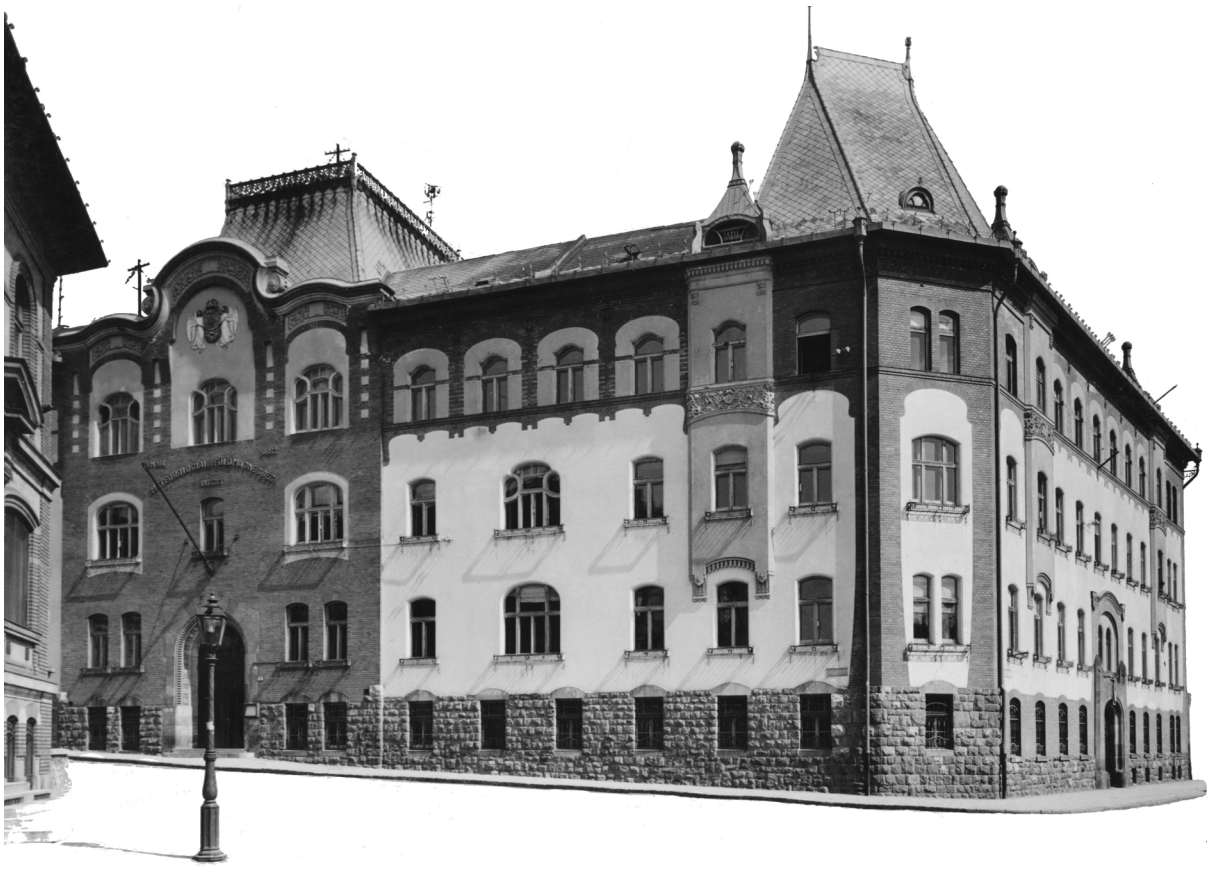
LÉGKÖR

65. évfolyam 2020. 1. szám



150

ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT

1870-2020

„… Ő felsége 1870. április 8-án kelt legfelső elhatározásával a magyar meteorológiai intézet felállítását jóváhagyta…” (Róna, 1901)

SZÁZÖTVEN ÉVES AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT
150 YEARS OF THE HUNGARIAN NATIONAL WEATHER SERVICE

Radics Kornélia

Országos Meteorológiai Szolgálat, Budapest Kitaibel Pál utca 1.,1024, *radics.k@met.*

Micsoda másfél évszázad! Egyszeri és megismételhetetlen. Mára már történelem. Nem csupán a meteorológusoké, hanem az egész országé. Hiszen tudományunk hazai története minden időszakban szorosan összefonódott Magyarország történetével.

Hosszú volt az út, amíg a magyar meteorológiai szolgálat a kezdeti, botladozó lépésektől eljutott a napjaink – Közép-Európában is kiemelkedő színvonalú – szolgáltatási palettájáig. Másfél évszázad alatt sokat változott a tudomány, az eszközpark, a mindennapi szakmai tevékenység. Néhány dolog azonban állandó maradt: a szakmaszeretet, az elhivatottság, a felelősségvállalás és a szűnni nem akaró tanulás és fejlődés utáni vágy. Hiszen aki meteorológus lesz, nem szakmát, hanem hivatást választ.

Az időjárási viszonyok megismerése, feltérképezése minden korban kulcsfontosságú volt a közösségek számára. Ennek jegyében jegyezte ellen Ferenc József 1870. április 8-án a *Meteorológiai és Földdelejességi Magyar Királyi Központi Intézet* alapításáról szóló határozatot, amely a Budapesti Közlöny 1870. május 3-i számában jelent meg. A létrehozott intézmény, amely európai viszonylatban is az elsők között jött létre, Schenzl Guido igazgató vezetésével kezdte meg a meteorológiai állomáshálózat fejlesztését, a meteorológiai mérések szervezését, kiértékelését, valamint az ország éghajlati viszonyainak feltárását. Az időjárás előrejelzése csak évekkel később, Konkoly Thege Miklós igazgatói működése idején került a feladatok közé. Így mérföldkőnek számít az 1891-es esztendő, amikortól naponta térképes „Időjárási sürgöny-jelentést” adott ki a Prognózis osztály. Gyors ütemben fejlődött a megfigyelő hálózat is. 1900-ban pedig már 765 meteorológiai állomás működött az akkori Magyarország területén, melyek közül 146 naponta háromszor észlelt.

1910-ben készült el Neuschloss Kornél tervei alapján az Országos Meteorológiai Szolgálat központjának jelenleg is otthont adó épület a Kitaibel Pál utca 1. szám alatt. Az 1920-as évek végétől indultak a repülésmeteorológia kiszolgálását célzó magaslégköri mérések. 1934 nyarán pedig megalakult a balatoni viharjelző szolgálat Siófokon.

1947-ben Magyarország alapító tagja volt a Meteorológiai Világszervezetnek, a WMO-nak, amely az 1873-ban létrehozott Nemzetközi Meteorológiai Szervezet (IMO) jogutódjaként jött létre, s az ENSZ szakosított intézményévé vált. 1952-ben – sok vidéki obszervatórium mellett – átadásra került a Marczell György Obszervatórium Pestlőrincen. Az intézmény pontosan 50 éve, 1970-ben vette fel a jelenleg is használt nevét, amely akkoriban három intézetre, a Központi Előrejelző Intézetre, a Központi Meteorológiai Intézetre és a Központi Légkörfizikai Intézetre tagolódott. Az intézményes struktúra 1992-ben szűnt meg, amikor az OMSZ jelentős modernizációs programot hajtott végre, melyben a megfigyelő hálózat és az informatikai rendszer korszerűsítése, valamint a jelentős európai nemzetközi meteorológiai szervezetekhez való csatlakozás játszotta a főszerepet.

