meg a nem meteorológus szakemberek meteorológiai szempontból hibás megnyilvánulásait, és a válaszok alapján folytatni a klímaügy kezelését. Mint az MMT titkára, vállaltam a kérdőívre beküldött válaszok feldolgozását, és az eredményeket átadtam Dr. Czelnai Rudolf akadémikus részére, hogy a meteorológus szakmai közösségen belüli klímaügy-helyzetet analizálhassa.

Kérdőívünk 4 kérdést tartalmazott, a kérdésekre több választ adtunk meg, és kértük a gondolt válaszok bejelölését. 293 MMT-tagnak küldtük szét a kérdőívet, 85 személy töltötte ki és küldte vissza. 11 tagtársunk annyira fontosnak tartja a problémát, hogy külön levelet is mellékel, amiben kifejtette a véleményét.

A feltett kérdések:

1. Az utóbbi években milyen gyakran találkozott meteorológiai hibás megnyilatkozásokkal?
2. Mennyire tartja zavarónak a meteorológiai hibás megnyilatkozásokat?
3. Valamelyik meteorológiai szervezetnek (tanszék, MMT, OMSZ, MTB) reagálnia kellene?
4. Milyen stratégiai elemek fontosak a jövő szempontjából?

Az 1. és a 2. kérdéshez 3-3 választ fogalmaztunk meg, ezek közül értelemszerűen egyet lehetett megjelölni. A 3. kérdésnél négy válasz, a 4. kérdésnél pedig öt válasz volt megadva, és mivel ezek a válaszok nem zárták ki egymást, ezért akár több választ is meg lehetett jelölni. (A válaszok az alábbi táblázatokban megtalálhatók, és a válaszok százalékos megoszlása is.)

A kérdőívre adott válaszok értékelése:

1. Az utóbbi években milyen gyakran találkozott meteorológiai hibás megnyilatkozásokkal?

a) Gyakran	50,6%
b) Ritkán	45,9%
c) Egyáltalán nem	3,5%
Összesen:	100%

2. Mennyire tartja zavarónak a meteorológiai hibás megnyilatkozásokat?

a) Nem zavar	4,7%
b) Kicsit zavar	25,9%
c) Nagyon zavar	69,4%
Összesen:	100%

3. Valamelyik meteorológiai szervezetnek (tanszék, MMT, OMSZ, MTB) reagálnia kellene?

Az alábbi válaszok közül egyet jelölt meg 68 fő (68 db válasz) Több választ gondolt: 17 fő (36 db válasz) A válaszok száma összesen 104 db	1 válasz (%)	Több válasz (%)	Összes válasz (%)
a) Nem érdemes, mert a hatásuk jelentéktelen	5,9	5,6	6
b) Az illető szakembert barátilag tájékoztassuk a tévedéséről	10,3	38,9	20
c) Hivatalosan kérjünk helyreigazítást az adott médiában	14,7	19,4	16
d) Alkalomadtán adjunk szakszerű nyilatkozatot a kérdésről	69,1	36,1	58
Összesen:	100%	100%	100%

4. Milyen stratégiai elemek fontosak a jövő szempontjából?

Az alábbi válaszok közül egyet jelölt meg 52 fő (52 db válasz) Több választ gondolt: 33 fő (77 db válasz) A válaszok száma összesen 129 db	1 válasz (%)	Több válasz (%)	Összes válasz (%)
a) Tudományos együttműködés, szakmai nyitottság	54	37,7	44,2
b) Politikai szerepvállalás	4	5,1	4,6
c) Média-szerepvállalás	17	32,5	26,4
d) Szakmai érdekvédelem	13	15,6	14,7
e) Elsősorban a saját portánkon seperjünk	12	9,1	10,1
Összesen:	100%	100%	100%

A többség álláspontja

Diagnózis: gyakran találkozunk meteorológiai szempontból hibás megnyilatkozásokkal

Vélemény: zavaró

Teendő: adjunk szakszerű nyilatkozatokat a kérdéssről

Stratégia: a tudományos együttműködés és a szakmai nyitottság legyen a vezérlő elv!

A levelekben közölt vélemények bemutatása:

Varga-Haszonits Zoltán szerint megtiltani senkinek nem lehet, hogy elmondja a véleményét a klímaváltozásról, akár megfelelő háttérismeret nélkül is. Több javaslatot tett, ami azonban segíthetne:

– Egységes klímakutató szervezetet kell létrehozni. Szemléletváltás kell: szintetizáló cikkek is jelenjenek meg.

Létre kellene hozni egy kizárólag éghajlati témákkal foglalkozó folyóiratot, vagy a Klíma-21 Füzetekkel kellene az említett egységes szervezetnek szorosan együttműködnie.

Mindenekelőtt nekünk meteorológusoknak kell megtennünk mindent azért, hogy a hazai érdeklődők az

éghajlattal kapcsolatban helyes tájékoztatást kapjanak, s együtt kell működnünk mindenkivel, aki ebben segítséget tud nyújtani.

Mika János felajánlja, hogy a tennivalókban szívesen áll az MMT rendelkezésére.

Faragó Tibor: „Fordított eset is létezik, amikor a meteorológus ismerteti, értelmezi, véleményezi az üggyel kapcsolatos politikai, ágazatpolitikai (kibocsátás-csökkentési), más szakterületi vetületeket, teendőket, összefüggéseket”.

Horányi András: „Tanult meteorológusok is sok sületlenséget összehordanak, azaz még a szakmabeliek se képesek arra, hogy olyan kérdésben ne nyilatkozzanak, amihez nem értenek.”

Horváth Ákos szerint alkalomadtán adjunk szakszerű nyilatkozatot a kérdésről, feltéve, ha tudunk.

Drahoš Ágnes: „Mivel mindenki nyilatkozhat, nem mindig up-to-date szakember kerül a sajtó hatáskörébe.”

Pátkai Zsolt: „Legyen meteorológiai törvény. TV-ben csak olyanok nyilatkozhassanak a klímaváltozásról (a szakma nevében), akik egy szakmai testület előtt számot adtak meteorológiai tudásukról.”

Czúcz Bálint szerint finoman, konstruktívan érdemes kezelni ezt a kérdést a jobb, hatékonyabb együttműködés reményében.

Nyitrai László tényekkel támasztja alá azt, hogy klímaváltozás van folyamatban. Ő nem híve a szakma félrehúzódnásának.

Hollósi Mihály: „Eléggé veszélyesnek tartom az olyan megnyilatkozásokat, hogy nincs is klíma-

változás, ezt csak felfűjják stb. melyek pl. egyes amatőr meteorológusok fórumán hangzanak el, nem vagy nehezen ellenőrizhető forrásokra hivatkozva. Nem véletlen a koppenhágai konferencia, hogy klímaváltozás tény, csupán az a kérdés, hogy az elkövetkezendő években, melyik szcenárió válik majd meg (remélve, hogy nem a legrosszabb!)”

A KLÍMAÜGY ÉS A METEOROLÓGUS TUDOMÁNYOS KÖZÖSSÉG

THE CLIMATE QUESTION AND THE METEOROLOGICAL COMMUNITY

Major György

Magyar Meteorológiai Társaság, H-1675 Budapest Pf. 39., major.gy@met.hu

Összefoglalás. Az írás a 2010. április 29-ei MMT előadói ülés harmadik részét tartalmazza.

Abstract. The paper presents the summary of the 3. part of session of Hungarian Meteorological Society was held 29 April 2010.

Mi, meteorológusok nagyon sokáig az éghajlatot a meteorológia részének tekintettük. Az 1980-as években az éghajlatot különálló éghajlattudománnyá alakult, nagyon sok tudományterület közreműködésével, és mostanában már úgy tűnik, kevesebb azon szakterületek száma, amelyeknek nincs közük az éghajlathoz, mint azon szakterületek, amelyek hozzájárulnak az éghajlat tudományához.

Természetesen számos félreértésre és vitára ad lehetőséget, ha egy tudományos kérdéshez igen különböző tudományterületek nézőpontjaiból közelítünk (lásd az előadói ülés első és második részét), de „ügygyé” az éghajlat azzal vált, hogy a környezetvédelem, a politika és a gazdaság, valamint ezek révén a közvélemény is érdekeltté vált az éghajlat témájában. A meteorológusok számára, úgy tűnik, megoldhatatlan feladattá vált az, hogy az éghajlat szerteágazó és igen bonyolult rendszeréről hiteles tudományossággal röviden, de ugyanakkor hatásosan tudjanak kommunikálni mind a közvéleménynek, mind pedig a politikai és gazdasági közegnek. Ezt mutatja az Európai Meteorológiai Társaság sikertelen tréningje a témában, valamint a Meteorológiai Társaságok Nemzetközi Fórumának alakuló ülésén a témáról szóló napirendi pontban elhangzott megszólalásoknak a problémát elkerülő volta.

Magyarországon az MTA Meteorológiai Tudományos Bizottsága az 1990-es évek elején, nem sokkal az első IPCC-jelentés megjelenése után, kiadott egy néhány oldalas állásfoglalást a kérdéssel, amelyet az MTA Földtudományi Osztálya nyomtatásban megjelentetett. Ez az anyag tartalmában közel két évtized után is megállja a helyét. Hatása azonban

sem a közvéleményre, sem a társadalom speciális területeire nem volt. Ezen két évtized alatt nagyot fejlődött a klímapolitikának nevezett tevékenység, amely a politika eszközeivel kezeli a kérdést, jelentősen eltávolodva a szakmai és tudományos objektivitástól. Becslésem szerint két nagyságrenddel több klímapolitikus működik a világban is és hazánkban is, mint a klímával valóban tudományosan foglalkozó szakember. Ez azt is jelenti, hogy a politikai mentalitás jelentős hatással van nemcsak a kutatási pénzek elosztására, hanem a kutatási eredmények megfogalmazására, értékelésére és megjelenési lehetőségeire is. Az egyes tudományágak és azokon belül a részterületek igyekeznek saját „érdekeiket” védeni, ezért sokszor azonos szakterülethez tartozók sem tudnak közös állásfoglalást kialakítani. (Ebben a tudománypolitika mellett nagyobb szerepe van a szakmai kérdés bonyolultságának, a sok részeredmény között rendet és rendszert teremtő átfogó elmélet hiányának.)

Belátva a feladat nehézségét és átérzve a hatás felelősséget, én úgy gondolom, hogy a hazai meteorológusoknak célszerű lenne egy két oldalnál nem hosszabb közös álláspontot kialakítani arról, hogy mi az, amit tudunk az éghajlatról, és mi az, amit nem, valamint arról, hogy mennyire megbízhatóan tudjuk előrejelezni az éghajlatunk jellemzőit a következő 100 évre. Tudom, hogy a rövid szöveg szükségképpen egyszerűsít, és ezért támadható, de a meteorológusoknak is szólniuk kell a közvéleményhez az éghajlat múltjáról, jelenéről és jövőjéről, nem csak más szakterületek képviselőinek, és nem csak a klímapolitikusoknak.

NAGY SÁNDOR 1946–2010

IN MEMORIAM SÁNDOR NAGY

A Fiumei úti sírkert szóróparcellájában 2010. június 7-én a gyászoló Család és az MH Geoinformációs Szolgálat mellett az egész magyar meteorológustársadalom őszinte szomorúsággal és megrendüléssel vett búcsút kollégáinktól, barátunktól, a 2010. április 27-én, életének 64. évében elhunyt Nagy Sándor nyugállományú ezredestől, a Magyar Honvédség halottjától.

The funeral ceremony of Colonel Sándor Nagy was organised in the National Cemetery in Fiume Street on 7 June 2010. Not only the Family, the Geoinformatics Service of the Hungarian Army but the whole Hungarian meteorological community met sorrowly and deeply shocked last time our friend and colleague died in 64.

Nagy Sándor 1946. szeptember 29-én született Erdőtelten. Az általános iskolát Tenken járta ki, majd az egri Gárdonyi Géza Gimnáziumban folytatta tanulmányait. Természettudományos érdeklődése miatt a debreceni Kossuth Lajos Tudományegyetem matematika-fizika szakára jelentkezett, ahol 1969-ben kapott középiskolai tanári oklevelet. Az egyetem befejezése után azonban nem a középiskolai katedra, hanem a katonaság felé vezetett útja. 1969–1970-ben elvégezte az Országos Légvédelmi Parancsnokság meteorológus tanfolyamát, amihez később a Zrínyi Miklós Katonai Akadémia számítástechnikai folyamatszervezői képesítése kapcsolódott.

Nagy Sándor katona-meteorológusi pályája akkor kezdődött Pápa repülőtérén, amikor a szakemberek számára nagyon kevés eszköz állt még rendelkezésre a repülések meteorológiai biztosításához, ugyanakkor Pápan 50-60 vadászgép repült nagy óraszám-ban, illetve folyamatos készséget adtak. A jelentős késéssel elkészülő szinoptikus térképek, kisszámú repülésmeteorológiai előrejelzések és a viharjelentő hálózat adatai szerény háttérrel adtak a meteorológus munkájához. Elmondhatjuk, hogy igazi „hőskora” volt ez az időszak a katonai meteorológiának. Jelen-

tős segítség volt a munkájukhoz az első meteorológiai lokátor az MRL–1. telepítése Pápan, 1972-ben.

Pályafutása egybeesett a katonai repülések meteorológiai biztosításának jelentős fejlődésével, és ennek a fejlődésnek az egyik szervezője, harcosa Nagy Sándor volt. A kitérő, melyet 1974 és 1982 között a Magyar Néphadsereg Számítástechnikai Intézetében végzett munka jelentett, csak segítette őt ebben a tevékenységben. 1982-től a Honvéd Vezérkar Hadművelési Főcsoportfőnökség főmeteorológusa, majd MH meteorológiai szolgálatfőnöki beosztásában legfontosabb feladatának tekintette a meteorológus szakma honvédségen belüli elismertetését, majd az átalakuló, csökkenő méretű honvédségen belül új szervezeti egység létrehozását, szolgáltatások bővítését, kapcsolati rendszer kialakítását, és végül a már említett technikai fejlesztést.

Jelentős lépés volt, amikor javaslatára létrejött a Katonai Meteorológiai Központ 1991-

ben. A Katonai Meteorológiai Központ önálló, vezető szakmai szervezetként nem csak repülésmeteorológiai, hanem összhaderőnemi biztosítás kifejlesztésében volt érdekelt. A szakmai fejlődés egyik tényezője volt, hogy a korábbi értelmetlen távol-ságtartás helyett, Nagy Sándor tárgyalásainak cred-



Nagy Sándor
ezredes
1946–2010

ményeképpen az Országos Meteorológiai Szolgálatlalt fokozatos kapcsolatépítés indult meg. Ebben döntő fontosságú volt az 1991-től 1998-ig terjedő időszak, amikor a Katonai Meteorológiai Központ közös elhelyezésbe került az OMSZ Előrejelző Osztályával, és a polgári szolgálat fejlesztési elemei megjelentek a katonai szolgálatnál is.

Amikor Nagy Sándor szervezésének is köszönhetően a katonai meteorológia önálló, korszerű számítástechnikai háttérű elhelyezést kapott a Lehel úti objektumban, természetes volt, hogy az OMSZ és a Központ között nagy sebességű adatátviteli csatorna létesült. Nagy Sándor tevékenységének eredményeként költségvetési keretet különítettek el a katonai repülőterek automata meteorológiai rendszereinek létrehozására. Nagy eseménynek számított, amikor a Központ előkészítő munkájának is köszönhetően 1997–98-ban 3 katonai repülőtéren avattak automatizált meteorológiai rendszereket. Ebben az időszakban indult meg a Központnál és utódjánál, a Meteorológiai Hivatalnál a tudományos munka. Nagy Sándor ösztönözte fiatal kollégáit, hogy képezzék magukat, illetve ismereteiket dolgozatok formájában összegezzék, ennek természetesen az anyagi háttér is biztosította. Nagy hangsúlyt fektetett a partnerszervezetekkel való kapcsolatfelvételre, német, holland, osztrák katonameteorológiai szervezetekkel létesült hasznos kapcsolat, fiatal kollégái rendszeresen látogatták az általuk szervezett szakmai és nyelvi tanfolyamokat.

Lelkesen vett részt a NATO Partnerség a Békéért Program meteorológiai szakmai tevékenységében. Nagy sikernek számított, hogy még tagjelöltként hazánk rendezhette meg 1998-ban Budapesten a NATO Katonai Bizottság Meteorológiai Csoportjának soros, évi ülését. Magyarország NATO-taggá válását követően az előbbi testületben és több munkacsoportban volt képviselő. Fontosnak tartotta, hogy utódai jól felkészült katonák és meteorológus szakemberek legyenek. Segítette a fiatalokat, hogy eljussanak a NATO nyelvi és meteorológusi tanfolyamaira, majd NATO-beosztásokba.

A sok-sok lekötöttséggel járó katona meteorológusi pályafutása mellett nem feledkezett meg a szakmai kapcsolatok ápolásáról sem. 1982-ben belépett a Magyar Meteorológiai Társaságba. 1990-től tagja a vezető-testületnek, a Választmánynak. Az MMT legnagyobb elismerése a Steiner Lajos emlékérem. Az emlékérem odaítélését eldöntő Bizottság munkájában 1991 és 2002 között vett részt. A szakmai közösség 2003-ban elvégzett munkája elismeréseként, neki ítélte oda a Steiner Lajos emlékérmét. Élete végéig aktív közreműködője volt a Társaságnak, s amiért különösen hálás neki a meteorológusok szervezete, hogy nyugdíjba vonulása előtt ő intézte el, hogy a Magyar Honvédség jogi tagja legyen a Meteorológiai Társaságnak. Munkája elismeréseként megkapta a Haza Szolgálatáért Érdemrend Bronz (1977) majd Ezüst (1982) fokozatát, 1979 és 1999 között rendre a 10–15–20–25–30 év után a Szolgálati jelet, majd 2002-ben a Magyar Köztársaság Arany Érdemkeresztjét. 2006-ban a környezetvédelmi miniszter a Schenzl Guido-díjjal tüntette ki. Kedves, szeretetteljes egyénisége, mosolygós arca, rövid, de határozott véleménynyilvánítása hiányozni fog a választmányi üléseken. Amikor nyugdíjba vonult, a szakmai közösség bízott abban, hogy ez csak a hivatásos munkától jelent számára elválást, de a Meteorológiai Társaság még sok-sok éven át számíthat rá, dolgozhat vele együtt.

Magánemberként példás családi életet élt, feleségével, Irénkével több mint 40 éven keresztül mindenben támogatták egymást. Mindig biztos támasza volt özvegy édesanyjának. Húgát, öccsét és gyermekeiket, valamint keresztgyerekeit nagyon szerette, és mindenben segítette, támogatta őket. A családi kapcsolatok mindig meghatározó szerepet játszottak az életében. Egyetemi barátok, jó szomszédok mindig fontosak voltak számára, és mindig talált alkalmat egy-egy jóízű beszélgetésre. 2003. évi nyugalományba vonulását követően hitvesével megvalósították régi tervüket, szép házat építettek Hevesen, majd rövidesen oda is költöztek. 2009. év elején jelentkezett a betegség. Hősies küzdelmet folytatott a gyógyulás érdekében, azonban a kór erősebb volt.

**Tisztelt Ezredes Úr, kedves Sándor,
nyugodj békében!**

110 ÉVE SZÜLETETT BERÉNYI DÉNES

DÉNES BERÉNYI WAS BORN 110 YEARS AGO

Tar Károly

Nyíregyházi Főiskola, Turizmus és Földrajztudományi Intézet
H-4400 Nyíregyháza, Sóstói út 31/B, tar.karoly@nyf.hu

Összefoglalás. Berényi Dénes Karánsebesen, Erdély déli részén született 1900. szeptember 12-én, és 1971. november 30-án, hunyt el Debrecenben. 1920-ban érettségizett Nagyváradon és még ebben az évben a debreceni Tisza István Egyetemre került hallgatónak. Ettől az évről Debrecenben tanult, kutatott és oktatott haláláig. Megalapította a város első meteorológiai állomását, amely néhány hónapig a II. világháború alatt országos jelentőségre tett szert. Az általa létrehozott egyetemi Meteorológiai Intézet – 1951-ben – vezetésével ma is prosperáló tanszékké szerveződött. A lehetőségekhez alkalmazkodó, de a gazdasági igényeket is kielégítő témaválasztás, a korszerű eszközök és önálló módszerek alkalmazása, a széles körű szakirodalmi tájékozottság és a tudományos ötletekben való gazdagság jellemezte Berényi Dénes több mint négy évtizedes kutatómunkáját, amelyet 200-nál is több igen színvonalas tanulmány és hat könyv fémjelez. Kutatásaival megalapozta a magyar agrometeorológiát.

Abstract. Dénes Berényi was born in Karánsebes, southern part of Transylvania, on 12 September, 1900 and he died in Debrecen on 30 November 1971. He graduated in Nagyvárad in 1920 and this year he began his studies on Tisza István University in Debrecen. From this year he learned, researched and educated till his death in this town. He established the first meteorological station of the town, which had important role during some months in the Second World War. The Institute of Meteorology established by him became a department of the new Faculty of Science in 1951. The meteorological station and this department have been still working. His research work over four decades is marking with adaptation to opportunities, economically beneficial projects, up-to-date instruments and methods, wide knowledge of the bibliography, richness of scientific ideas. His scientific activity is marked by more than 200 studies of high standard and six books. The Hungarian agrometeorology was supported by his research.

Berényi Dénes Karánsebesen, Erdély déli részén született 1900. szeptember 12-én. 1920-ban érettségizett Nagyváradon, és még ebben az évben a debreceni Tisza István Egyetemre került hallgatónak. Itt kapott 1926-ban történelem-földrajz szakos középiskolai tanári oklevelet és került a Milleker Rezső vezette Földrajzi Intézetbe gyakornoknak. 1927-ben bölcsészdoktorátust szerzett, és kinevezték tanársegédnek. Érdeklődése az éghajlat felé fordult, rövidesen ő lett a (fakultatív) tárgy előadója.

Közben kiderült, hogy Berényi Dénes kitűnő szervezői adottságokkal is rendelkezik: 1928-ban a Tiszántúli területén az akkori Mezőgazdasági Kamara támogatásával bajorországi mintára agrometeorológiai és mezőgazdasági fenológiai hálózatot hozott létre. E hálózat – amely a második világháborúig működött – fenológiai, makro- és mikroklimatológiai megfigyeléseit sokszorosított havi jelentés formájában hozta nyilvánosságra. A háború utáni újjáépítése nem volt lehetséges, noha az egyre intenzívebben átszerveződő mezőgazdaságnak jelentős igénye lett volna rá. Megjegyzendő, hogy a Kamara hivatalos lapja, a Tiszántúli Gazda jelentős részben Berényi agrometeorológiai dolgozataira épült.

Ugyancsak 1928-ban meteorológiai állomást létesített az egyetem sporttelepén (a mai Dóczy utcán), amelyet később obszervatóriummá fejlesztett, és

amely ma is üzemel. A minden éghajlati elemre kiterjedő megfigyelési adatokat az Országos Meteorológiai és Földmágnassági Intézetbe küldték Budapestre, újabb adatsorral gazdagítva így a magyar klimatológiai kutatásokat. Azt, hogy nem eredménytelenül, az is bizonyítja, hogy a harmincas évek vége felé egy nemzetközi kimutatás a debreceni meteorológiai állomást a 20 legfontosabb állomás között sorolja fel.

Ezek mellett Berényi Dénes 1929-ben megkezdte Debrecenben a magaslégköri kutatásokat is. Ilyen jellegű kutatásai sem csak a hazai tudományos közvélemény előtt váltak ismertté. Megfigyeléseit havi jelentésekben, majd évkönyvekben rendszerezte, 1932-től kezdve pedig már időjárási térképeket is szerkesztett és napi prognózisokat is készített a helyi újságok részére.

Eredményes, intenzív és előzmény nélküli kutatómunkájának és oktatási tevékenységének köszönhetően 1933-ban egyetemi magántanári képesítést nyert. Ezzel lehetővé vált, hogy a Földrajzi Intézetben belül megalakuljon a Meteorológiai Intézet, amelynek vezetésével természetesen Berényi Dénest bízta meg az egyetem. Ekkor már volt segítője is: tanítványa, Kéri Menyhért, a magyar meteorológustársadalom nagy öregje. Ezekben az években az éghajlat előadójaként egyetemi jegyzetet írt, ami akkor

különleges újdonságnak számított. Ezzel a munkájával megelőzte szintén nagynevű budapesti kollégáit. A 40-es években a pallagi Mezőgazdasági Akadémián és az egyetemen egyidejűleg oktatott klimatológiát.

A Berényi által létrehozott tiszántúli kutatóállomásoknak sajátos szerepe lett 1944 őszétől. A szovjet hadsereg egy-egy terület elfoglalása után ugyanis azonnal megkezdte a harcok következtében szétzilált infrastruktúra és közigazgatás helyreállítását és közben tartását. Így az Ideiglenes Kormány megalakulása után annak földművelésügyi minisztere, Nagy Imre intézkedett a meteorológiai tevékenység felújításával kapcsolatban is. Ez természetesen elsődlegesen a szovjet hadsereg részére történő információszolgáltatást jelentette. E feladatot Berényi Dénes kapta és végezte – katonai segítséggel – a korábbi regionális, kizárólag agrometeorológiai célú mérőhálózatának újraindításával. Megbízását „Az Országos Meteorológiai Intézet hivatalfőnöke” megnevezéssel kapta kézhez, azaz a debreceni Meteorológiai Intézet lett az Országos Meteorológiai Intézet központja is. Ez az állapot – amelyben Berényi Dénest nem egyszer atrocitások is érték – Budapest ostromának befejezése után még kb. két hónapig tartott.

Berényi 1945 tavaszán átadta az Országos Meteorológiai Intézetnek az általa felügyelt időszak megfigyelési anyagát, és majdnem teljes mértékben visszatért egyetemi kutató és oktató munkájához. Sajnálattal kellett ugyanakkor tudomásul vennie, hogy a háború utáni első felsőoktatásra vonatkozó kormányrendelet felfüggesztette a mezőgazdasági akadémiák működését. Kutatómunkáját azonban a kormány továbbra is támogatta, és 1947-ben országos jelentőségű, iskolateremtő munkásságának elismeréseként egyetemi c. ny. rk. tanári címet adományozott neki. Az oktató- és kutatómunka megalapozása mellett az egyetemi Meteorológiai Intézet megfigyelő állomása látta el az 1945 végén meginduló repülőtéri meteorológiai szolgálatot is. 1949-ben jött létre a független repülőtéri meteorológiai állomás Debrecenben, az egyetem megfigyelő állomása a továbbiakban éghajlatkutató állomásként működött. A debreceni meteorológiai hálózat helyzetének rendeződése után Berényi oktatási feladatai mellett még intenzívebb kutatói

munkába kezdett. Már 1947-ben áttért a rendszeres szabadföldi mérésekre, a különböző növényállományokban végzett mikroklimatológiai méréseket a növényklíma minél részletesebb feltárása érdekében. Pallagon az akkori Országos Dohánykísérleti Intézetben egy külön agrometeorológiai kutatócsoportot szervezett és vezetett, melynek költségeit a Földművelésügyi Minisztérium fedezte. Az itteni, 11 éven át végzett állományklíma-kutatás terjedelme és folyamatosága miatt úttörő munkának számít.

A felsőoktatás korszerűsítését 1947-ben kezdte meg a felügyelő tárca, melynek következtében kiszélesedtek a meteorológiai oktatás és kutatás lehetőségei is. Az 1949-ben létrejött Természettudományi Karon a Meteorológiai Intézet önállósult, külön költségvetéssel és némi személyzettel. Az intézetből tanszék 1951-ben lett, melynek megszervezésével és irányításával Berényi Dénest bízták meg. 1952-ben egyetemi tanárnak nevezték ki, és a Magyar Tudományos Akadémia a mezőgazdasági tudományok kandidátusává nyilvánította.

A Természettudományi Kar megszervezésében Berényi Dénes lelkesen és tevékenyen vett részt. Látta ugyanis a Kar létrejöttében az előrehaladás lehetőségét, a célszerűséget és ennek óriási tudományos jelentőségét. Kitűnő kapcsolatokat alakított ki az alapítási folyamat során Debrecenbe érkezett új professzorokkal (Bognár Rezső, Szalay Sándor, Gyires Béla), velük és másokkal együtt olyan új

fakultást hoztak létre, amelyet a tudomány és az oktatás színvonalának emelkedése szempontjából már abban az időben kiemelkedőnek lehetett tekinteni. Más egyetemek meteorológiai tanszékeivel szoros kapcsolatot tartott fenn, azok vezetőivel pedig kollégális, tartalmas együttműködést folytatott. Ilyenek voltak Wagner Richárd professzor Szegeden, Száva-Kováts József és Dobosi Zoltán professzorok Budapesten, akikkel együtt érveltek a diszciplína tanszékeinek elismeréséért. Igen tartalmas volt a kapcsolata az Országos Meteorológiai Intézettel is, elsősorban Réthly Antal egyetemi tanár igazgatóval. Bensőséges személyes kapcsolatuk – melyben szerepet játszhatott az a talán véletlen egybeesés is, hogy mindketten az agrometeorológiában (is) tevékenykedtek – igen nagymértékben segítette a tanszék oktatási és kutatási céljainak az OMI támogatásával



*Prof. dr. Berényi Dénes
1900–1971*

történő megvalósítását. A legszorosabb, baráti kapcsolata azonban a szintén Budapesten élő és alkotó Aujeszky Lászlóval és Béll Bélával alakult ki.