A napjainkban tapasztalható rohamos gazdasági, műszaki és informatikai fejlődés, valamint az európai integráció nem hagyja érintetlenül a nemzeti meteorológiai szolgálatokat sem. Felgyorsult világunkban napról-napra fokozódik a társadalom időjárásnak való kitettsége, mely egyre magasabb követelményeket támaszt felénk. Ennek következtében az Országos Meteorológiai Szolgálat szervezeti struktúrája az elmúlt évben ismét átalakításra került, s párhuzamosan megtörtént az informatikai és távérzékelési eszközpark teljeskörű megújítása is.

Az elmúlt 150 év során elődeink mindig az adott kor tudásának és technikai színvonalának megfelelően tevékenykedtek, így az Országos Meteorológiai Szolgálat mára egy nagy tapasztalattal rendelkező intézményként igyekszik válaszolni a jelen kor kihívásaira. Az időjárás, az éghajlat és a levegőkörnyezet témaköreiben sokrétű feladat látunk el, a mérési, üzemeltetési feladatoktól kezdve a napi operatív tevékenységeken és a kutatás-fejlesztésen át az ismeretátadásig, szemléletformálásig.

Számos új kihívás előtt állunk. De, ami 150 esztendővel ezelőtt igaz volt, ma hatványozottan az. 150 esztendeje a társadalom és a meteorológia tudományának művelői még jóval távolabb álltak egymástól. Kevesen voltak, akik rácsodálkoztak a meteorológiai kutatások eredményeire annak ellenére, hogy a tudományos felfedezések jelentősége, a közösségek életét befolyásoló hatása akkor sem volt kisebb. De a tudományos műhelyekben, kutatóintézetekben folyó munkát a közvélemény alig ismerte, és nehezen tudott kapcsolatot teremteni annak zárt világával.

A XXI. századra azonban nem csupán kutatásból és tudományos eredményből, de fogékony emberből is sokkal több lett. A nagyközönség érdeklődőbbé, érzékenyebbé, kíváncsibbá és mindemellett számonkérővé vált. Így a meteorológia napjainkra a mindennapi élet szerves része lett mindamellett, hogy a gazdaság és gazdálkodás fontos befolyásoló tényezője, s a jövő problémáinak megoldásában komoly szerepet játszó tudomány és erőforrás. Ezért az elmúlt években jelentősen felértékelődött a nemzeti meteorológiai szolgálatok szerepe, illetve az általuk végzett meteorológiai tevékenység folytatása is. A nemzetgazdaság és a társadalom megbízható meteorológiai információval történő folyamatos ellátása pedig felelősségteljes munkát ró a meteorológusokra. Az élet- és a vagyonvédelem, a környezet védelme, a repülés biztonsága, a hon- és katasztrófavédelem, a várható klímaváltozásra való felkészülés pontos, megbízható és összehangolt munkát vár el a szolgálattól. Szerencsésnek érzem magam, hogy évek óta részese lehetek ennek a folyamatnak.

Ebben az évben nemcsak a 150 esztendővel ezelőtt alapított és szervezett formát öltött szolgálat előtt tisztelgünk, de tisztelettel emlékezünk, s ünnepeljük az egykori hősöket, nagy elődöket, akik hivatásul a meteorológiát választották. Akik ismerőssé akarták tenni az ismeretlent, jól láthatóvá azt, ami mások számára láthatatlan. Szolgáltak, felfedeztek, alkottak vagy akár oktattak. Magasra tették a mércét!

A székházba, a Kitaibel Pál utcai épületbe lépve, az ember önkéntelenül is lelassítja lépteit. Egy különleges tér ez. Ahol a történelmi múlt a jelen részévé válik. A tágas folyósokon járva, az ablakokon kipillantva eszünkbe jutnak elődeink, jól ismeretek és ismeretlenek, akik az asztalok fölé görnyedve, térképeket rajzolva vagy akár az ablakmélyedésekben gondolkodva próbálhattak megfelelni saját koruk kihívásainak. S lerakták annak a nagyhírű, sikeres intézetnek az alapjait, amelyet napjainkban az Országos Meteorológiai Szolgálat név és az OMSZ rövidítés fémjelez szerte Európában és a nagyvilágban.

LÉGKÖR
65. évfolyam
2020. 1. szám

Felelős szerkesztő:
Dunkel Zoltán
a szerkesztőbizottság elnöke

Szerkesztőbizottság:
Barcza Zoltán Budapest
Bartholy Judit Budapest
Bíróné Kircsi Andrea Budapest
Bihari Zita Budapest
Gál Tamás Szeged
Haszpra László Budapest
Hunkár Márta Keszthely
Kolláth Kornél Budapest
Lakatos Mónika Budapest
Molnár Ágnes Veszprém
Péliné Németh Csilla Budapest
Sarkadi Noémi Pécs
Sáhó Ágnes Göd
Somfalvi-Tóth Katalin Kaposvár
Szépszó Gabriella Budapest
Szintai Balázs Budapest
Tóth Róbert főszerkesztő-helyettes Budapest

ISSN 0 133-3666

A kiadásért felel:
Dr. Radics Kornélia
az OMSZ elnöke

Készült:

Készült:
Premier Nyomda
Budapest
700 példányban
Felelős vezető:
Király Attila

Évi előfizetési díja:
3000.- Ft
Megrendelhető az OMSZ
Pénzügyi és Számviteli Osztályán
1525 Budapest Pf. 38.
E-mail: **legkor@met.hu**

AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT
ÉS A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG
SZAKMAI TÁJÉKOZTATÓJA

TARTALOM

CÍMLAPON:
A M. kir. orsz. Meteorológiai és Földmágnességi Intézet 1940-ben 1
Radics Kornélia: **Százötven éves az Országos Meteorológiai Szolgálat** 2
Szerzőink figyelmébe 9

TANULMÁNYOK
Horváth Ákos és Simon André: **Az áramszolgáltatást veszélyeztető szélsőséges időjárási helyzetek. 2. rész. Viharciklonok** 4
Haszpra László: **Miért kell mérnünk az üvegházhatású gázok mennyiségét?** 10

KRÓNIKA
Bonta Imre: **Szemelvények az előrejelzés OMSZ-beli történetéből: 1980–2020** 14
Mersich Iván: **Az átmenet évei (1989–1995) az Országos Meteorológiai Szolgálatnál (OMSZ)** 22
Faragó Tibor: **A légkör és a légkörtudomány jelentősége *(ahogyan annak megismerése meghatározta a további szakmai pályámat)*** 24
Major György: **Az Akadémia Meteorológiai Bizottságai, 1860–2008** 34
Major György: **Meteorológiai tárgyú akadémiai székfoglalók és értekezések listája** .. 44
Horváth László: **Interjú Mészáros Ernő Széchenyi-díjas akadémikussal** 48
Dunkel Zoltán: **Magyar meteorológiai emléktáblák és szobrok** 54
Németh Ákos: **A Magyar Meteorológiai Társaság hírei** 66
Bozó László: **Gelencsér András az MTA levelező tagja 2020. február 18-án tartotta székfoglaló előadását az MTA Felolvasótermében** 68
A 2020. évi Meteorológiai Világnap alkalmával kitüntetettek 69
Bíróné Kircsi Andrea: **A 2019. év időjárása** 70
Bíróné Kircsi Andrea: **2019/2020 telének időjárása** 74

LIST OF CONTENTS

COVER PAGE:
The headquarters of Royal Hungarian Meteorological and Geomagnetism Institute in 1940 1
Kornélia Radics: **150 Years of the Hungarian National Weather Service** 2
Instructions to authors of LÉGKÖR 9

STUDIES
Ákos Horváth and André Simon: **Extreme Weather Conditions Dangerous for Power Supply. Part II: Strom Cyclones** 4
László Haszpra: **Why Should We Measure the Amount of Greenhouse Gases?** 10