Berényi professzor nagyarányú rövid és hosszú távú fejlesztési koncepciót dolgozott ki a tanszék személyi állományára, oktató- és kutatómunkájára vonatkozóan. Mellette oktatóként működött ekkor Szász Gábor, majd később Justyák János. Mindketten aspiránsok is voltak a professzor úr vezetésével. Mindkét „szellemi gyermeke” később tanszékvezető egyetemi tanár lett Debrecenben: Szász Gábor az Agrártudományi Egyetemen, Justyák János pedig a Kossuth Lajos Tudományegyetemen. Ezekben az években a Berényi professzor által oktatott tárgyak a következők voltak: Általános meteorológia, Általános éghajlat, A Föld éghajlata, Mikroklimatológia. Elsőként a magyar felsőoktatásban ez utóbbi tárgyhöz egyetemi jegyzetet írt a hallgatók felkészülését segítő, amelyben hazai, elsősorban saját legújabb kutatási eredményei alapján magyarázta a különböző jelenségeket. Megkövetelte, hogy előadásain ott legyenek fiatal munkatársai, de ő is gyakran megfordult azok óráin. Ezeket az órákat mindig közös értékelés követte. A tantárgyi reformok következtében azonban a tanszék oktatott tárgyainak listája állandóan változott. Végül is Berényi professzor szinte haláláig az Általános meteorológia és éghajlat c. tárgyat oktatta a földrajz szakos hallgatóknak két szemeszterben.

Hallgatói körökben igen közkedvelt személyiség volt, akit mindig kellő tisztelet övezett. Oktatói alapossága elsősorban abban nyilvánult meg, hogy az írott tananyag mellett mindig igyekezett a legújabb kutatási eredményeket a hallgatósággal is megismertetni. Oktatói sikerének titka pedig talán az, hogy a legbonyolultabb kérdés elemzése során is világosan meg tudta különböztetni a lényegest a lényegtelenről. Hallgatói közül sokan szívesen vállalkoztak klimatológiai, meteorológiai témájú szakdolgozatok készítésére, mivel mindig a legnagyobb igyekezettel segített a fiataloknak a feladat eredményes megoldásában. Számos földrajztanár került ki az egyetemről úgy, hogy professzoruk hatására hosszú időre elkötelezték magukat a meteorológia mellett: megfigyelőállomás-vezetők lettek, vagy tovább folytatták tanulmányaikat a meteorológia területén, vagy ilyen témájú doktori értekezéseket írtak.

Berényi professzornak volt köszönhető, hogy a Meteorológiai Tanszék személyi állománya a tanszék szervezése kapcsán az 1951–60-as időszakban kilenc főre bővült, az oktatókat, kutatókat és a tanszéki segédként ideszámítva. Közben az egyetemi meteorológiai állomást obszervatóriummá fejlesztette a két helyiségből álló laboratórium megépítésével, a terület és a műszerezettség megnövelésével.

Az egyetem Természettudományi Karán Berényi Dénes dékánása idején (1958–62) vetődött fel egy új kémiai komplexum felépítésének gondolata az oktatási és kutatási feltételek megjavítása érdekében. Ennek a gondolatnak kezdettől fogva lelkes támogatója, később a megvalósítás tevékeny részese volt. Tanszékvezetőként, dékánként nagy energiát fordított arra, hogy az akkor már jelentős külföldi és belföldi tudományos hírnévnek örvendő Meteorológiai Tanszék ebben az új épületben méltó elhelyezést kapjon. Erőfeszítéseinek eredményeképpen 1969 augusztusában a tanszék az épület földszintjén nyolctágas helyiségbe költözött. A legnagyobb helyiséget természetesen a tanszéki könyvtár foglalta el. Berényi professzor hihetetlenül széles szakirodalmi ismeretekkel rendelkezett, nem volt a meteorológiának olyan területe, amelynek legújabb eredményeiről ne lett volna kellő tájékozottsága. A „tanítva tanulás” módszerének, amelyet egész pályafutása alatt követett, alapvető feltétele azonban az állandóan gyarapodó könyvtár. A tanszékké alakulás előtt a könyvtár 100–200 kötetből és néhány folyóiratból állt. Nyugalomba vonulásakor sok ezer kötetet hagyott utódjára és a meteorológia iránt fokozottan érdeklődőkre, és ez a könyvtár volt az, ahol a legnagyobb számú szakmai folyóirat volt megtalálható Magyarországon.

Berényi professzor széles körű, külföldön és belföldön is nagyra értékelt tudományos munkásságának eredményei nemcsak önmagukban jelentősek. Szellemi és tudományos egyénisége teremtette meg a debreceni agrometeorológiai iskolát. Tudományos érdeklődése ugyanis kezdettől fogva elsősorban a meteorológia és annak a mezőgazdasági aspektusa, a növénytermesztéssel való kapcsolata felé irányult. A fent elmondottakból következik azonban, hogy a meteorológia más területein is tudott maradandót alkotni. A lehetőségekhez alkalmazkodó, de a gazdasági igényeket is kielégítő témaválasztás, a korszerű eszközök és önálló módszerek alkalmazása, a széles körű szakirodalmi tájékozottság és a tudományos ötletekben való gazdagság jellemezte Berényi Dénes több mint négy évtizedes kutatómunkáját, amelyet 200-nál is több igen színvonalas tanulmány és hat könyv fémjelez.

A II. világháború előtt és alatt kutatómunkáját a Tiszántúli Mezőgazdasági Kamara támogatásával végezte. Ennek fő vonulata hosszú éghajlati (elsősorban hőmérséklet és csapadék) és mezőgazdasági (termésmennyiség, -minőség) idősorok országos méretű feldolgozása volt. Vizsgálataiban az egyszerű ténymegállapítások mellett korszerű matematikai statisztikai módszereket alkalmazott. A hazai szakirodalomban először használta fel következtetéseihez a növény fejlődésére kritikus értékek bekövetkezésének területi valószínűségét. Alkalmazott mód-

szereivel, eredeti gondolataival olyan összefüggések feltárására nyílt lehetőség, amelyekre a korábbi empirikus módszerek már nem voltak alkalmasak. E látásmód elméleti kutatások eredményeit a későbbiekben a mezőgazdaság fejlesztése során széles körűen hasznosították, hozzájárulva ezzel a növénytermesztés modernizációjához. Fenti alapvető kutatási tevékenysége ugyanis a tájtermesztés, a növényhonosítás és a termésbecslés szempontjából kiterjedt a legfontosabb mezőgazdasági növényeinkre. Eredményei, amelyeket külön kötetekben növényenként publikált, az agrometeorológiai irodalomnak ma is becses értékei, forrásmunkái.

A háborút követő években Berényi Dénes munkássága az új feltételeknek megfelelően módosult. Többek között megszűnt ugyanis a Tiszántúli Mezőgazdasági Kamara, a pallagi Mezőgazdasági Akadémia pedig 1949-ben mezőgazdasági kutatóintézeté alakult. Vezetője, Manninger G. Adolf professzor ezzel egy időben egy jelentős kutatási feladat irányítására kapott megbízást, amelynek lényegi kérdése a magyar növénytermesztés elméletének és gyakorlatának korszerűsítése és továbbfejlesztése volt. Berényi és Manninger között rendkívül szoros együttműködés alakult ki, amelynek révén e nemzeti kutatási programba beépültek a mikroklimatológiai kutatások is. Berényi professzor érdeklődését ugyanis már a 30-as évektől felkeltette a nyílt és zárt mikroklimatikus terek klímájának, továbbá a növényállományok mikroklimájának problematikája. Érdeklődése akkor azonban nem realizálódhatott intenzív kutatómunkában, ugyanis hiányoztak ennek feltételei: a kísérleti növényállományok és a pontos, megbízható meteorológiai műszerek. A nemzeti programban tehát – amely 1956-ig tartott – jól támogatott, rendkívül széles körű mikrometeorológiai és mikroklimatológiai vizsgálatok folytak, lehetővé téve Berényi Dénes elméleti és gyakorlati tudományos kibontakozását ezen a területen is. E munka egyik leglényegesebb eredménye a különböző növényállományok különböző technológiai hatások (pl. agrotechnika, trágyázás, öntözés) által módosított mikroklimájának elemzése.

A mikroklima kutatások mellett tovább folytatta agroklimatológiai vizsgálatait is. Ebben a munkában kitűnő partnere volt Kreybig Lajos egyetemi tanár, akadémikus, akivel közösen készítették a „Magyarország növénytermesztésének irányelvei” c. sorozatot a Földművelési Minisztérium megbízásából. Később Kreybig ezeket egy több mint 500 oldalas könyvbe szerkesztette „Az agrotechnika tényezői és irányelvei” címmel. Az 1953-ban megjelent mű egy olyan jelentős tudományos kézikönyvvé vált, amelyben a Berényi Dénes által írt agroklimatológiai fejezetek nélkülözhetetlenek a probléma megértéséhez.

Berényi professzor mikroklimatológiai kutatásai

főként a növényállományok belső terére, valamint a felszín alatti talajtérre szorítkoztak. Konceptcionális tevékenységének középpontjában mindvégig az állományklíma sajátossága és a növényfaj közötti kölcsönös kapcsolat feltárása állt. Ezzel lerakta hazánkban a korszerű mikroklimatológia alapjait, melynek legfontosabb alapköveit az Akadémiai Kiadó által 1951-ben kiadott Aujeszki–Berényi–Béll: „Mezőgazdasági meteorológia” c. kötet tartalmazza. Szerzőtársai is a magyar meteorológia meghatározó egyéniségei. Ez a munka tulajdonképpen az első olyan magyar agrometeorológiai könyv, amely nem külföldi kutatások eredményeire, hanem hazai vizsgálatokra épülve foglalja össze azokat a legfontosabb agronómiai kérdéseket, amelyekben az időjárásnak, illetve az éghajlatnak fontos szerep jut.

Berényi Dénes tudományos munkássága nemcsak a nyílt terek (pl. a növényállomány), hanem a zárt terek mikroklimájának vizsgálatára is kiterjedt. Behatóan foglalkozott a Tokaj-hegyaljai borospincék, valamint az aggteleki karsztbarlangok mikroklimatológiai viszonyaival is. A pincék klímaviszonyainak szabályozását illetően olyan fontos megállapításokat tett, hogy egy külföldi folyóirat az erről megjelent cikkét német nyelven „egy az egyben” megjelentette. Szakmai berkekben a barlangok mikroklimáját taglaló munkáinak is hasonló volt a fogadtatása.

Berényi Dénes munkásságának sajátos szakasza volt az, amikor egy nemzetközi biológiai programba bekapcsolódva – melynek hazai koordinátorai Máté Imre és Soó Rezső professzorok voltak – az újszentháromgyi erdőben és a hortobágyi szikeseken végzett energia-háztartási vizsgálatokat. Ennek eredményei alapján vált világossá és érthetővé, hogy a növényi produkció és a klimatikus feltételek között rendkívül szoros összefüggés áll fenn, valamint az, hogy a szoláris energiának a növényi szervezetbe való beépülése milyen mértékben függ az éghajlati, időjárási feltételektől. A Hortobágyon folyó expedíciós vizsgálatok nemzetközi együttműködésben, a Lipcsei Egyetem Agrometeorológiai Tanszékével közösen folytak.

Berényi professzor sokoldalúsága abban is megnyilvánult, hogy kutatásai során mindig meg tudott újulni úgy, hogy a már megkezdett kutatási irányvonalat sem adta fel. Bizonyítja ezt az a tény is, hogy miközben intenzív agrometeorológiai és mikroklimatológiai kutatásokat végzett, valószínűleg Magyarországon először ő kezdett el foglalkozni a légkör szennyezettségének vizsgálatával. Az atom- és hidrogénbomba-robbantások idején Szalay Sándor akadémikussal együttműködve elemezte a levegő mesterséges radioaktivitását. A gyakorlati tapasztalatok mellett új elméleti megállapításokat is tett, ugyanis a radioaktív anyagokkal szennyezett levegő mozgása alapján kimutatta a két földi félteke légcse-

rését. E sajátos eredmény az általános légkörzés részletesebb megismerését segítette elő. Később konimétrikus mérések alapján városunk levegőjének portartalma idő- és térbeli alakulását tárta fel, aminek közegészségügyi jelentősége volt.

Az éghajlatot is kutatta. Munkásságának kezdetén szoros együttműködésben a Tiszántúli Mezőgazdasági Kamarával tájklimatológiai kutatóállomásokat szervezett Debrecen környékének jellegzetes tájain: a Hortobágyon, a tiszántúli löszháton, az Illanckörnyéki erdővidék Debrecenig lehúzódó tölgyesében. Éveken át végzett pilotméréseket azzal a céllal, hogy a Kárpátok hegyvonulata és az Alföld peremterülete közötti hegységi–síksági (termikus eredetű) szél létezését bebizonyítsa. Még a 30-as években az egyik legnívósabb német folyóiratban jelent meg cikke a magyar Alföld mediterrán ciklon hatására kialakuló aerológiai viszonyairól. Ez az első magyar munka az időjárás háromdimenziós analízisének még ma is nagyon aktuális témakörében. Nyugdíj felé közeledve munkássága ismét a klimatológia irányába tért el, műfajilag a statisztikus klimatológia felé. Elsősorban a hőmérséklet- és csapadékidősorok sajátosságaival foglalkozott. Felfedte a homogenitás, inhomogenitás kérdésének lényegét, sőt egyik munkájában (1961-ben!) az éghajlatváltozás problematikáját is megemlítette. Ez lehetett tehát az első hazai tudományos közlemény, amely az éghajlatváltozás okait elemezte és megkísérelte a különböző éghajlat-ingadozások időpontjának statisztikai alapon történő kijelölését.

A hosszú és tevékeny életpálya alatt óriási tapasztalat és tudományos ismeretanyag halmozódott fel Berényi Dénes munkássága nyomán. Annak ellenére, hogy vizsgálatainak egyes részeredményeit rendszeresen publikálta tudományos közleményeiben és könyveiben, mégis határkönek tekinthető az, amikor 1967-ben az Akadémiai Kiadó és a stuttgarter Fischer cég közös gondozásában német nyelven megjelent a „Mikroklimatologie. Mikroklima der bodennahen Atmosphäre” c. munkája. A mű – az életmű – szintézisét adja mindazoknak a világviszonylatban addig elért eredményeknek, amelyek a talaj menti légréteg sajátosságaira, fizikai törvényszerűségeire vonatkoznak. Több saját eredményt is publikált ebben a könyvben, amely akkor mind hazai, mind nemzetközi téren igen nagy elismerést váltott ki, és amely a

mikroklimatológiát művelők vagy tanulók körében ma is közkezen forgó mű.

Berényi professzor aktív társadalmi és tudománypolitikai tevékenységet fejtett ki az egyetemen és különböző tudományos társaságokban, valamint akadémiai bizottságokban. Hosszú időn át tagja volt a Magyar Meteorológiai Társaság választmányának és tudományos tanácsának, a Magyar Tudományos Akadémia Meteorológiai Tudományos Bizottságának. Különösen sokat tevékenykedett ez utóbbi bizottság agrometeorológiai albizottságában, amelynek elnöke volt. Állandó tagja volt a Természettudományi Kar tanácsának, éveken át főszerkesztőként szerkesztette az egyetem Actáját.

Kiemelkedő kutatói, oktatói és nevelői tevékenységét az akkori kormányzat a Munka Érdemrend és az Oktatásügy Kiváló Dolgozója kitüntetésekkel ismerte el. A Magyar Meteorológiai Társaság pedig Hegyfok Emlékéremmel tüntette ki.