CHRONICLE
Imre Bonta: **Excerpts from History of the Forecast at Hungarian Meteorological Service: 1980–2020** 14
Iván Mersich: **Years of Transition (1989–1995) at Hungarian Meteorological Service (OMSZ)** 22
Tibor Faragó: **The Atmosphere and the Significance of the Atmospheric Science *(How its Recognition Determined my Further Professional Career)*** 24
György Major: **Meteorological Committees of Hungarian Academy of Sciences, 1860–2008** 34
György Major: **List of Academic Inaugural Lectures and Theses on the Subject of Meteorology** 44
László Horváth: **Interview with Széchenyi Laureate, Academic Ernő Mészáros** 48
Zoltán Dunkel: **Hungarian Meteorological Memorial Plates and Sculptures** 54
Ákos Németh: **News of Hungarian Meteorological Society** 66
Bozó László: **András Gelencsér Corresponding Member of Hungarian Academy of Sciences hold his Inaugural Lectures in Reading Room of MTA 18 February 2020** .. 68
List of Honoured on World Meteorological Day in 2020 69
Andrea Biróné-Kircsi: **Weather of 2019** 70
Andrea Biróné-Kircsi: **Weather of Winter 2019/2020** 74

AZ ÁRAMSZOLGÁLTATÁST VESZÉLYEZTETŐ SZÉLSŐSÉGES IDŐJÁRÁSI HELYZETEK II. RÉSZ: VIHARCIKLONOK

EXTREME WEATHER CONDITIONS DANGEROUS FOR POWER SUPPLY. PART II: STROM CYCLONES

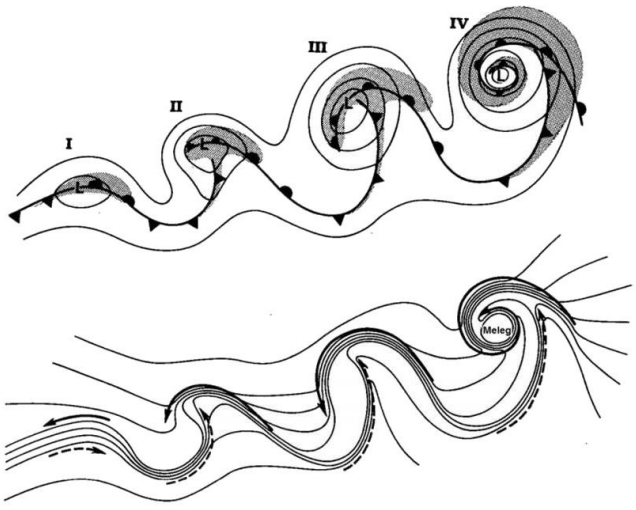
Horváth Ákos, Simon André
Országos Meteorológiai Szolgálat, Viharjelző Obszervatórium, 8600 Siófok, Vitorlás utca 17.,
horvath.a@met.hu, *simon.a@met.hu*

Összefoglalás. A szélsőséges időjárási helyzetek gyakran okoznak jelentős károkat, illetve fennakadásokat a hazai infrastruktúrában, mindenekelőtt a közlekedésben és az áramszolgáltatásban. A tanulmány egy több részes elemzés második részeként azt mutatja be, hogy milyen hatással lehetnek a viharciklonok, és milyen típusú és nagyságú károkat okozhatnak az áramszolgáltatásban.

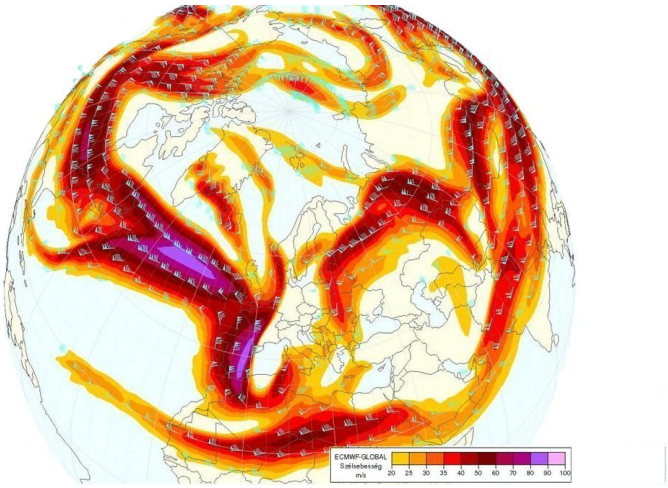
Abstract. Extreme weather situations often cause significant damage or disruption of the domestic infrastructure, particularly transport and electricity supply. The present study, in the second part of a multi-part analysis, shows the impact of storm cyclones and the types and magnitude of damage they can cause to power supply.

Az infrastruktúrát közvetlenül károsító szélsőséges időjárási helyzetek három fő csoportjáról szóló cikksorozat első része *a téli vegyes halmazállapotú csapadékrendszerek*, mindenekelőtt az ónos eső, és a vizes-tapadó hó kialakulásáról és veszélyeiről szólt. A második fejezet témája az év bármely szakában előforduló *viharciklonok*, amelyek elsősorban a nagy területen, hosszan fújó orkán erejű széllel okoznak súlyos üzemzavarokat. *A légköri konvekció, vagyis zivatarokkal kapcsolatos* szélviharok, felhőszakadások és villámlások hatásaival a következő, harmadik fejezet foglalkozik.

A viharciklonok a szinoptikus skálájú légörvények körébe tartoznak, az időjárás jelentésekből is jól ismert ciklonok intenzív, különösen heves megjelenési formái. Legfőbb sajátosságuk a gyors kimélyülésük, illetve a ciklon magja és a környezete közötti nagy légnyomáskülönbség kialakulása. A légnyomáskülönbség hatására nagy területen több óráig, szélsőséges esetben akár több napig is fennmaradó viharos szél alakul ki. Az ilyen körülmények között kialakuló szélvihar önmagában is jelentős károkat képes okozni elsősorban az anyagfáradáson keresztül, például a szél által hosszasan belengetett vezetékek leszakadásával, illetve a faágak letörésével és azok vezetékekre, utakra zuhanásával. Amennyiben a viharciklonban nagyobb mennyiségű csapadék is hullik, akkor az csak fokozza a rombolás mértékét. A nagy sebességgel, szinte vízszintesen becsapódó esőcseppek hatása egy magasnyomású vízmosóhoz hasonlítható, amely oldalról veszi célba a műtárgyakat és épületeket, amelyeket így nem véd meg a tető. Komoly problémát jelent, ha egy partszakaszra vagy löszfalra zúdulnak a vízszintesen becsa-



1. ábra: A frontális ciklon kialakulásának konceptuális modellje. Az alsó ábrán a vékony fekete vonalak az izotermákat, a szaggatott nyilak a meleg légtömeg, a folytonos nyilak a hideg légtömeg mozgását jelölik (Keyser és Shapiro, 1990; Shapiro és Neiman, 1993)



2. ábra: A pólust a nagy magasságban (9000 m) körbeáramló jet stream fontos szerepet játszik a viharciklonok kialakulásában

pódó vízcseppek, jelentősen megnövelve az omlásveszélyt. Amennyiben a csapadék hó formájában hullik, akkor már kis mennyiség is elegendő ahhoz, hogy a hófúvás országrészeket bénítson meg.

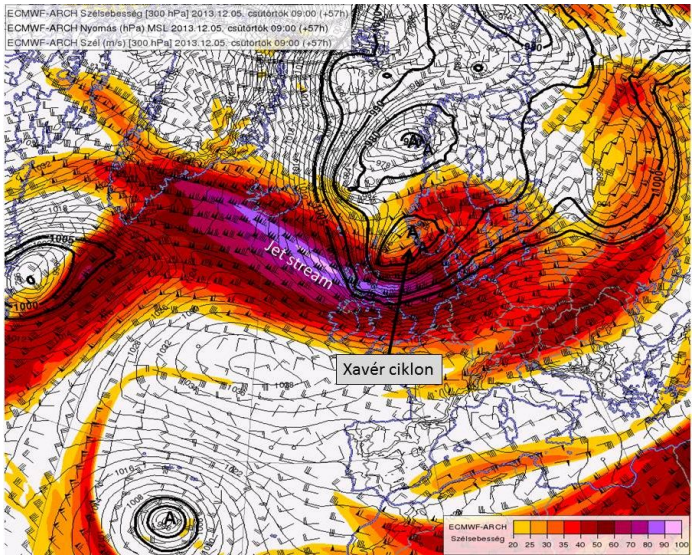
A viharciklonok kialakulásának körülményei és típusai. A nyugati szelek övében mindennapos jelenségnek számít a ciklonok kialakulása. Különösen az óceánok felett jönnek létre az alacsonynyomású légörvények, de a kontinensek felett is gyakran követhető a ciklonok kimélyülése. Kialakulásuk közvetlen oka a baroklin instabilitás, amely végső soron az északi és a déli légtömegek közötti hőmérséklet különbség nyomán fellépő hozzáférhető potenciális energia felszabadulását eredményezi. *(Szunyogh*, 2015). A hideg és meleg légtömeg között kialakuló frontrendszeren hullámok keletkeznek és kialakulnak a meleg, illetve hidegfrontok. A front két oldala közötti hőmérséklet különbséggel arányos a nyomáskülönbség, amely viszont a szélerősséget befolyásolja. Ha nagy a hőmérsékleti különbség, akkor „élesedik" a front, a felületén létrejövő hullám egyre mélyebb lesz, míg végül felszakad a frontfelület és létrejön az önálló ciklon *(1. ábra)*.

A viharciklonok kialakulása esetén még további hatások is hozzájárulnak a ciklon gyors mélyüléséhez. *Az első hatás* a felsőlégkörben (9–11 km magasságban) az egész féltekét folyóként kanyarogva körbefutó magassági áramlás, a *jet stream (2. ábra)*. A jet stream szélcsatornájában időnként 360 kmh^{-1} sebességet is meghaladó szél fúj, és ha ez a szélcsatorna a fejlődő ciklon fölé sodródik, akkor a ciklon mélyülése felgyorsul (*Uccellini,* 1986). Ez a jelenség főként az Atlanti-óceán északi területei felett mélyülő ciklonoknál figyelhető meg.

A másik plusz hatás a légköri nedvességhez köthető. Ha sok a nedvesség a légkörben, akkor az intenzív csapadékképződés miatti kondenzációs hő felszabadulása tovább „fűti" a ciklon meleg oldalát, így a ciklon még intenzívebben fog fejlődni. Az őszi időszakban az is előfordul, hogy egy trópusi eredetű hurrikán szállít nagy nedvességet az északi területekre, majd a hurrikán feloszlását követően fennmaradó nedvességet egy másik, gyorsan fejlődő viharciklon használja fel.

Ezen tényezők elősegítik, hogy a frontok mentén, a ciklon központjához közel tovább erősödjön a feláramlás, a hátoldalán viszont erősebb lesz a kompenzáló leáramlás. Bár ezek az áramlások nem olyan intenzívek (sebességük legfeljebb 1–2 ms^{-1}), mint egy zivatarfelhőben, azonban nagy térségek felett, és hosszú időn keresztül léteznek. A levegő folyamatos emelkedése egyik oka a talajszinti légnyomás süllyedésének: minél erősebb a feláramlás, annál gyorsabban mélyül a ciklon.

A térségünkre ható viharciklonok két fő kategóriába sorolhatóak. Az Atlanti-óceán felett kialakult ciklonok időnként besodródnak a kontinens fölé, és legtöbbször hazánktól északra haladnak el. Ilyenkor vagy a ciklon meleg szektorában fújó nyugati szél okoz problémát, vagy annak nagy sebességgel átvonuló, a szelet északira fordító hidegfrontja. A másik kategóriába a mediterrán térség északi területein létrejövő, a Kárpát-medencére is felfejlődő ciklonok tartoznak, amelyek hátoldalán – legtöbbször a Dunántúlon – hosszan tartó északnyugati szél fúj. Ez utóbbi felelős például a nagyobb hófúvásokért is. Míg az atlanti viharciklonok kialakulásánál a *jet stream* jelenti a fő adalékot, addig a mediterrán jellegű ciklonoknál a meleg nedves légtömegeknek van nagyobb szerepük. Természetesen a felsorolt kategóriák nem merevek, előfordul, hogy egy atlanti ciklon a mediterrán térségbe jut és ott „robban be" és válik viharciklonná. Ezek alapján néhány konkrét eseten keresztül mutatjuk be a térségünkben károkat okozó viharciklonokat.



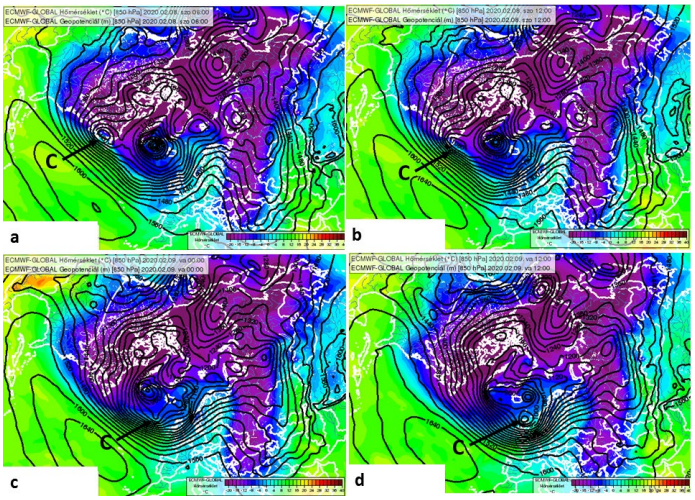
3. ábra: A Xavér nevű viharciklon az Északi-tenger felett 2013.12.5-én. A folytonos vonalak a tengerszinti légnyomást mutatják, a szélzászlók a 9000 m körüli magasságban fújó szelet, a színezett területek pedig a szélerősséget jelzik

4. ábra: A Xavér viharciklon hidegfrontjával érkező hózáporral járó zivatar Budapest felett 2013. 12. 6-án

Atlanti viharciklon hidegfrontja (2013. decembere). 2013. december elején egy klasszikus atlanti viharciklon érte el Nyugat-Európa partjait, amely erőssége folytán

még nevet is kapott: Xavér néven vált hírhedté *(Rucińska,* 2019). A vihar elsősorban Skóciában, az Északi-tengeren, valamint Skandináviában, Németországban és Lengyelországban okozott rendkívüli időjárást. Mindenekelőtt a szélvihar okozta károk voltak rendkívüliek, de a szél hazánkban is előidézett problémát *(Horváth,* 2013).