Berényi professzor 1971. június 30-án nyugalomba vonult. Justyák János, a Meteorológiai Tanszék akkori vezetője kezdeményezte, hogy ebből az alkalmából a 70. életévét betöltött professzort egy, tanítványai és barátai által írt dolgozatokat tartalmazó emlékkötettel köszöntsék. A díszkötésben megjelent könyv első oldalán ez olvasható: „...Berényi professzor azonban 1971. november 30-án elhunyt, mielőtt e könyv megjelenhetett. Hirdessék most már ezek az írárok az emlékezetét!”

Irodalom

- Justyák János: Dr. Berényi Dénes professzor emlékére. In memorandum prof. Dionysii Berényi, Acta Geographica Debrecina, Tom. XV–XVI, 1971.
- Justyák János–Kéri Menyhért: Emlékezés Dr. Berényi Dénes professzorra. Emlékezés Berényi Dénes professzorra születésének 95. évfordulóján. KLTE Meteorológiai Tanszék, Debrecen, 1995.
- Justyák János–Tar Károly: Berényi Dénes, 1900–1971. Debreceni Szemle, 1997, pp. 3–4.
- Justyák János–Kéri Menyhért–Szász Gábor: Dr. Berényi Dénes professzor életútja, munkássága. Dr. sen. Berényi Dénes születésének 100 éves jubileumi ünnepe. Debrecen, 2001.
- Tar Károly: A Debreceni Egyetem Meteorológiai Tanszékének története. Dr. sen. Berényi Dénes születésének 100 éves jubileumi ünnepe. Debrecen, 2001.
- Tar Károly: Berényi Dénes. Pedagógusok arcképcsarnoka, 2003. Karácsony Sándor Neveléstörténeti Egyesület, pp. 39–45.

A Magyar Meteorológiai Intézet egyik nagy öregje, Zách Alfréd száz évvel ezelőtt, 1910. augusztus 20-án született. Csodálatosan szép kort ért meg, s 2003. május 22-én hunyt el. Még „aktív” nyugdíjas korában készült vele az alábbi riport, ami eddig elfeküdt az egyéb anyagok között. Most ezzel a riporttal kívánunk emlékezni rá, akinek nevéhez többek között a világháború után szétszóródott Múzeum újbóli megindítása is fűződik. A többről meséljen ő maga, nagy idők, nagy tanúja. A 14 évvel ezelőtt készült interjú rövidített formában adjuk közre.

Mr. Alfred Zach, the great old man of Hungarian Meteorological Institute was born 20 August 1910, 100 years ago. He lived a fantastic life and died 22 May 2003. He was an 'active' pensioner when the present interview was prepared but it was never published. We would like remember him issuing the forgotten interview. Among others he was the initiator of the renewal of Meteorological Museum hardly damaged during the WWII. The old witness of old times will tell few other stories too. The 14-year-old interview is printed in shortened form.

EGY RENDHAGYÓ RIPIRT A MAGYAR METEOROLÓGIA NAGY ÖREGJÉVEL, ZÁCH ALFRÉDDAL

AN UNCOMMON INTERVIEW WITH ALFRED ZACH, THE GREAT OLD MAN OF HUNGARIAN METEOROLOGY

Dunkel Zoltán és Sáhó Ágnes

Országos Meteorológiai Szolgálat, H-1525 Budapest, Pf. 38., dunkel.z@met.hu, saho.a@met.hu

Összefoglalás. Készült 1996. január 10-én, amikor a riporterek abban a megtiszteltetésben részesültek, hogy meghívták nyertek a riportalany Margáéta utca 19. szám alatti lakásába. Aki kérdez, Dunkel Zoltán, aki jegyzetel Sáhó Ágnes.

Abstract. This is an unpublished report was prepared with Mr. Zach in his flat in 10 Margareta Street on 10 January 1996 by Zoltan Dunkel and Agnes Sáhó. On the occasion of 100th birth anniversary of Great old Man it is printed in shortened version.

Frédi bácsi, én téged először a Dési temetésén láttalak. Akkor én még nem tudtam, hogy te vagy a Zách Alfréd. '76-ban halt meg a Dési. Én mindig abban éltem, hogy a Désinek rettenetes tekintélye volt. A temetésen engem az fogott meg, hogy te „Frici”-nek szólítottad az elhunytat. Nem gondoltam volna, hogy van valaki, aki így meri szólítani a Désit. Az első kérdésem az, hogy a Désinek tényleg olyan nagy tekintélye volt?

Nagy. Nagyon nagy. Én majdnem biztos vagyok abban, hogy akár nagykövet is lehetett volna. Amiatt nem engedték akkor őt el – pedig készült rá –, mert azt mondták rá, hogy iszik. Én majdnem biztos voltam benne, hogy a Losonczi idején, amikor a Losonczi az Elnöki Tanács elnöke lett, tehát országfő, ő követ lesz. Benne volt: a Központi Bizottságban, a Pártbizottságban, meg mindenütt, közismert ember volt, és annyira be-



Zách Alfréd

csülték a tudását, hogy akár lehetett volna a Losonczi helyett akár államelnök is. Magánéleti tragédiái persze indokolták, hogy néha a pohár fenekére nézett. Ugyanakkor „nagy” mániákus volt. Szeretett nagy intézkedéseket tenni. Teljesen szovjet mintára szervezte meg az intézetet, s 1970-ben lett elnökség és 3 intézet. Szerintem ez túlzott volt. Most, 5 évvel ezelőtt, ezért kellett leépíteni őket. Én nagyon ellene voltam például a jégeső-elhárításnak. Éreztem, hogy csak biztosítani lehet, s a biztosító fizessen a gazdáknak, meg a TSZ-eknek, de mi ne lövöldözzünk, mert az olyan nagy költség. S persze nem ezüst-jodiddal, hanem ólom-jodiddal lövöldözzünk, ami szintén súlyos, veszélyes

dolog volt. Voltak a Désinek szakmai tévedései is. Viszont kétségtelen, hogy egy borotvaéles eszű, zseniális ember volt. Sűrölte a zsenit. Remekül zenélt – zongorázott igen kiválóan –, remek memóriája volt.

Én végignéztam az ő középiskolai életét. Az Eötvös Gimnáziumba járt. Ott, mint *Docskál Frigyes*, tiszta kitűnő volt mind a 8 osztályban. Már 4. gimnazista korától elnöke volt a sakkszövetségnek, rendezett ünnepélyeket, mindent. Szerintem egy egyetemi tanárnak lett volna jó a Frigyes. Filozófus volt. *Prohászka Lajos* egyetemi tanárral, aki neki tanára volt, például vitatkozott az egyetemen. Igen kiváló embernek tartottam és tartom most is, csak hát a politika annyira hiúvá tette, és annyira törtetett.

Mint szakember, mint meteorológus is megérdemelte ezt a tekintélyt?

Nagyon. Az intézetben kezdte a pályafutását, de amikor a honvédségi meteorológia szerveződött, akkor ő rögtön átment oda, mert kétszer-háromszor annyi fizetést kapott, mint mi. A *Hille* bácsi szervezte akkor – *Hille Alfréd* – a katonai meteorológiát, és mindjárt csábította *Désit*. A *Kakas Jóskát* és engem is, de se ő, se én nem mentünk. Később a Katonai Meteorológia sok segítséget nyújtott nekem számtalan felszállásban. Olyan felhőzetismereteket szerzett az ember az alatt, hogy a kisujjamban voltak a felhőformák, azok keletkezése, fejlődése. A felhők magasságát letről is meg tudtuk becsülni, hiszen nap mint nap repültünk.

Milyen magasra repültetek?

Azok a gépek hatezerig mentek. Akkor a polgári repülés még maximum ötezerben, meg hatezerben repült, nem tizenkettőben, mint ma, de hát ott már úgyszincs felhő. Mentünk hatezerig minden nap. Két felderítő gépe volt a meteorológiának.

Ezek a Meteorológiai Intézet felderítő gépei voltak?

Nem, a Katonai Meteorológiáé a *Hille* szervezésében. Sokat voltam kint Budaörsön. Megcsináltam a magassági repülést, és bejöttem szolgálatba. A legrosszabb időjárási helyzetben élveztem mindig legjobban a repülést. Mert a gépeknek menni kellett. Akkoriban forgalmi gép addig nem mehetett el, hogy előbb a meteorológus ne nézze meg a légköri viszonyokat.

Tulajdonképpen az akkori meteorológus a saját bőrén vitte el, ha nem jól derítette fel az időjárást?

Igen. Utána indulhattak csak a gépek. Akkor – pláne Budaörsön – a repülőtér nem volt nagy, nehéz volt

oda bejutni, és sok időjárási helyzetben nem tudták fogadni a gépeket. Mi viszont, akik vérbeli meteorológusnak éreztük magunkat, szívesen csináltuk ezt a repülést. Körülbelül egy óra alatt megcsináltuk. Először két meteorológiai gép volt, két gyönyörű *Focke-Woolf Weiche*. Háromszemélyes volt, a pilóta, egy rádiós és a meteorológus ült benne. Már a repülés ideje alatt leadtuk az időjárási adatokat a prognózis osztálynak. Rögtön megvoltak az adatok, mert meteorográfot vittünk magunkkal. Akkoriban ez még egy krómozott lap volt. Később a magassági felszállások is így mentek, meteorográfokkal.

Akkor még rádiószonda nem ment, ugye?

Nem, nem volt. A hírközlés először még csak rádióon ment, s aztán lett géptávíró hálózat. Amikor Magyarország éghajlatával foglalkoztam, rájöttem, hogy Magyarországon északi növényeket is találunk, mediterrán növényeket is, Pécs környékén, sztyeppnövényeket keleten. Tehát ez egy olyan ország, ahol a növényvilág találkozik. De nézd meg az állatvilágot: ugyanaz van. Nézd meg az embereket. Itt a szlávok, germánok találkoztak. A szellemi áramlatok:

vagy germánok voltak, vagy szlávok, vagy délvidekiek, latinok... És a meteorológia: ez a közepe Európának: itt találkoznak a légáramlatok, ezek teszik széppé, érdekessé. Ezért a magyar éghajlat egy kiváló éghajlat, mert nem csak nagyon meleg, nem csak nagyon hideg, hanem itt minden van, és ezek az emberi gondolkodás szempontjából szerintem kiváló embereket teremtenek: ez az éghajlat hol Nyugat-Európa, hol Kelet-Európa, hol a Dél, hol az Észak légtömegei uralkodnak. Sokszor elmondtam, hogy nekem nem kell elutaznom Svédországba vagy máshova, hogy *olyan* levegőt szívjak, idejön az a levegő, megkeres itt az a levegő! Vagy az afrikai, szaharai levegő! Idejön, és akkor itt is tudom szívni, nem kell nekem odamenni. Úgyhogy, szerintem, ha egy meteorológust internálnának, azt ide kellene internálni, mert itt a legnehezebb meteorológiát „csinálni”. Nyugaton könnyebb a meteorológusoknak, még a svájciaknak is, meg a franciáknak, hollandoknak – sok jó barátom volt ott. Itt mindig nehéz volt. Ezért érdekes itt, ezért szép a magyar meteorológia, ezért érdekes, és élvezet vele foglalkozni, mert ez olyan különleges.

Ne haragudj, visszatérnék a Désire: Te 1950-től voltál a Dési helyettese, egészen pontosan?



Készül az interjú:
Dunkel Zoltán, Sáho Ágnes, Zách Alfréd

Amikor a *Dési* jött, az a *Szirmai* időszaka volt, amikor primitív embereket hoztak be. A Honvédelmi Minisztériumból *Farkas Mihály* behívott, közölte, hogy a *Szirmai* azt mondta, 40 embert el kell bocsátani, mert a Meteorológia egy reakciós banda. Azt mondja a honvédelmi miniszter, hogy mi a véleményem? Hát – mondom –, nézze: 40 ember: hát az egész intézet majdnem annyi! Hosszú idő kell, amíg utána képezünk majd embereket. Ennyit nem lehet egyik napról a másikra elküldeni. Ezt elfogadta a *Farkas Mihály*. Azt mondta, ad egy politikai tiszteket, és majd minden évben jelentést kér. Közben sikerült a pártvezetésnek *Szirmai*t leváltania, és kizárni a pártból. Ez köszönhető volt *Dési Frigyes*nek és *Csaplak Andornak*. Ezután, 1950-ben *Dési*t kinevezték alezredesként parancsnoknak. Egy polgári személy kellett igazgatóhelyettesnek. Így kerültem én oda. *Dési* jól ismert fiatal koromból, a családomat is. Ő tudta, hogy az akkori politikai szituáció szerint nemigen talál megfelelő embert. Velem nem volt semmilyen probléma: édesapám Ganz gyári művezető volt, munkás származásának számítottam. Ez aztán predestinált arra, hogy a *Dési* helyettese lehettem, viszont nem léptem be a pártba, mert nem értettem egyet a pártpolitikával, nem érttem egyet azzal a rendszerrel, amelyik a nagy igazgatómat kitelepíti (*Réthly Antal*t), nem érttem egyet azzal, hogy egy öt nyelven beszélő kiváló embert (*Tóth Géza*) Recskre visznek!

Én láttam olyan felhőatlaszt, amire az volt írva, hogy „Dési Frigyes alezredes sk. a Meteorológiai Intézet parancsnoka”. Neked is volt katonai rangod?

Tartalékos repülő főhadnagy voltam. Többször behívtak. Voltam kint a Szovjetunióban, azért van a tűzkeresztem. *Miklós Béla* tábornoknak voltam a tanácsadója. A háború megindulásakor a magyar hadsereg elég gyengén felszerelt hadsereg volt, egy-egy esős időszakban mozdulatlanra vált. Nem lehetett leváltani zászlóaljkat, nem tudtak mozogni ott a sártergőben, kellett a tanácsadás. Egyedül voltam meteorológus, viszont a német *Wetterdienst*tel voltam telefonon összekötve, úgyhogy én minden adatot mindig megkaptam. Meg tudtam mondani, hogy most várjanak még egy napot, el fog állni, vagy nem fog elállni... Ez és pláne a repülések, nagy segítség volt tudományos szempontból is számomra.

Frédi bácsi, van egy intézeti legendánk...

Halljuk.

Azt hallottam Rólad, hogy ha Dési valamit elrontott, akkor a Zách vett egy szál virágot, meg egy csokit, betette a táskájába, bement a minisztériumba vagy a minisztertanácsi hivatalba, és az illetékes elvtárs titkárnőjéből kiszedte az igazságot. Ez így működött?