A viharciklon kialakulásánál a fentiekben leírtak alapján meghatározó szerepe volt a troposzféra felső rétegeiben (kb. 9000–10000 m magasságban) kanyargó *jet stream*-nek, amelyben 320 kmh^{-1}-t is meghaladta a szél sebessége. A *jet stream* hatása több napon keresztül is megfigyelhető volt és a magassági szélcsatorna hozzájárulhatott a ciklon nagy áthelyeződési sebességéhez is, a légörvény 24 óra alatt kb. 2000 km-t tett meg. A viharciklon kialakulásánál ugyancsak szerepet játszott a délről származó melegebb és nedves levegő, amely a ciklon előoldalán át a centrumba jutva a vízgőz kicsapódásán keresztül folyamatosan fűtötte az örvényt és ezzel segítette a légörvényben a feláramlásokat *(3. ábra)*.

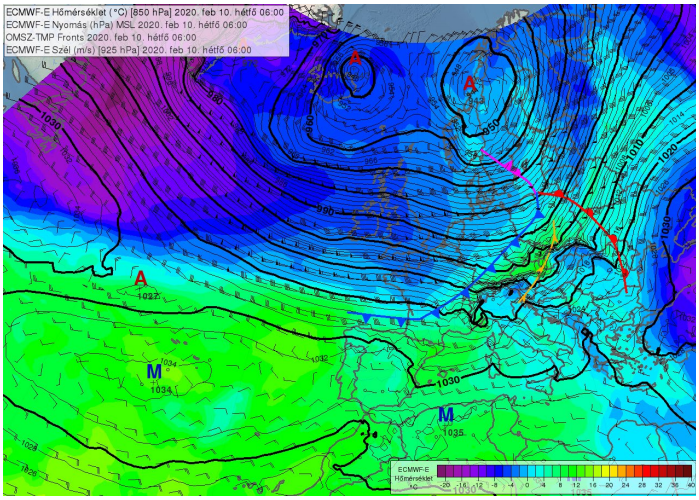


5. ábra: A Ciara viharciklon átkelése az óceánon a 850 hPa nyomásszint alapján. Az ECMWF 850 hPa hemiszférikus analízisén az időpontok: a) 2020.02.08.06:00 UTC; b) 2020.02.08.12:00 UTC; c) 2020.02.09.00:00 UTC; d) 2020.02.09.12:00 UTC. A színezett területek a nyomási szint hőmérsékletét, a folytonos vonalak a magasságát jelölik

A kontinensre lecsapó vihar a legerősebb széllökéseket Skóciában, Glasgowtól északra (Anoach Mor, 229 kmh^{-1}) okozta. A széllökések az északi-tengeri fúrótornyokon ugyancsak többfelé meghaladták a 160 kmh^{-1}-t, míg Németországban a tengerparti területeken 140 kmh^{-1} körüli legerősebb szelet mértek. Az infrastruktúrában, mindenekelőtt az áramszolgáltatásban és a közlekedésben Európa-szerte hatalmas károk keletkeztek. Becslések szerint a Xavér ciklon által az Európában okozott károk elérték az 1 milliárd eurót.

Magyarországra a viharciklon talajközeli hidegfrontja december 6-án a hajnali órákban érkezett meg. A magasban a hidegbeáramlás hatására sokfelé alakultak ki intenzív hózáporok, helyenként hódarahullással és villámlással is kísérve. Egy ilyen hózivatarban mérték a ciklonhoz tartozó legerősebb széllökést is a Győr közeli Péren: 112 kmh^{-1}-t. A rövid ideig tartó, de intenzív hóviharokban a látástávolság pár méterre csökkent, és pillanatok alatt rendkívül síkossá váltak az utak, amely több balesetet is okozott *(4. ábra)*. A vihar következtében számos vezetékszakadás is bekövetkezett, azonban ebben az időben már nem volt levél a fákon, így a szél hatására kevesebb farádólés történt, mint egy lombos időszakban lett volna. A nyugat-európai rendkívüli viharkárokhoz képest a hazai károk jóval kisebbek voltak.

Atlanti viharciklon meleg szektora (2020. február). A 2020. február 10-én az országot elérő Ciara viharciklon egy rendkívül hosszú életű, egészen az Egyesült Államok nyugati partjáig visszakövethető légörvény volt *(Horváth, 2020)*. A ciklon áthaladva Észak-Amerika felett, a Mexikói-öböl felől áramló nagy nedvességtartalmú levegővel keveredve tovább erősödött és az Atlanti-óceán északi területei felé vette az útját. Az itt található több



6. ábra: 2020. február 10. 06:00 UTC-kor a Kárpát-medence fölé húzódott a ciklon viharos szelű meleg szektora. Az ECMWF analízisén a színezett területek a 850 hPa nyomási szint hőmérsékletét, a szélzászlók a 925 hPa szint szélviszonyait, a folytonos vonalak a tengerszinti légnyomást ábrázolják. A sárga színnel jelölt konvergencia vonal mentén érte el a szél a maximumát

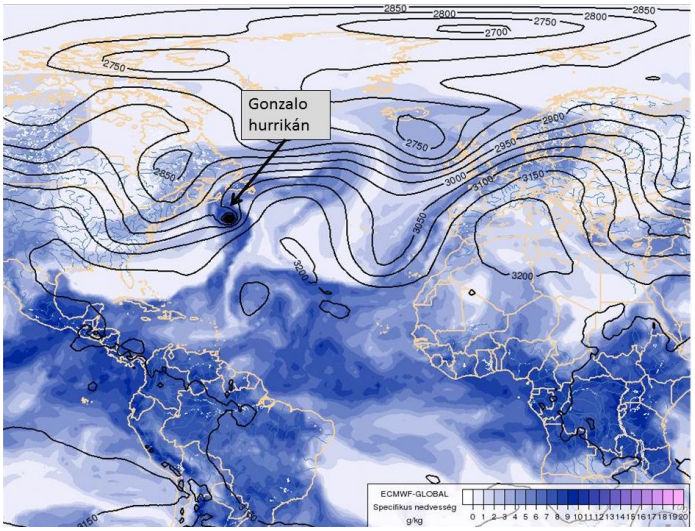
ezer km hosszú erős észak-déli hőmérsékleti és nyomási gradiens zóna energiáját felhasználva alig másfél nap alatt átkelt az óceánon *(5. ábra)*. A kontinens nyugati felét letaroló ciklon meleg szektorában a Dunántúlon 100 kmh^{-1} körüli széllökések okoztak jelentős károkat, fakidőléseket és vezeték szakadásokat *(6. ábra)*. Az időjárási helyzet sokban hasonlított a 2007 januárjában átvonult Kyrill nevű atlanti viharciklonhoz *(Seres et al., 2007)*, többek között abban is, hogy mindkettő jelentős vízkilengést okozott a Balatonnál *(Kravinszkaja, 2007)*. A *Kyrill* esetében 101, míg a *Ciara* esetében 97 cm volt a vízszint különbség Balatonfűzfő és Keszthely között.