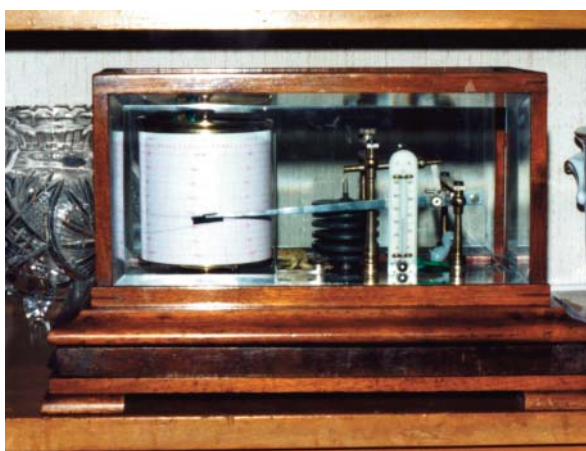
Igen, így is volt. Belépőm volt a Parlamentbe, mert ott volt a Minisztertanács, úgyhogy jó kapcsolatot tudtam tartani, és ott volt egypár igen kiváló ember, aki megértett engem. Érezték, hogy igazat mondok, nem rosszat akarok. Abban az időben sok ember próbált úgy irányítani, olyasmit csinálni, amivel tönkre

akarta tenni a dolgokat, mint ahogy minden rendszerben mindig voltak ilyenek. Én ezt nem tettem. Én mindig a meteorológus voltam. Az osztrák meteorológia, a svájci meteorológia volt a példaképem, ahogy ott szerveztek, ahogy ott csinálták. Nem vitték túlzásba. Mert a meteorológiát nem lehet túlzásba vinni. A meteorológiát az emberek mindig meghallgatják. A legnépszerűbb program az időjárás-jelentés. Ezzel úgy kell élni, hogy az ember tudjon alkalmazkodni, és

olyan hangot használni, olyan dolgokat mondani, ami a segítségére van másoknak, vagy a rendszernek, vagy annak, amit meg akarnak csinálni. Sajnos, a *Dési* nagy szervezetet akart, amiben a Szovjetuniót vette mintának, ami hát baj volt, és baj volt később is. Én aztán eljöttem '70-ben, amikor a nagy jégeső-elhárítás indult. Azt tudtam, hogy az bajt fog okozni előbb-utóbb, mert nincs értelme csinálni. Rengeteg gondunk volt vele.

Tizenöt évig végül is „elketyegett” a szervezet...

Kilövőállomásokat kellett létesíteni, ami probléma volt. Az én szívügyem a balatoni viharjelzés volt. Sikerült mindenkit meggyőzőm, hogy igenis, legyen ott egy állomás! Felépítettük azt a gyönyörű obszervatóriumot, ami szerintem világhírű. A Balaton egyik legszebb helyén van. Akkor kerültem oda, amikor feltöltötték ott a Balatont, és azt mondtam: „Istenem, ha itt lehetne egy meteorológiai állomás!” – és sikerült! Én mindig azt mondom, nekünk a programot kell megadni, a jelzéseket, és nem az épületet fenntartani. Azt csinálja valami állami szerv. A meteorológiai intézet nem azért van, annak a meteorológust kell adnia.



Egy barográf, ami több volt, mint emlék vagy szobadísz

Beszéltél a prognózisról. Én a papámtól mindig azt hallottam, hogy az *Aujeszky* így, meg az *Aujeszky* úgy... Ma elég sok meteorológus van: a TV-ben, a rádióban nap mint nap lehet látni, hallani őket. Abban a korban az *Aujeszky* valóban annyira ismert volt?

Nagyon örülök, hogy megemlíted az *Aujeszky*t, mert ő volt az én egyik tanítómesterem, a népszerűsítésnek egy hihetetlenül jól képzett embere. Szintén fiatalon lett meteorológus, és olyan igazi népszerűsítő volt, amit megtanultam tőle. Őutána lettem én a nagy népszerűsítő. *Aujeszky* kiváló meteorológus volt, színvonalas könyveket írt, és nagyon jó fizikus is volt. Örülök, hogy Te ilyet mondsz, hogy édesapád hallott róla. Igen, az *Aujeszky Laci* egészen kiváló ember volt, ő tulajdonképpen *Tóth Gézával* volt nagyon jóban. Ketten képviselték a modern meteorológiát. Nekem az a véleményem, hogy agrometeorológus csak agrós lehet, aki megtanulja a meteorológiát. Orvosmeteorológus egy orvos legyen, aki tanulja meg a meteorológiát. A repülő-meteorológus legyen repülő, de tanulja meg a meteorológiát.

Frédi bácsi, ezzel vitatkoznék. Én matfizés voltam. Ismerek egy-két agrárost, aki így átképezte magát. Nem az igazi. Valaki vagy az anyatejjel szívja magába a matematikát vagy sehogy.

Ebben teljesen igazad van, de a mai agráros már tanul fizikát és matematikát.

A jelenlegi magyar képzés még mindig nem az igazi volt ebből a szempontból. Tanítók kertészeket. Egy barometrikus magasságformulát se lehet felírni, mert kézzel-lábbal tiltakoznak ellene.

Nézd, a fizikai alapok nagyon fontosak, mert nélküle nem lehet valaki meteorológus. De hiszen az éghajlatkutatónak földrajzi ismeretekre is szüksége van. Nagy tévedés, hogy a múltban csak földrajzos végzettségűek voltak az intézet dolgozói, vezetői. *Róna Zsigmond* kiváló fizikus is volt, úgyszintén *Réthly* is. *Cholnoky* professzor műegyetemet végzett. Mi ketten-hárman földrajz szakon végeztünk, de kellett bőven tanulni fizikát. *Béll*, *Berkes*, *Ozorai*, *Bodolai* mint fizikusok kerültek ki az egyetemről. Akkor volt a nagy átalakulás, éppen '44-ben, az ostrom évében. *Réthly* elment, jöttek a fizikusok. Én tudtam a földrajzi alapismeretemet nagyon jól kamatoztatni. Mindig hangoztattam: akkor becsülnek téged meg, ha tudják, hogy agrós is vagy. Akkor tudsz nekik tanácsot adni, és akkor elhiszik, amit mondsz. És az or-

vos is úgy van: *Kérdő István* orvos volt és meteorológus, az orvosok tisztelték is.

De az *Örményit* nem hiszik el.

Na látod. Úgy kezdte mint orvosmeteorológus. Miért volt jó agrometeorológus a *Kulin*? Mert agrós volt. Miért volt jó agrometeorológus a *Szakály*? Mert agrós volt. A *Szilágyi Tibor*: hát ezek mind eredeti agrós emberek voltak, és úgy tanulták meg a meteorológiát. A meteorológiát persze fizika és matematika nélkül nem lehet megtanulni. És ezek tudták is.

Bacsó neve felmerült: ő is elég kacskarin-gós utat futott be. Vele is voltak politikai problémák?

Voltak, mert a nagybátyja bíró volt, és ez már rossz pontnak számított.

A *Bacsó* volt a legkedvesebb tanítványa *Réthly*nek. Milyen jó matematikus volt a *Bacsó*! Fizikus. A könyvei tele vannak matematikával, fizikával.

Frédi bácsi, itt mutattad a kitüntetésgyűjteményt, ami nagyon imponáló, majd később szeretnék egy-két fényképfelvételt is készíteni róla. Azt hiszem, hogy ezt még leírni is sok. Melyek azok, amelyek a leginkább közel állnak a szívedhez? Mondjuk a három legkedvesebb, amire a leginkább büszke vagy?

Nagyon örültem a *Steiner emlékérem*-nek. Rossz néven vettem, hogy a Hegyfoki emlékérmeket átváltoztatták *Steiner*

emlékéremmé. Az *Hegyfokinak* született, aki klimatológus volt. A *Steiner* nevet azért kapta, mert ő már matematikai képzettségű ember volt, de nekem fájt a szívem. Másik a *Metesz-díj*. Sokat dolgoztam a közért. Én kezdeményeztem, hogy legyen *Légekör*, legyen egy népszerűsítő folyóirat az *Időjárás* mellett. Én kezdeményeztem, hogy legyenek vándorgyűlések, járjuk az országot, legyen a meteorológusoknak lehetősége megismerni a hazájukat. Az alföldtől a hegyvidékig, mindig másutt rendeztük a vándorgyűlést. Amikor aztán végre egy kis lehetőség volt, hogy levegőt kapjunk, akkor kezdtük a szlovákokkal, Csehszlovákiával, és a kelet-németekkel. Nem szabadott mással. Milyen nagy bűn volt az osztrákokkal való barátságunk! Sajnos, ez az akkori kommunista rendszernek súlyos hibája volt, hogy elzártak bennünket a Nyugattól. A *Tóth Géza* elleni vád is, az is volt, hogy nyugati könyveket és folyóiratokat tartott a szobájában. A harmadik kitüntetésem a *Schenzl Guidó Díj*. Talán még egy negyediket is megemlítek, de ez nem tudományos, a *Magyar Köztársaság aranykoszorúval díszített csillagrendje*. Ezt a szakmánkban csak én kaptam meg eddig.



A Zách család címere

Megint csak visszatérve *Désire*: a mi generációnk bizonyos mértékig kimaradt belőle, de a *Dési* vezetése alatt nagyon sok fiatal jutott el ENSZ-ösztöndíjjal Nyugatra.

Mindene volt a fiatalság. Ő szinte elnyomta a saját generációját azért, hogy a fiatalság érvényesüljön. Hihetetlen sokat tett a fiatalság érdekében. Az volt a terve, hogy a fiatalságot szóhoz kell juttatni, és a fiatalságot futtatni kell. Ebben nagyon sokat tett az érdekében: csak jusson eszedbe, hogy az első generációban a *Czelnaiékat*, a *Barát Jóskát*, *Kozák Bélát* futtatta, és nem a *Berkest*, meg a *Záchot*, meg a *Béll Bélát*. Megbecsülte a *Béll* vagy a *Bacsó* munkáját, de a fiatalságot akarta. Ez egy nagyon jó kérdés: ez volt a mániája: a fiatalok. Mindig hangoztatta nekem is, hogy nézd, a fiataloknak mindent meg kell adni. A fiatalok csinálják utánunk a dolgokat. Úgyhogy ez nagy előny volt. Nagyon örültem ennek, és én is mindig biztattam a fiatalokat. Visszaemlékszem az öreg igazgatókra: Kollega úr, hogy áll a dolgozata? Kollega úr, miért nem adta már be? Kollega úr, miért nem vizsgázott már? Állandóan biztattak az öregek, és én is állandóan ezt mondtam: tanuljatok nyelvet! Nektek már lehet nyelvet tanulni. De maradjatok magyarok! Maradjatok Magyarországon magyarok. A keresztény Magyarországot menteni kell, amíg lehet. Most sajnos, bizonyos fokig átestünk a másik végletbe. Akkor szovjet könyveket olvastak csak a fiúk és az Időjárást. Most pedig nem olvasunk már semmi szovjetet, mert már minden csak nyugati. Maradjunk magyarok, és becsüljük meg a Nyugatot, nem vagyunk mi sem rosszabbak azoknál a meteorológusoknál.

Frédi bácsi, Te láttad a *Dési* ifjúságpolitikáját. Az a generáció, akit ő végül is támogatott, az már most pont nyugdíjba megy. Szerinted az a generáció is úgy adta tovább, ahogy a *Désitől* kapta?

Nem, mert egy anyagias világ alakult ki. Mindenki csak a pénzt keresi, a jólétet akarja így elérni, és ez nem helyes.

Frédi bácsi, Te elégedett vagy a pályafutásoddal?

Nagyon. Nagyon elégedett. Én elégedett ember voltam mindig, most is elégedett vagyok. És nagyon optimista. Optimizmus nélkül nem lehet nagy dolgokat csinálni.

Ha már beszélünk a „nagy öregek”-ről: csillagászok meg földrajzosok körében divat, hogy arc képeket tegyenek a kiadványaikba, nálunk nem annyira. Szerinted, ha öt meteorológus képét betennénk egy kiadványba, Te kit javasolnál a magyarok közül?

Okvetlenül az alapító igazgatónkat, *Schenzl Guidót*. A Toldy Reáliskola alapítója volt először. Ausztriából jött, de színmagyar lett. Kiválóan megtanult magyarul, és csak így írt és levelezett. Rengeteget dolgozott, ő adta ki az első évkönyveket. A Tudományos Akadémia tagja volt. Utána következett a híres csillagász, a föld-

desúr *Konkoly-Thege Miklós*. Ő tette naggyá a magyar meteorológiát. Tekintélyét és vagyonát a tudományra áldozta, főleg a csillagászat mellett, a meteorológiára. Utána *Róna Zsigmondot* említeném. Nagy magyar éghajlatkutatóként került a tudománytörténelembe. Negyediknek *Réthly Antalt*. Rendkívül sokat köszönhet neki a magyar meteorológia. Az egyetemi bölcsészkarról, a fizikaprofesszoroktól kiváló tanítványokat hozott ide, mint *Béll*, *Berkes*, *Flórián*, *Takács*, *Békefy*, *Kallós*,

Csizinszky, mind fizikusok voltak, tehát miért a vád, hogy csak földrajzosok uralkodtak. És végül *Hille Alfréd*ot kell említenem. A honvédségi meteorológia főnökét. Igen kiváló, több nyelven beszélő, nemzetközileg ismert meteorológus volt. Aktív katona volt ő is, hazajött, akkor semmi lett, egy szép napon kiment Nyugatra, egy igen bölcs jelenetet tudok, amikor őt igazolóbizottság elé viszik, és megtámadják: ezredes létere nyugatra megy? Hát hogy lehet az? Hagyta, hogy összeszidják, majd azt mondta: „Elvtársak, én hét évig voltam Szibériában, az első háborúban, hadifogoly, én nem akartam még egyszer orosz hadifogoly lenni. Erre leesett az álla a bizottságnak és rögtön igazolták. És aztán ő osztályvezetőként meg főosztályvezetőként rögtön beállt, és dolgozott. Nem sértődött meg. Rájött, hogy itt egy rendszerváltozás volt, ebben neki dolgozni lehet, és dolgozott is. *Tóth Gézával* szemben itt volt a probléma, hogy ő nem tudta megbocsátani, hogy le tartóztatták, és Recskre vitték. Ő nem lépte át többé az Intézet küszöbét, hanem geofizikus lett, és ott dolgozott tovább. Miért nem jött vissza? Mi vártuk őt, nem akart visszajönni, mert annyira megsértették.

Neki '56 után lett volna lehetősége, hogy visszatérjen a Meteorológiához?



Zách Alfréd doktori (PhD) oklevele

Ha a *Dési* lemondhatott volna, esetleg. De ennek akkor nem volt realitása.

Nem igazgatóként gondoltam, hanem egyszerűen munkatársként.

Nem, úgy nem jött ő vissza. Igaza volt. Ő igazgató volt, és ő az akart lenni. Megvárja azt – mondta –, hogy negyven év után rehabilitálják? Hát ne most rehabilitáljanak. Negyven évvel előbb kellett volna engem rehabilitálni. Egy nagyon büszke ember volt. Egész kiváló ember. Nagyon sajnálom, hogy a meteorológiát nem művelte tovább, mert volt lehetőség akkor már, és adva volt abban a korban, hogy igazgató legyen. Minden adottsága megvolt.

Frédi bácsi, *Farkas Mihályt* említetted, hogy személyesen találkoztál vele. Én csak a *Tanú* című filmből ismerem vagy lehet róla képem. Milyen ember volt a *Farkas Mihály*?

Rettenetesen erőszakos, borzasztó nagy hatalomvágy élt benne, de primitív volt.

Buta ember volt?