Viharos szél és nagy csapadék egy atlanti hurrikán nyomán (2014. október 22.). 2014. október 22-én a kora hajnali órákban egy szokatlanul gyors hidegfront érte el hazánkat. A front mozgására jellemző, hogy körülbelül 6 óra alatt áthaladt az ország felett. A hidegfront mentén főleg a Dunántúlon sokfelé alakultak ki 90–100 kmh^{-1}

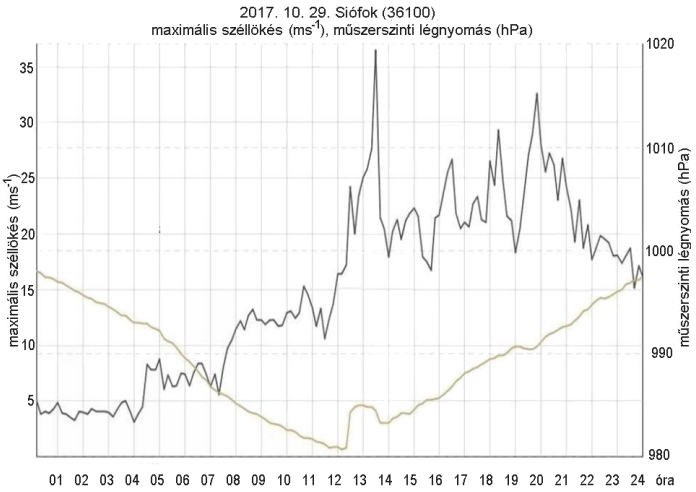
körüli széllökések többfelé okozva áramkimaradásokat. A hidegfront átvonulása a viharos-csapadékos periódusnak csak az első felvonása volt. A front mögött bezúduló hideg levegő egy gyorsan mélyülő ciklont hozott létre, amely október 23-án és 24-én ismételten nagy csapadékot és viharos szelet okozott. A két hullám eredményeként több helyen 96 óra alatt 100 mm-nél is több eső esett, villám árvizeket, belvizeket okozva.

Az októberben szokatlan, viharciklonokra jellemző időjárás kialakulásában a „Gonzalo" névre keresztelt trópusi vihar meghatározó szerepet játszott. A nyugati szelek övébe sodródó trópusi viharok egyik „hozománya" a rendkívül nagy nedvesség, a másik pedig a ciklonális örvényesség. A nagy nedvességből adódó felhőképződés egyrészt jelentős latens hőt szabadít fel és erősíti a feláramlást. Másrészt, a trópusi ciklonnak még a gyengülő stádiumban is erős az örvényessége, ami jelentős szerepet játszik, mikor az beolvad egy mérsékelt övi ciklonba, vagy maga a trópusi ciklon fejlődik mérsékelt övi ciklonná. Az ilyen módon kialakult áramlási rendszer a fentiek alapján intenzívebb, mint egy átlagos mérsékelt övi ciklon.

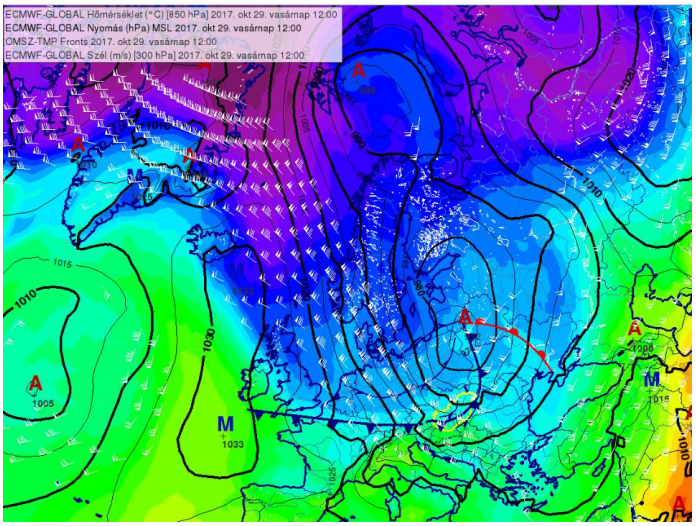
Ez történt a Gonzalo nevű hurrikánnal is, amely az 5-ös fokozatú *Saffir-Simpson skálán* 4-es erősségű viharrá erősödve végigpusztította a Bahamákat, majd a nyílt óceán fölött Amerika partjaival párhuzamosan északnak haladt. Az óceán északi, hidegebb tengervize már nem kedvez a hurrikánok fennmaradásához, azonban egy erős vihar még sokáig fenn tud maradni, felhasználva a benne lévő magas örvényességét és a magával hozott nagy nedvességet *(7. ábra)*. Az örvény a tengerszinti légnyomásmezőben hamarosan beleolvadt a tőle északra elhelyezkedő ciklonba. A két rendszer együttesen rendkívül erős



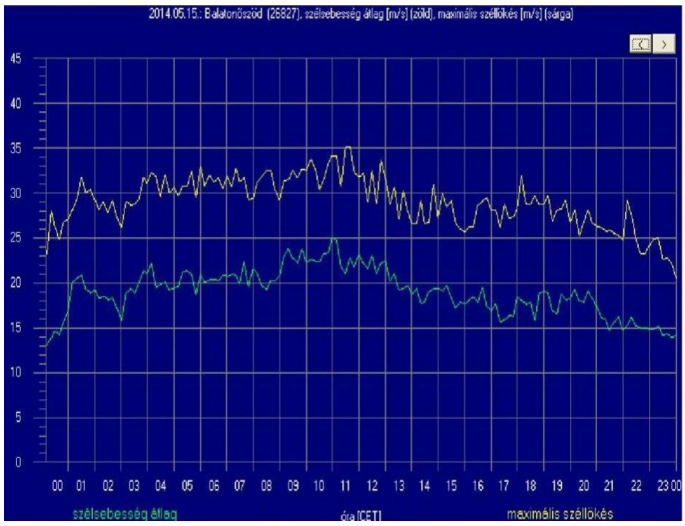
7. ábra: A 3000 m magasságban lévő légköri nedvesség (specifikus nedvesség: hány gramm vízgőz van 1 kg levegőben) színezett területekkel ábrázolva 2014.10.19. 00 UTC-kor. Észak Amerika partjainál látható, ahogy a trópusi ciklon növeli a nedvességet a nyugati szelek övében



8. ábra: A tengerszinti légnyomás (szürke vonal) és a széllökés (fekete vonal) alakulása Siófokon 2017. október 29-én. A 13:30-kor (12:30 UTC) érkező zivatarvonal mögött átmenetileg ismét csökkent a nyomás, majd az átmenetileg visszavetett hideg levegő betörésével (13:30 UTC) 36,5 ms^{-1} erősségű széllökés jött létre, és a légnyomás ismét emelkedni kezdett



9. ábra: Időjárási helyzet 2017. október 29. 14 órakor (12 UTC). A folytonos vonalak a tengerszinti légnyomást, a színezett területek a 850 hPa nyomási szint (kb. 1500 m) hőmérsékletét, a szélzászlók pedig a jet strem (300 hPa nyomás ~ 9000 m magasság) szélviszonyait mutatják. A kimélyült ciklon hidegfrontja áthaladt a Kárpát-medence felett



10. ábra. Hosszan tartó erős vihar Balatonőszödön 2014. május 15-én. Az alsó görbe az átlagos szelet, a felső görbe a széllökéseket mutatja ms^{-1}-ban

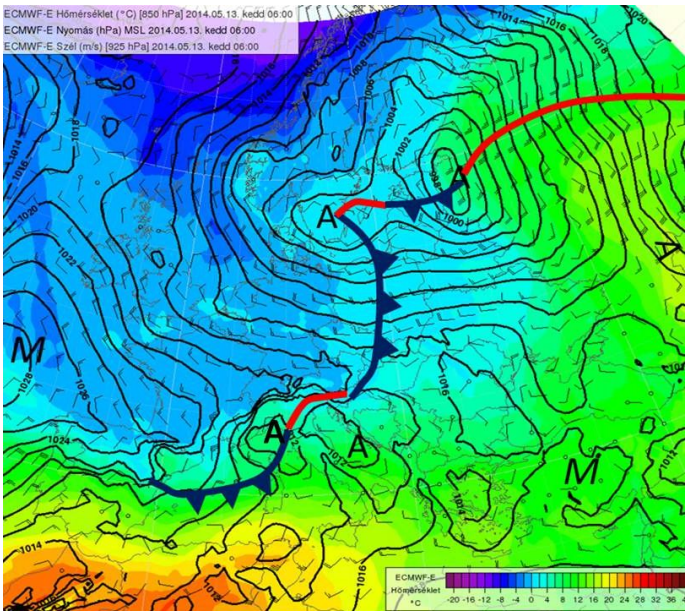
északnyugati áramlást hozott létre, amely leszakítva az északon lévő hideg légtömeget, erős hidegbetörést okozott Angliában, majd Európa nyugati országaiban. A ciklonhoz tartozó erős hidegfront nálunk is jelentős problémákat okozott, először a szél, majd a nagymennyiségű csapadék folytán. Együttes hatása azonban ismét elmaradt a kontinens nyugati részén okozott rendkívüli pusztításokhoz képest.