Buta. Mert voltak, olyanok, mint a *Dési Frigyes*, aki száz százalékos párttag volt.

Hát, azt nem mondhatod, hogy buta ember volt. Sőt, túl okos. És sok ilyen volt, aki azért lett párttag, mert hatalmat akart, és feladta az elveit. Volt, aki nem törődött vele, mint én például. Nehéz időszak volt. Átvészeltük, és látod, megmentettük a meteorológiát. Nagy baj volt ugye, hogy magas volt a létszám, le kellett építeni. Nem lehetett 1200 fős az Intézet. Nincs joga egy meteorológiának ehhez. A *Désinek* az talán hibája volt, hogy ő futtatott egypár embert, kutatónak, de csak egyszemélyes futtatás volt, és a legkiválóbb embereket sajnos nem a Szolgálatba osztotta be, hanem kutató osztályvezetőnek. És másolták a szovjet irodalmat...

Frédi bácsi, a *Berényinek* meglehetősen nagy kultusza van...

Igen, nagyon szerették a *Réthly* idejében, nagy neve volt Debrecenben, a *Wagnernak* pedig Szegeden. Mindkettő kiváló ember volt, volt még Sopronban egy *Bottvai* nevű professzor és Keszthelyen egy *Vladár* nevű. Sajnos a *Dési* ezekkel megszakította a barátságot, mert nem voltak a párt tagjai. És ez nagyon fáj nekem, mert én jóban voltam *Berényivel* is, *Wagnernel* is, *Vladárral* is, sajnos a *Dési* ezekkel nem barátkozott. *Berényi* például micsoda könyveket írt! Agrós volt, és milyen kiváló! Ő is földrajz-beállít-

tottságú volt, *Wagner* is, és ezért a *Dési* nem szeret- te őket. Hibát követett el azzal, hogy nem támogatta őket, ezért aztán a *Désit* sem támogatta senki, és ezért nem lett pl. akadémikus... Másokat támogatott, de azok sem tettek semmit aztán a *Désiért*. A felesége írta nyugdíjazása után, hogy Frédi, a Frici úgy várja, hogy az ajtót kinyissák rá, és nem jön soha senki. És folyton beszél a fiatalokról. Ilyen levelet tudok neked mutatni. És nem nyitják rá az ajtót. Még talán a *Barát Jóska* sem ment. Pedig ő is mindent megkapott tőle. Sőt! Ő ezeket szerette: *Czelnai*, *Barát*, *Kozák*... Ezekért mindent megtett. Nagyon kegyetlen dolgokat tud művelni az élet, majd meglátod, hány ember lesz, aki az egész életét egy helyen tölti. Nektek már remélem

olyan lesz az élete- tek, hogy elmentek innen majd nyugdíj- ba, és dolgoztok to- vább, de nem hatvan éves korig! 60 éves korban nem szabad az embernek abba- hagyni a munkát! Minimum 75 éves korig kell dolgozni egy férfinak. Egy szinoptikust sok ku- darc ér. Most meg- kérdeztem a fiatalo- kat – közvéleményt kutattam –, van-e



Zács Alfréd kitiüntetései

lelkiismeret-furdalásuk, ha nem sikerül? Azt mond- ják: nem. Hát hogy lehet az, hogy nincsen?

Hát én azt hiszem, hogy a személyi döntés na- gyon minimális lett. Mindent a számítógép csinál. Tulajdonképpen az előrejelző csak értelmezi a prognózist.

Amikor a *Hille* bácsitól elvették a Pesti Hírlapot, akkor én csináltam a *Nyolcórai* újságot és a *Pesti Hír- lapot*. Nyolcvan pengő volt a fizetésem, nyolcvan pengőt kaptam a *Nyolcórai* újságtól és kettőszázat a Pesti Hírlaptól. És ugyanakkor a *Kakas Jóska* meg a *Berkes* stb. mind kapott pl. vízrajzi pénzt. Mert *Réthly* vigyázott arra, hogy ne irigykedjenek rám. Azért meg nem irigykedtek, hogy én többet dolgoz- tam. Hogy vasárnap is és ünnepnap is szolgálatban voltam, azért senki nem irigyelt, de ha valamivel töb- bet kaptam volna, azt irigyelték volna az emberek. Persze, most már nehéz lett volna megcsinálni. Nagy- létszámú intézetnél nem olyan egyszerű a dolog.

Megint nem vagyunk olyan nagylétszámú inté- zet. Háromszáz alatt van a létszám.

Most már talán ez a normális.

Egyszer Te mutattál egy ilyen listát, negyvenhat- ból-negyvenhétből: 98-an voltak a fizetési listán.

Igen. Amikor elmentem '70-ben nyugdíjba, föl-

kért *Ajtai Miklós*, az OMFB elnöke, hogy nagy ismerettségem van, én foglalkoztam a hollandokkal, belgákkal, osztrákokkal. Mondta, hogy át kellene szervezni a meteorológiát, mert ez a nagy létszám nem jó. Erre azt mondtam neki: te Miklós, el tudod képzelni, hogy én hajtottam ki? A *Dési* egyetlen létszámmért nem tett lépéseket, csak megparancsolta nekem, hogy mit kell szerezzek. Tehát minden költségvetési tárgyaláson én voltam ott, minden egyes fillért, minden százezret meg milliót én szereztem. Nekem ez volt a dolgom. El tudod képzelni, hogy én teszek egy javaslatot az OMFB-ben, hogy építse le az intézetet? Hát szemen köpnének a fiatalok. Ezért nem vállalom. Én ilyet nem csinállok.

Frédi bácsi, a Meteorológiai Intézetnek rengeteg főhatósága volt. Szerinted melyik volt a legjobb?

A *Minisztertanács*. A *Kultuszban* kezdtük, ott nagyon gyenge volt a *Schenzl* igazgatónak. Aztán a *Konkoly* volt az a zseniális, aki átvitte az *FM*-be, mert az támogatta a meteorológiát. Az *FM* után a *Közlekedésügy* – *FM* közösen, akkor jött a *HM*, ami a lehető legrosszabb volt, és onnan sikerült a *Minisztertanács*hoz kerülni. Utána volt az *Akadémia* egy egészen rövid ideig, egy évig talán, de a *Dési* annyira haragudott az Akadémiára, hogy el se ment, nem tudott velük tárgyalni.

Személyes problémák voltak?

Nem volt hajlandó leülni az *Erdei Grúzzal*. Elment az OMFB elnökével egy külföldi útra, s rögtön megbulizta, hogy ne maradjunk az Akadémiánál. Átkerültünk az *OMFB*-hez. Az sem volt jó. A legjobb volt az *FM*, a régi időben, és utána a *Minisztertanács*.

Frédi bácsi, most a Múzeumról kérdeznék.

Az a legnagyobb örömöm, hogy mégis megszületett. Be kell jelenteni valahol. Dönteni kell, hogy a Múzeum legyen nyilvántartva. Örültem, hogy téged érdekelt a dolog, végre akadt valaki, akinek elmondhattam, hogy *Múzeum* nélkül nem lehet meg az Intézet.

Mielőtt hozzád jöttünk, megnéztük a korábbi Múzeumról megjelent cikket, és a birtokunkban van 1911-ből, a régi múzeumból katalógus. Te tudsz róla, hogy később kiadtak volna? Vagy a két világháború között nem nagyon adtak ki?

Nem jelent meg. A világháború után tönkretették, persze, hogy nem volt. Sajnos én hadifogságban voltam. Később a *Czelnaiék* odaadták az észlelőparkot lakásépítésre. Meg kellett volna ott őrizni a hőmérőházakat. Külföldön minden intézetnek van észlelőparkja Jó, hát hál' Istennek van a Lőrinc. Ez persze egy városon kívüli terület volt 1910-ben.

Frédi bácsi, a háború után, a régi múzeumi anyagból azért maradt valami, vagy az már rögtön a háború után szétszóródott?

Szétszóródott. Nem sérült meg, mert a Könyvtár fölött kapta a belövést az Intézet, amiről én rögtön

fényképeket csináltam, mikor hazajöttem. A múzeumot szétszedték, és csináltak klubtermet, mert az volt a fontos, ugye. Az egy gyönyörű rész volt, és volt múzeum már a Fő utcán is. Ott is sok minden volt. Persze, erősen csillagászati volt, mert *Konkoly-Thege* nem meteorológus volt, hanem csillagász. Ő könnyen tette, mert gazdag főúr volt, szórta a pénzt, és a tudományra áldozott. Ahogy annak idején a *Semsei* a geológusoknak adta, a *Konkoly-Thege* a meteorológiának. Emlékszem, te legalább szívesen meghallgattál, hogy legyen múzeum. Iván jó vezető, mert az *Iván*nak, ha teszel javaslatot, rögtön azt mondja, hogy csináld meg, ha tetszik neki. Nem ő csinálja, és nem kiadja. Eddig bármivel mentem hozzá, a válasz ez volt: jó, ez nagyon jó ötlet, tessék megcsinálni. Vesződj vele – ugye –, ne ötletet adj. Ha valaki tele van ötletekkel, de se pénz, se ember hozzá, akkor baj van. *Iván* erősen pénzügyi szempontból néz mindent, látom. Reálisan kell mindent nézni, és csak annyit szabad és csak úgy, ahogy a *Réthly* bácsi csinálta: tudta, hogy van három-négy tanszék, akkor elküldte előadni a meteorológusokat, csinált magántanárokat belőlük... *Désinek* egy súlyos hibája volt, hogy ő senkit nem engedett érvényesülni az öregek közül. Ez egy nagy hiba volt. A *Réthly* a kortársait is futtatta. A *Dési* azért, mert ő nem lett akadémikus, azért másokat is akadályozott.

Nagyon érdekes, amiket kortársaimról vagy az előttünk járó generációról egészen más szemmel nézve mondasz.

A *Barát Jóska* nagyon lelkes volt, de semmit sem csinált meg soha. Ez volt az ő hibája. Mert ha szakmailag erős lett volna, akkor nem lett volna baj. De mindent megígért, és semmit sem csinált meg. Jártam vele a padláson, hogy ilyen múzeum lesz ott, meg olyan; soha semmi sem lett. Pedig valami nevet szerezhett volna magának, ha legalább ezt megcsinálja. És végig van sértve ő is. Nem szabad megsértődni semmin! Pláne egy rendszerváltozásban.

Hatalmas békagyűjteményed van!

Mondd meg a szinoptikusoknak, hogy nem kell megsértődniük, ha békának nevezik őket, mert külföldön mindig béka-képpel vetítenek meg csinálnak mindent. Hát istenem, a béka a felségjelünk. Azt hiszem, körülbelül 50 békám van, mert az unokáim állandóan azzal traktálnak. Van egy nagy doboz, tele békákkal. Gyerekek, nagyon örülök, hogy felkerestetek. Én úgy tudok lelkesedni mindenért, és ha valaki a szakmáját szereti... Egy utcaseprő akkor rendes ember, ha az utcát rendben tartja és söpör. Én ilyen lettem volna, ha utcaseprő vagyok. Szeretni kell, amit csinálsz, mert különben nincs értelme csinálni. Ez a sok album itt körülöttem mind tele van, és mind meteorológiai vonatkozású. Összes vándorgyűlés, összes alpi konferencia, mindegyiken sikerült részt venni. Negyvenkét év aktív szolgálat, huszonhat év nyugdíj...

KISLEXIKON

POCKET ENCYCLOPAEDIA

Tóth Katalin

Országos Meteorológiai Szolgálat, H-1525 Budapest Pf. 38, toth.k@met.hu

IPCC: Éghajlat-változási Kormányközi Testület (Intergovernmental Panel on Climate Change) 1988-ban alakult szervezet. Célja, hogy megvizsgálja és összefoglalja az emberi tevékenységre visszavezethető, a klímaváltozással kapcsolatos kutatási eredményeket. A szervezet nem végez önálló kutatási tevékenységet, hanem referált tudományos publikációkat dolgoz fel, ezek tartalmát pedig a néhány évente megjelenő, összefoglaló jelentéseiben teszi közzé. 2007-ban megosztott Nobel-békedíjjal jutalmazták a szervezet tevékenységét. (Jánosi: Előrejelzés és döntéshozatal: mennyit segítenek a tudományos módszerek?)

Meteorográf: mechanikai szerkezetű meteorológiai íróműszer. Egy óraszerkezet található benne, amely egy íróhengert forgat körbe. Ennek segítségével egyszerre több meteorológiai elem (általában hőmérséklet, légnyomás, légnedvesség) értéke kerül feljegyzésre. Magaslégköri mérésekre használt speciális meteorográf neve aerográf (Dunkel & Sáhó: Egy rendhagyó riport a magyar meteorológia nagy öregjével, Zách Alfréddal)

Parametrizáció: a számítógépes előrejelzések egyenletrendszerben számos olyan fizikai folyamat található (felhő- és csapadékképződés, sugárzásátvitel, turbulens folyamatok), amelyek

túl bonyolultak, illetve amelyeknek karakterisztikus mérete kisebb a modell térbeli rácsának felbontásánál. A parametrizáció segítségével bonyolult matematikai leírás helyett empirikus összefüggések felhasználásával írjuk le a fizikai folyamatokat. (Jánosi: Előrejelzés és döntéshozatal: mennyit segítenek a tudományos módszerek?)

Energiaegyensúlyi klímamodell: olyan modell, amely leírja az éghajlat alapvető viselkedését és jövőbeni alakulását, de kizárólag a különböző energiaformák egymásba alakulását veszi figyelembe. (Krüzselyi, Szépszó, Szabó, Horányi: A magyarországi éghajlatváltozásról modellező szemmel)

Inicializáció: jelentése előkészítés. A kezdeti feltételeket a prognosztikai egyenletek integrálásához alkalmas formában kell megadni. Lényege, hogy az áramlási mező és a nyomási mező a kiindulási makroskálájú szinoptikus helyzetre jellemző formában igazodjék egymáshoz, és így ne eredményezzen irreális oszcillációkat a nyomás, a szél, a hőmérséklet stb. mezéjében a numerikus integráció végrehajtása során. (Jánosi: Előrejelzés és döntéshozatal: mennyit segítenek a tudományos módszerek?)

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG HÍREI

Közhasznúsági jelentés a Magyar Meteorológiai Társaság 2009. évi tevékenységéről

Társaságunk a közhasznú szervezetekről szóló 1997. évi CLVI. törvény előírása szerint kérte a Fővárosi Bíróságtól nyilvántartásba vételét a közhasznú szervezetek közé. Az eljárás a Pk. 60. 443 ügyiratszámom befejeződött és Társaságunkat 1999. február 16-án bejegyezték a közhasznú egyesületek közé.

Az MMT hatályos Alapszabálya értelmében az alábbi közhasznú tevékenységeket végzi:

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

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

1. Költségvetési támogatás felhasználása

Közvetlenül az állami költségvetésből támogatást nem kaptunk.

1.1 Egyéb támogatás

NCA pályázat működésre 500 E Ft. Nemzetközi tagdíjra pályázati úton nyertünk 124 E Ft-ot.