Az óceán felől érkező, de a kontinens felett felerősödő viharciklon: 2017. október 29. 2017. október 29-én egy nagyon erős hidegfront vonult végig Közép-Európa, majd a Balkán-félsziget fölött. A vihar Németországban, Csehországban és Lengyelországban emberéleteket követelt és jelentős anyagi károkat okozott. Hazánkhoz közeledve a Tátrában, Chopokon 45 ms^{-1} (166 kmh^{-1}) széllökést okozott. A Fertő-tó mentén 31 ms^{-1} (115 kmh^{-1}) széllökést jelentettek, majd az első hazai állomás, Mosonmagyaróvár mért 104 kmh^{-1} szelet a déli órákban. Magyarországon alig három óra alatt rohant végig a hidegfront, és sokfelé 100–110 kmh^{-1} fölötti széllökéseket okozott. Siófokon 131 kmh^{-1} széllökést is mértek *(8. ábra)*. A vihar fakidőléseket, tömeges vezeték szakadásokat, vonatkéséseket okozott szerte az országban *(Horváth,* 2017).

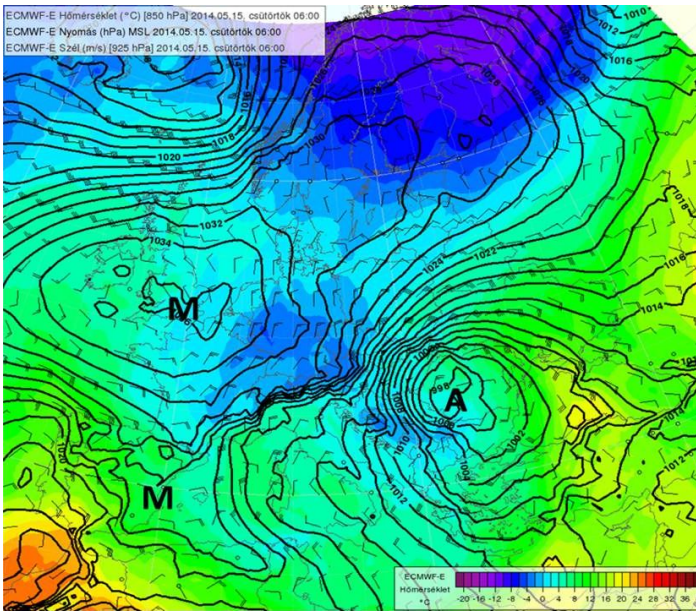
A vihart okozó hidegfront sok tekintetben eltért az ősszel és télen előforduló és Európát ebben az időszakban leggyakrabban sújtó atlanti viharciklonoktól. Ennél a viharnál nem az Atlanti-óceán fölött kialakult nagyon gyorsan mélyülő ciklon sodródott Európa nyugati partjai fölé, hanem egy már meglévő ciklon áramlási rendszerében indult el szokatlanul nagy mennyiségű sarki eredetű hideg légtömeg a kontinens északi partjai irányába. A ciklon hátoldalán betörő hidegfront mentén az alsó és felső légkörben egyaránt megerősödött a magassági szél. A *jet stream* áramlási rendszere követte a front áthelyeződését, így a felső légkörben (9 km magasságban) 70 ms^{-1} körüli, az alsó 3000 m-en 40 ms^{-1} körüli szél is fújt. A hidegfront hatására kimélyülő ciklon minden szempontból megfelelt a viharciklon kritériumainak *(9. ábra)*.

A betörő hidegfront kapcsán felvetődik annak a lehetősége, hogy a szélvihar kialakulásában szerepe lehetett egy *mezoskálájú posztfrontális lesikló áramlás*nak, amely „sting jet” néven ismert a szakirodalomban (*Simon et al.,* 2020; *Browning,* 2004). Egyfajta leáramlási szállítószalagként megjelenő rendszer képes arra, hogy az izentrop felületek mentén mozgó hideg levegő a magasabb szintek légtömegeinek impulzusát a felszínre hozza, ezáltal okozva erős szélvihart.

Viharciklonok Közép-Európa felett. A ciklonok által hazánkban okozott szélsőséges időjárási helyzetek túlnyomó része a mediterrán térségben fejlődő, majd térségünk



11. ábra: A Földközi-tenger medencéjébe betörő hidegfront hatására egy ciklon indult fejlődésnek a Genovai-öbölben 2014. május 13. 06 UTC-kor. A folytonos vonalak a tengerszinti légnyomást, a színezett területek az alsó légkör hőmérsékleti viszonyait mutatják



12. ábra: A Földközi-tenger medencéjéből a Balkán fölé húzódó ciklon hátoldala a Dunántúl fölé került 2014. május 15-én. A folytonos vonalak a tengerszinti légnyomást, a színezett területek az alsó légkör (850 hPa) hőmérsékleti viszonyait mutatja

fölé húzódó légörvényekhez köthető. A nagy csapadékot és főleg a Dunántúlon hosszan tartó viharos szelet okozó légörvényekre példa a 2010. május 15–18-án tomboló Zsófia névre keresztelt viharciklon, mely nyomán a bakonyi Kab-hegyen 160 kmh^{-1} széllökés is előfordult és két nap alatt 120 mm-t is meghaladó csapadék hullott a Dunántúlon. Hasonló – bár jóval gyengébb – ciklon okozta az emlékezetes 2013. március 14-i, országrészeket megbénító hófúvást. Ide sorolható a 2014. május 14–15-i egyszerre szeles és viharos időjárási helyzet (Yvette ciklon), vagy a telet visszahozó 2017. április 19-i ciklon is.

A fenti, közép-európai viharok kialakulási folyamatának tipikus példája a 2014. május közepén lezajlott légköri folyamat, ami hosszan tartó rendkívül viharos szelet okozott a Dunántúlon *(10. ábra)*. A vihart okozó ciklon közvetlen kiváltó oka a Földközi-tenger medencéjébe betörő és oda hideg levegőt szállító hidegfront volt *(11. ábra)*.

A frontbetörés önmagában még nem tudott volna mély ciklont kialakítani, ha a térségben nem lett volna elegen-

dő nedvesség. Egy hosszanti nyugat-keleti áramlás az Atlanti-óceán középső része felől jelentős nedvességtartalommal rendelkező légtömegeket szállított a Földközi-tenger középső medencéje fölé, amely a ciklon egyik fűtőanyaga volt. A fentiekhez még egy harmadik tényező is kapcsolódott, ez pedig a magassági *futóáramlás*, a jet stream jelenléte, amely ebben a térségben ritka 70 ms^{-1}-t is elérő szélsebességével segítette a ciklon kialakulását.

A ciklon kialakulásában tehát három összetevő játszott szerepet: a hidegbetörés okozta hőmérséklet-különbségek, a magas légnedvesség, és az erős magassági szél (illetve a szélnyírás). A *Mediterraneum*ban így kialakuló légörvény húzódott a Kárpát-medence fölé és alakította ki a közép-európai viharciklont *(12. ábra)*.