1.2 Kapott közhasznú támogatások kimutatása:

Országos Meteorológiai Szolgálat jogi tagdíja 500 E Ft, a Honvédelmi Minisztérium jogi tagdíja 300 E Ft, egyéb jogi tagdíjak 570 E Ft.

Az SZJA 1%-ból 254 E Ft-ot kaptunk 2009. évben, amiből 178 E Ft-ot eltettünk a 2010-es Vándorgyűlésre.

2. A vagyon felhasználásával kapcsolatos kimutatás:

Társaságunk mérleg szerinti vagyona 2009. dec. 31-én 3473 E Ft volt. A 2009-es évet 1461 E Ft negatív eredménnyel zártuk, ezért vagyonunk ismét csökkent. Állampapírokban 3149 E Ft-ot, bankszámlán 421 E Ft-ot, illetve készpénzben 23 E Ft-ot tartottunk 2009. dec. 31-én. Tárgyi eszközünk állománya nem növekedett, új beszerzésünk nem volt, csak egy számlázó programot vettünk. Figyelembe véve az éves rendes értékcsökkenési leírást, a tárgyi eszközök nettó értéke 33 E Ft, a szoftverek nettó értéke 36 E Ft.

3. Cél szerinti juttatások kimutatása:

30 E Ft-tal járultunk hozzá Bacsó Nándor emléktáblájának fel-

állításához, valamint 20 E Ft-ot ajánlottunk fel az OTDK díjaihoz. 2009. évben díjakra 30 E Ft-ot költöttünk.

4. Vezető tisztségviselőknek nyújtott juttatások:

Vezető tisztségviselőink nemcsak névlegesen, hanem ténylegesen társadalmi munkában látják el önként vállalt feladataikat, amelyért a beszámolási időszakban semmiféle juttatásban nem részesültek, még költségtérítésben sem.

5. Szakmai tevékenységünket a főtitkári beszámoló tartalmazza

Társaságunk működésének 85. évét jelentős élénkülés jellemezte. Számottevően növekedett az előadói ülések száma, feltűnően aktívak voltak szakosztályaink és területi csoportjaink, továbbá megtartottuk hagyományos rendezvényeinket is.

Anélkül, hogy részletesen felsorolnám az előadói ülések listáját, összefoglalóan annyit mondhatok el, hogy összesen 47 előadást hallgathattak meg tagtársaink. Ehhez jön még a rendezvényeken megtartott előadások száma. A legnagyobb aktivitást az Agro- és Biometeorológiai Szakosztály, valamint Szombathelyi Területi Csoportunk mutatta. A rendezvények között meg kell említeni a Meteorológiai Világnapról történő megemlékezést és a Meteorológiai Tudományos Napokat. Mindkettőt az Országos Meteorológiai Szolgálat közösen szerveztük. Sikeres és figyelemfelkeltő volt az a kezdeményezés, amely során 2008-ban pályázatot írtunk ki fiatal éghajlatkutatók számára tudományos dolgozat készítésére. A legjobb öt pályamű szerzője jutalomban részesült, és 2009 áprilisában szóban is bemutathatta dolgozatát. Köszönettel tartozunk a pályázat támogatónak. Már az első alkalommal sikeres kezdeményezésnek bizonyult 2009-ben a Szőlő és Klíma Konferencia megtartása Kőszegen. A sorozat tovább folytatódik. Az Erdő és Klíma konferenciasorozat immár hatodik alkalommal került megrendezésre. Értékelésként hadd idézzek a konferencia lezárásakor elhangzott gondolatok közül: amellett, hogy a konferenciasorozat messzemenően beváltotta az indításkor hozzá fűzött reményeket, nagyon örömdetes, hogy az előadók között egyre több fiatal szerepel.

A főtitkári beszámolóban is hangsúlyozom köszönetünket a szakosztályvezetőknek, a területi csoportok vezetőinek, továbbá a konferenciák szervezőinek, hogy munkájukkal hozzájárultak élénk társasági életünkhöz.

Tagtársaink évek óta ingyenes ellátmányként kapják meg az Országos Meteorológiai Szolgálattal közösen szerkesztett *Légkör* című folyóiratot. Köszönjük Ambrózy Pál társelnökünk főszerkesztői munkáját.

Tudománytörténeti Bizottságunk tagjai ebben az évben is lelkiismeretesen gondozták a Meteorológiai Múzeumot. Köszönjük Mezősi Miklós és Varga Miklós tevékenységét.

Szervezőtitkárunk, Pusztai Magdi gondos munkája nyomán Társaságunk működése mindig zökkenőmentes. Köszönettel tartozunk neki.

Külső kapcsolatainkat említve legelőször általában a MTESZ kerül szóba. Jelentős változásról ezen a területen sajnos nem tudok beszámolni. Továbbra is tagjai vagyunk az Európai Meteorológiai Társaságnak, az EMS-nek. Az EMS Tanácsának – a három állandó tag mellett – ismét lett magyar választott tagja Dunkel Zoltán személyében.

Közhasznú egyesületként szolgálunk kell kulturális örökségünk megővését. Ennek keretében Túrkevény és Debrecenben megemlékeztünk Hegyfokyi Kabos klimatológusról. Szolnok

Megyei Jogú Város Önkormányzatának kezdeményezésére emléktábla került Bacsó Nándor szülőházára. Az emléktábla elhelyezésének megszervezésében és avatásában Társaságunk is közreműködött. Anként tisztelegtünk a beszámolási évben elhunyt Dobosi Zoltán professzor emlékének. Szombathelyi Területi Csoportunk emlékülést szervezett Péczely György klimatológus születésének 80. és halálának 25. évfordulója alkalmából.

Közgyűléseinkről. A májusi közgyűlésen megvitattuk a pénzügyi és a főtitkári beszámolót, valamint elfogadtuk a közhasznúsági jelentést. Szokás szerint szakmai kitüntetéseinket: a Steiner Lajos Emlékérmét, a Szakirodalmi Nívódíjat, a Berényi Dénes Emlékplapot és a Róna Zsigmond Alapítvány kamatait is ekkor adtuk át. Évzáró ülésünk egyben közgyűlés is volt, ahol az alapszabály módosítására került sor. A Hille Alfréd Díjat is akkor adtuk át a pályázaton legjobban szerepelt egyetemistának.

Az események felsorolása után **Társaságunk gazdálkodásáról és tagtoborzó tevékenységéről** is be kell számolnom. Mivel az Ellenőrző Bizottság jelentése részletesen elemzi helyzetünket, mindössze két gondolatot szeretnék kiemelni. Tagtársaink, különösen szombathelyi tagtársaink aktív tagtoborzó tevékenysége nyomán Társaságunk fennmaradása hosszú évekre biztosítottak tűnik. Jogi személyiségű tagjaink száma továbbra is kettő: az Országos Meteorológiai Szolgálat és a Magyar Honvédség Geoinformatikai Szolgálat. Köszönjük támogatásukat. Ugyanakkor egyre aggasztóbb gazdasági helyzetünk. Vagyunkunk fogyásának megállítására valamennyiünk összefogására szükség lenne.

Az MMT az Alapszabály értelmében az alábbi közhasznú tevékenységeket végzi:

- tudományos tevékenység, kutatás;
- nevelés, oktatás, képességfejlesztés, ismeretterjesztés;
- a kulturális örökség megővése;
- környezetvédelem;
- és az euroatlanti integráció elősegítése.

A közhasznúság jegyében:

- tudományos konferenciákat, szakmai rendezvényeket és előadói üléseket szerveztünk;
- nevelési, oktatási, képességfejlesztési munkát végeztünk, előadói üléseken hallgattuk meg fiatal tagtársainkat, és ifjúsági szakosztályunk önképzőköri üléseket szervezett, pályázatokat írtunk ki fiatal kutatók szakmai tevékenységének támogatására;
- ismeretterjesztő tevékenységet végeztünk a *Légkör* című, egyetlen magyar nyelvű meteorológiai folyóirat szerkesztésében és terjesztésében való közreműködéssel;
- szolgáltuk kulturális örökségünk megővését, ápoltuk elődeink emlékét, az aktuális évfordulók kapcsán megemlékeztünk híres magyar meteorológusok szakmai tevékenységéről, közreműködtünk a Meteorológiai Múzeum gyűjteményének bővítésében, a kiállítás anyagának gondozásában;
- környezetvédelmi tevékenységünk keretében előadói üléseket tartottunk, szakmai ankétokat és konferenciákat szerveztünk;
- az euroatlanti integráció elősegítése keretében kapcsolatban állunk európai társegyesületekkel, aktívan közreműködünk az Európai Meteorológiai Társaság munkájában.

6. Számviteli beszámoló

A szervezet megnevezése: Magyar Meteorológiai Társaság,

A szervezet címe: 1027 Budapest, Fő utca 68.

A szervezet adószáma: 19815826-2-41

**Kettős könyvvitelt vezető egyéb szervezetek
közhasznú egyszerűsített éves beszámolójának mérlege,
2009. év, adatok E Ft**

	A tétel megnevezése	Előző év	Tárgyév
1.	A. Befektetett eszközök	154	69
2.	I. Immateriális javak	33	36
3.	II. tárgyi eszközök	121	33
4.	III. Befektetett pénzügyi eszközök	0	0
5.	IV. Befektetett eszközök értékhelyeshítése	0	0
6.	B. Forgóeszközök	5848	4677
7.	I. Készletek	0	0
8.	II. Követelések	459	1104
9.	III. Értékpapírok	4794	3149
10.	IV. Pénzeszközök	595	424
11.	C. Aktív időbeli elhatárolások	1237	364
12.	Eszközök (aktívák) összesen	7239	5110
13.	D. Saját tőke	4024	2.563
14.	I. Induló tőke/jegyzett tőke	1042	1042
15.	II. Tőkeváltozás/eredmény	3784	2982
16.	III. Lekötött tartalék	0	0
17.	IV. Értékelési tartalék	0	0
18.	V. Tárgyévi eredmény alaptevékenységből (közhasznú tevékenységből)	-802	-1461
19.	VI. Tárgyévi eredmény vállalkozási tevékenységből	0	0
20.	C. Céltartalék	0	0
21.	F. Kötelezettségek	1597	1835
22.	I. Hosszú lejáratú kötelezettségek	1283	1311
23.	II. Rövid lejáratú kötelezettségek	314	524
24.	G. Passzív időbeli elhatárolások	1618	712
25.	Források (passzívák) összesen	7239	5110

Információ a mérlegadatokhoz:

Időbeli elhatárolások:

Aktív időbeli elhatárolás: 364 E Ft. Mecenatúra pályázat EMS tagdíjra: 124 E Ft (szerződés aláírás alatt). Kincstárjegyek időarányos kamata: 102 E Ft. NCA 2009. évi támogatás 2. részlete: 138 E Ft.

Passzív időbeli elhatárolás: 712 E Ft. OMSZ 2010-es tagdíja: 500 E Ft. December havi könyvelési díj ami januárban lett kiszámlázva: 34 E Ft. SZJA 1% fel nem használt része, eltérve a Vándorgyűlésre: 178 E Ft.

Követelések: Vevők: 1104 E Ft (2009. év elején megérkezett a pénz nagy része). APEH túlfizetés: 4 E Ft.

Kötelezettségek: 1835 E Ft.

Hosszú lejáratú kötelezettség: 131 E Ft (benne van már az időarányos kamat is) Róna alapítvány

Rövid lejáratú kötelezettség: 524 E Ft. Szállítók: 149 E Ft. ÁFA: 214 E Ft. SzJA, TB, decemberi bér: 161 E Ft

**A beszámolót Pusztainé Holczer Magdolna bejegyzett mérlegképes könyvelő készítette.
Nyilvántartási száma: PM 168451 A mérleg könyvvizsgálattal nincs aláíratva**

7. Az Ellenőrző Bizottság jelentése

Az ülésen az EB a vizsgált 2009. évről a szokásos évi ellenőrzést a már gazdaságilag lezárt adatok alapján vizsgálta az MMT titkárságán.

A taglétszám 2008. december 31-én 478 fő volt, belépett 86, kilépett, meghalt ill. törölve 14. Végeredményként a jelenlegi létszám kerekén 550 fő.

Az elmúlt évben a tagdíjfizetési morál érezhetően javult: 11 főnél volt 2 évi, 22 főnél 1 évi elmaradás. Az egyéni tagdíjából származó bevétel 136 E Ft-tal nőtt.

A bevételi oldalon csökkent a jogi tagdíj és az NCA támogatás a működésre. A tervezett bevételhez képest jelentősebb negatívumot eredményezett az, hogy csak egy kisebb rendezvény szervezésére került sor.

**Kettős könyvvitelt vezető egyéb szervezetek közhasznú
egyszerűsített éves beszámolójának eredménykimutatása,
2009. év, adatok E Ft**

	A tétel megnevezése	Előző év	Tárgyév
1.	A. Összes közhasznú tevékenység bevétele	10 785	5920
2.	1. Közhasznú célra, működésre kapott támogatás	379	1206
3.	a) alapítótól	–	–
4.	b) központi költségvetésből	–	–
5.	c) helyi önkormányzattól	–	–
6.	d) egyéb, ebből 1% 76	379	1206
7.	2. Pályázati úton elnyert támogatás	1 006	624
8..	3. Közhasznú tevékenységből származó bevétel	7 047	1468
9.	4. Tagdíjból származó bevétel 1.970 (egyéni és jogi)	2 001	
10.	5. Egyéb bevételek	383	621
11.	B. Vállalkozási tevékenység bevétele	0	0
12.	C. Összes bevétel	10 785	5920
13.	D. Közhasznú tevékenységek ráfordításai	11 587	7381
14.	1. Anyagjellegű ráfordítások	77	120
15.	2. Személyi jellegű ráfordítások	3 568	4370
16.	3. Értécsökkenési leírás	66	100
17.	4. Egyéb ráfordítások	7 741	2696
18.	5. Pénzügyi műveletek ráfordításai	129	95
19.	6. Rendkívüli ráfordítások	6	0
20.	E. Vállalkozási tevékenység ráfordításai	0	0
21.	1. Anyagjellegű ráfordítások	–	–
22.	2. Személyi jellegű ráfordítások	–	–
23.	3. Értécsökkenési leírás	–	–
24.	4. Egyéb ráfordítások	–	–
25.	5. Pénzügyi műveletek ráfordításai	–	–
26.	6. Rendkívüli ráfordítások	–	–
27.	F. Összes ráfordítás	11 587	7381
28.	G. Adózás előtti eredmény	-802	-1461
29.	H. Adófizetési kötelezettség	0	0
30.	I. Tárgyévi vállalkozási eredmény	0	0
31.	J. Tárgyévi közhasznú eredmény	-802	-1461

Tájékoztató adatok (E Ft-ban)

Megnevezés	Összeg
A. Személyi jellegű ráfordítások	4370
1. Bérköltség	3444
ebből: – megbízási díjak	385
– tiszteletdíjak	0
2. Személyi jellegű egyéb kifizetések	247
3. Bérjárulékok	679
B. A szervezet által nyújtott támogatások	50
Ebből: A korm.rend. 16.§ (5) bekezdése szerint kötelezettségként elszámolt és továbbutalt, ill. átadott tám.	0

A működési kiadások egyes tételei a takarékoságot figyelembe véve alig növekedtek.

A tárgyévi összeredmény –1.461 E Ft volt. **Az EB felhívja a közgyűlést figyelemre, hogy ha a hiány mértéke a 2008. és 2009. évinek megfelelően alakul, akkor a Társaság 2011. évi működése várhatóan egész évre már nem biztosítható.** (Részletes kimutatás mellékelve.)

Az MMT szakmai tevékenysége az előző évekhez hasonlóan, az Alapszabályban lefektetett elveknek megfelelően alakult. Továbbra is kiemelt aktivitást mutatott a Szombathelyi Területi Csoport.

Az EB a könyvelési bizonylatokat és a leltári nyilvántartást rendszerben levőnek találta.

Folytatás a 46. oldalon

2010 TAVASZÁNAK IDŐJÁRÁSA

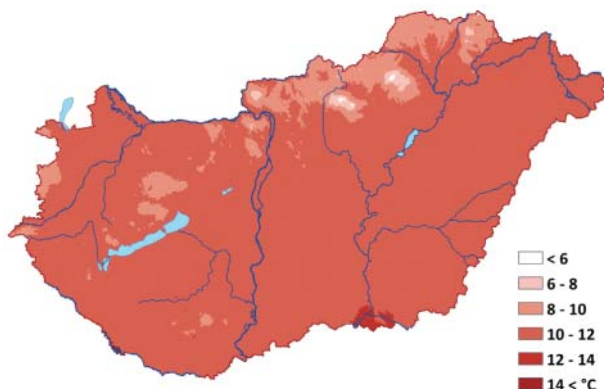
WEATHER OF SPRING 2010

Németh Ákos

Országos Meteorológiai Szolgálat, H-1525 Budapest Pf. 38., nemeth.a@met.hu

Márciusban az ország jelentős részén az ilyenkor szokásosnál magasabb volt a középhőmérséklet havi átlaga. A pozitív anomália a Dunántúl középső részén és a Dél-Alföldön 1–1,5 fok, másutt 0–1 fok között változott. Észak-Magyarországon egyes térségekben a havi középhőmérséklet, ha kevéssel is, de az átlag alatt maradt. A hónap elején az országos napi középhőmérsékletek jelentősen elmaradtak a sokévi átlagtól. A leghidegebb március 6. és 8. között volt, ekkor a negatív anomália elérte a 7 fokat. Ezt követően enyhülés kezdődött, melynek következtében az országos napi középhőmérséklet 14-én még csak megközelítette, majd 18-án már meg is haladta a sokévi átlagot. A hónap hátralévő részében a szokásosnál melegebb volt.

Az átlagosnál kissé enyhébb idő ellenére 13 fagyos és 1 téli napot regisztráltak, mely értékek megfelelnek a sokévi átlagnak.



1. ábra: A tavasz középhőmérséklete °C-ban

A hónap során mért legmagasabb hőmérséklet:

23,4 °C Sellye (Baranya megye) március 26.

A hónap során mért legalacsonyabb hőmérséklet:

-13,5 °C Nyírlugos (Szabolcs-Szatmár-Bereg megye) március 08.

Márciusban a csapadék havi összege általában 10 és 35 mm között volt. A több csapadékot a Dunántúl déli, délnyugati részén, az északkeleti országrészben, valamint a hegységek magasabb régióiban mérték. A Dunántúl középső része, a Jászság, a Nagykunság és a Hortobágy voltak a legszárazabb térségek, itt a havi csapadékösszeg 15 mm alatt maradt. Leginkább a Dunántúl középső részén, a Hortobágy, illetve a délkeleti határ mentén maradt el az átlagostól a havi csapadék. A legkisebb anomália a délnyugati határszélen, valamint északkeleten volt. Országos átlagban szinte minden nap volt csapadék. A legcsapadékosabb időszak 10–11-én volt. Ekkor országos átlagban 4–5 mm csapadék hullott. Márciusban nem szokatlan a gyenge havazás. A hónap második harmadában idén is több helyről jelentettek havazást, de a lehullott hó mennyisége nem volt jelentős. A havas napok száma országsszerte 5 és 11 között alakult.

A hónap legnagyobb csapadékösszege:

48,6 mm, Jánkmajtis (Szabolcs-Szatmár-Bereg megye)

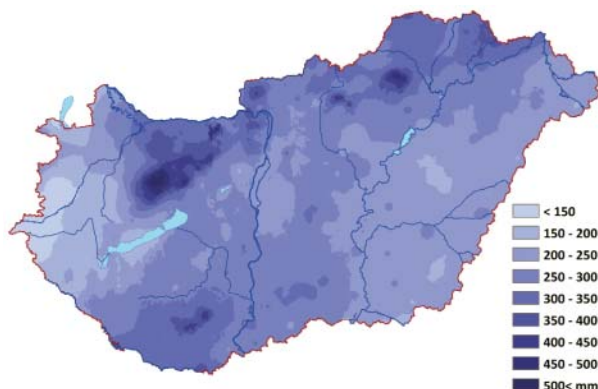
A hónap legkisebb csapadékösszege:

5,8 mm, Sárospatak (Borsod-Abaúj-Zemplén megye) 24 óra alatt lehullott maximális csapadék:

32,5 mm, Alsószentmárton (Baranya megye), március 27.

Áprilisban az ország túlnyomó részét gyenge pozitív hőmérsékleti anomália jellemezte. A legnagyobb eltérés a Balaton tágabb környezetében és az Alföld déli, délkeleti részén volt megfigyelhető. Az átlagosnál alacsonyabb volt ugyanakkor a havi középhőmérséklet a Nógrádi-medencében. A hónap első harmada az átlagosnál inkább hidegebb volt, a hónap közepe viszont átlag körüli középhőmérsékletet hozott. Az április 17-én kezdődő és a hónap végéig tartó meleg periódust április 22–23-án egy erőteljes lehűlés törte meg átmenetileg.

Áprilisban országosan egy-egy fagyos, illetve nyári napot számoltak. Mindkét érték eggyel elmarad az ilyenkor szokásostól.



2. ábra: A tavasz csapadékösszege mm-ben

A hónap során mért legmagasabb hőmérséklet:

27,3 °C Sopron Kuruc-domb (Győr-Moson-Sopron megye)

A hónap során mért legalacsonyabb hőmérséklet:

-5,1 °C Zabar (Nógrád megye) április 23.

Áprilisban az átlagos csapadékmennyiség 50 és 80 mm között alakult. 100 mm-t meghaladó csapadékösszegeket mértek Észak-Dunántúlon és az Északi-középhegység magasabb régióiban. Ezzel szemben a főváros térségében, délkeleten, valamint a Dunántúl nyugati részén a csapadékösszeg nem érte el az 50 mm-t. Az ország túlnyomó részén az ilyenkor szokásos értékek 2,5–3-szorosát mérték. A főváros térségében, valamint délnyugaton és délkeleten mindenképpen átlag körüli, helyenként kevéssel átlag alatti csapadékösszegek jelentek. Országos átlagban, ebben a hónapban is szinte minden napra jutott csapadék. A legtöbb csapadék április 12. és 14. között hullott, ekkor a napi csapadék összege országos átlagban 10–12 mm között volt, emellett 12-én a napi csapadékösszeg rekordja is megdőlt, Királyszállás Várpalota állomásunkon 62,5 mm eső hullott. Országos átlagban jelentős csapadék volt 5-én és 19-én is, de a napi csapadék országos átlagban már nem haladta meg a 10 mm-t. Április 10-én Kékestető térségében hózivatar volt, az ország más térségéből nem jelentettek havazást.

A hónap legnagyobb csapadékösszege:

144,3 mm, Zirc (Veszprém megye)

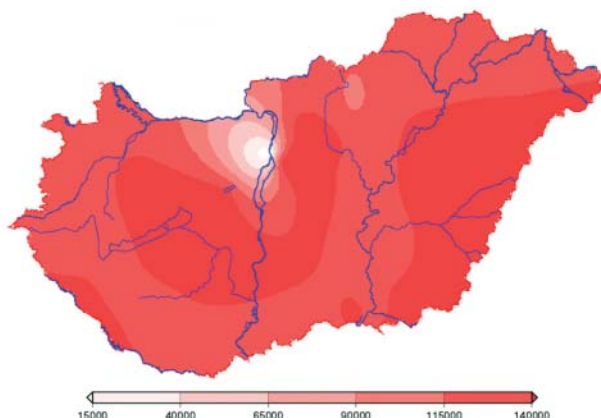
A hónap legkisebb csapadékösszege:

26,8 mm, Budapest Háros (Budapest, XXII. kerület)

24 óra alatt lehullott maximális csapadék:

62,5 mm, Királyszállás Várpalota (Veszprém megye), április 12.

Az átlagosnál hűvösebb idővel búcsúzott a tavasz. A negatív anomália májusban a Kisalföld északnyugati részén, valamint a Fővárostól keletre, északkeletre megközelítette a -1 fokot. Az átlagosnál kissé melegebb volt Kelet-Magyarországon, illetve a Sió mentén, a Zala megye nyugati részén, valamint az Alsó-Tisza-vidéken. A napi középhőmérsékletek országos átlaga a hónap első napjaiban $3-4$ fokkal volt magasabb a sokévi átlagnál. A 7-től 12-ig terjedő időszak nagyjából az ilyenkor szokásos középhőmérsékleteket hozott. Ezt követően különösen a Zsófia ciklon 15-ei érkezéssel jelentős lehűlés kezdődött. Május 16-án a negatív anomália elérte a csúcspontját, ekkor országos átlagban mintegy 7 fokkal volt hidegebb, mint a sokévi átlag. A mélypontot követően az egyre erősödő felmelegedés hatására 22-én már újra az átlag feletti középhőmérsékletek voltak. A május országos átlagban ismét lehűléssel és a sokévi átlag alatti napi középhőmérséklettel búcsúzott.



3. ábra: A tavasz globálsugárzás összege KJ/cm²-ben

Májusban országosan 5 nyári napunk volt, hőségnapot nem jegyeztek fel. Mindkét adat elmarad a sokévi átlagtól.

A hónap során mért legmagasabb hőmérséklet:

29,0 °C Iklódbördőce (Zala megye) május 25.

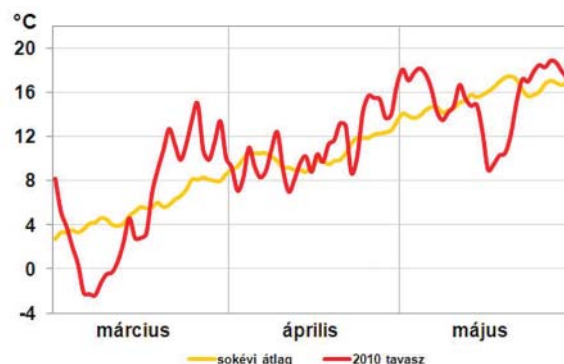
A hónap során mért legalacsonyabb hőmérséklet:

1,8 °C Nagy-Hideg-hegy (Pest megye) május 17.

Májusban hazánk jelentős részén 250 mm felett volt a havi csapadékösszeg. 300 mm-t is meghaladta a havi csapadékösszeg a középhegységek magasabb régióiban, sőt a Magas-Bakonyban helyenként közel 400 mm-es csapadékösszeget mértek. Mindeközben az Alpokalja térségében ennél lényegesen kevesebb ($40-45$ mm) csapadék hullott. Az ország túlnyomó része csapadékosabb volt a vártnál; a magasabb hegyvidékeken és a Dél-Dunántúl egyes részein a havi csapadékösszeg a sokévi átlag $3-4$ -szerese volt. Nyugat-Magyarországon ugyanakkor helyenként az ilyenkor szokásos értéket sem érte el. Májusban országos viszonylatban nem volt csapadékmentes nap. A hónap közepén (15-én és 16-án) a Zsófia ciklonnal igen jelentős csapadék érkezett: átlagosan napi 30 , illetve 25 mm. Nem egy helyen a szokásos havi mennyiség hullott le két nap alatt. Természetesen az országos átlag jelentős szélsőségeket fed el. A napi csapadékösszeg mindkét napon megdőlt: Bakonyszűcsön május 15-én 24 óra alatt 157 mm hullott, 16-án Zircen $98,2$ mm. Mindez figyelembe véve a május 15 és 17. közötti három nap alatt hullott 240 mm csapadékot, rendkívül heves csapadéktevékenységet jelez.

A hónap legnagyobb csapadékösszege:

397,0 mm, Bakonybél (Veszprém megye)



4. ábra: A tavasz napi középhőmérsékletei és a sokévi átlag

A hónap legkisebb csapadékösszege:

39,0 mm, Pinkamindszent (Vas megye)

24 óra alatt lehullott maximális csapadék:

157,0 mm, Bakonyszűcs Kőrishegy (Veszprém megye), május 15.

2010, tavasz

	napsütés (óra)				hőmérséklet (°C)				csapadék (mm)			szél
Állomások	Évsz. össz.	Eltérés	Évsz. közép	Eltérés	Absz. max.	Napja	Absz. min.	Napja	Évsz. össz.	Átlag %-ában	1 mm < napok sz.	Viharos napok
Szombathely	512,4	-21,9	10,3	0,6	26,7	2010. 05. 25.	-5,3	2010. 03. 06.	214,8	168,9	25	12
Nagykanizsa	-	-	10,8	0,6	29,0	2010. 05. 25.	-7,0	2010. 03. 06.	181,2	110,0	23	5
Győr	512,1	-61,6	11,0	0,4	27,7	2010. 04. 30.	-10,6	2010. 03. 08.	322,7	265,2	29	10
Siófok	593,9	3,6	11,7	0,8	27,6	2010. 05. 25.	-3,5	2010. 03. 06.	273,1	212,1	23	19
Pécs	517,6	-61,3	10,3	0,6	25,1	2010. 05. 25.	-3,5	2010. 03. 06.	411,1	217,3	33	
Budapest	552,7	5,4	12,1	0,3	26,9	2010. 04. 30.	-5,3	2010. 03. 06.	255,4	190,7	31	18
Miskolc	531,1	-8,9	10,7	0,6	25,0	2010. 05. 01.	-7,4	2010. 03. 08.	330,9	251,7	29	5
Kékestető	449,0	-95,2	5,6	0,3	18,2	2010. 05. 01.	-11,7	2010. 03. 06.	415,5	197,8	34	21
Szolnok	497,5	-83,1	11,8	0,8	27,4	2010. 05. 01.	-5,6	2010. 03. 08.	214,8	168,9	31	
Szeged	574,7	24,7	11,8	0,8	28,4	2010. 05. 05.	-5,4	2010. 03. 07.	224,4	192,6	27	13
Nyíregyháza	-	-	11,1	0,6	27,4	2010. 05. 24.	-8,1	2010. 03. 08.	238,9	196,6	28	10
Debrecen	559,0	-13,2	11,3	0,6	26,6	2010. 05. 04.	-7,7	2010. 03. 08.	232,8	163,2	32	5
Békéscsaba	565,0	-19,1	11,7	0,9	27,1	2010. 05. 27.	-6,6	2010. 03. 08.	193,0	137,3	33	5