A közép-európai viharciklonok legfőbb hatása a hosszan fújó viharos szél. Az elektromos vezetékekre gyakorolt hatás azonban nagyban függ a fák lombozatától. Főleg késő tavasszal a levelek jelentősen megnövelik azt a felületet, amelybe a szél bele tud kapaszkodni. Ehhez hozzájárul, hogy azok a faágak, amelyek a téli időszakban meggyengültek, de levél nélkül még tartották magukat, ilyenkor lesznek kitéve az első nagy terhelésnek és nagyobb eséllyel törnek le. Főként a középfeszültségű (elsősorban falvakat, kisebb városokat ellátó) 20 kV-os vezetékekben keletkeznek tömeges meghibásodások. A megoldás ebben az esetben a vezetékek körüli védett (fáktól mentes) sáv kiszélesítése lenne. A már említett 2013. március 14-i vihar sajátossága az volt, hogy a hosszan tartó viharos szélhez havazás is járult. A hó – annak ellenére, hogy nem volt nagy mennyiségű –, mégis komoly fennakadásokat okozott azzal, hogy a viharos szél bepréselte az oszlopon lévő transzformátorokba és egyéb kitett egységekbe. Igazán katasztrofális helyzet azonban a közlekedésben alakult ki. Fényképeken jól lehetett látni a hóval befújt autópálya melletti hómentes szántóföldeket, ami jól mutatta a viharos szél hatását.

Összefoglalva elmondható, hogy a térségünkben kialakuló, vagy ide érkező gyors mozgású, vagy mély ciklonok komoly káreseményeket okoznak az infrastruktúrában. Azonban mivel nagyméretű és karakterisztikus jelenségekről van szó, így a számítógépes légköri modellek meglehetősen nagy pontossággal képesek napokra előre jelezni azok kialakulását és áthelyeződését. Ugyanakkor meglepetést okozhatnak olyan (maga a ciklon szempontjából lényegtelen) hatások, mint amikor a csapadék a várt eső helyett hó formájában jelenik meg, vagy a magasabb hegyek lábánál úgynevezett lejtő vihar alakul ki.

A Magas-Tátra déli oldalán erdőségeit 2004 novemberében pusztító jelenség ez utóbbi folyamathoz köthető *(Simon*, 2006). Az utóbbi 10 évben a térségünkben előforduló ciklonokhoz köthető viharok gyakorisága az előző 10 évhez képest megnövekedett és hatásukra a jövőben is számítani lehet.

Köszönetnyilvánítás.
Az írás a GINOP-2.3.2-15-2016-00055 azonosító számú projekt részeként a Széchenyi 2020 program keretében az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

Irodalom

Browning, K. A., 2004: The sting at the end of the tail: Damaging winds associated with extratropical cyclones. *Q. J. R. Meteorol. Soc*., 130, 375–399.

Rucińska, D., 2019. Describing Storm Xaver in disaster terms. *International Journal of Disaster Risk Reduction* 34, 147–153. *www.sciencedirect.com/science/journal/22124209*

Holton, J. R., 2004: An introduction to dynamic meteorology. 4th ed, *Elsevier Academic Press*, pp 535

Szunyogh, I., 2015: Applicable Atmospheric Dynamics: Techniques for the Exploration of Atmospheric Dynamics. *Texas, A&M University*. pp. 198

Horváth, Á., 2013: Viharciklon Európában 2013. december elején. *www.met.hu/ismeret-tar/erdekessegek tanulmanyok/index.php?id=912&hir=Viharciklon_Europaban_2013._december_elejen*

Horváth, Á., 2014: Közép-európai ciklon, trópusi segítséggel. *www.met.hu/ismeret-tar/erdekessegek_tanulmanyok /index.php?id=1228&hir=Kozep-europai_ciklon,_tropusi segitseggel_%E2%80%93_a_2014_oktoberi_rendkivuli idojaras_meteorologiai_hattere*

Horváth, Á., 2017: A 2017. október 29-i vihar meteorológiai elemzése. *www.met.hu/ismeret-tar/erdekessegek _tanulmanyok/index.php?id=2044&hir=A_2017._oktober_ 29-i_vihar_meteorologiai_elemzese*

Horváth, Á. 2020: Viharciklon Amerikából – Ciara nevű ciklon meteorológiai háttere. *www.met.hu/ismeret-tar/ erdekessegektanulmanyok/index.php?id=2764&hir=Vihar ciklon_Amerikabol_%E2%80%93_Ciara_nevu_ciklon meteorologiai_hattere*

Keyser, D. and Shapiro, M. A., 1986: A review of the structure and dynamics of upper-level frontal zones. *Monthly Weather Review* 114, 452–499.

Kravinszkaja, G., 2007: A Kyrill viharciklon hatása és lecsengése a Balatonon. *Légkör* 52(2) 9–11.

Seres, A. T., Fodor, Z. és Horváth, Á., 2007: Januári vihar Európában. *Légkör* 52(2), 6–8.

Simon, A., Horváth, A. and Vivoda, A., 2006: Case study and numerical simulations of the November 19, 2004 severe windstorm in Central Europe. *Időjárás* 110, 91–123.

Simon, A., Darányi, M., Putsay, M., Allaga, T. and Csirmaz, K., 2020: Evolution and structure of the rapidly developing cyclone Friederike on 18 January 2018, *Eumetrain study*. *(www.eumetrain.org*, in print)

Uccellini, L. W., 1986: The possible influence of upstream upper-level baroclinic processes on the development of the QE II Storm. *Monthly Weather Review* 114, 1019−1027

SZERZŐINK FIGYELMÉBE

A LÉGKÖR célja a meteorológia tárgykörébe tartozó kutatási eredmények, szakmai beszámolók, időjárási események leírásának 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 Excel-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, levelezési és villanypostacímét. Irodalomjegyzéket kérünk csatolni a *Tanulmányok* rovatba szánt szakmai cikkhez. Az irodalomjegyzékben csak a szövegben szereplő hivatkozás legyen. Az egyéb közlemények, szakmai beszámolók esetében is kérjük lehetőség szerint angol cím és összefoglaló megadását.

MIÉRT KELL MÉRNÜNK AZ ÜVEGHÁZHATÁSÚ GÁZOK MENNYISÉGÉT?*

WHY SHOULD WE MEASURE THE AMOUNT OF GREENHOUSE GASES?

Haszpra László
Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont, 9400 Sopron, Csatkai Endre utca 6–8., *haszpra.l@gmail.com*

Összefoglalás. A globális éghajlatváltozás fenyegető kilátásai miatt alapvető, hogy minél jobban megismerjük az üvegházhatású gázok légköri mennyiségének alakulását és a szabályzó folyamatokat. Ehhez méréseken keresztül vezet az út. A mérőállomások feladata a már ismert folyamatok jellemzőinek pontosítása és az esetleg még nem ismert folyamatok feltárása. A globális mérőhálózatnak fontos szerepe van abban, hogy idejében észleljük, ha bármilyen, az eddigi tudásunkból nem következő változás állna be a légkörben. A légköri mérések objektív alapokon nyugvó információt szolgáltathatnak az emberi kibocsátásról, annak területi eloszlásáról, amelyet ma csak statisztikai adatok alapján tudunk becsülni. Ezzel lehetővé válik a kibocsátás-csökkentési stratégiák hatékonyságának lemérése, illetve a nemzetközi egyezmények betartásának ellenőrzése.

Abstract. Given the threat of global climate change, it is essential to become more aware of the evolution of atmospheric amounts of greenhouse gases and the processes controlling them. It can be achieved by means of measurements. The task of the monitoring stations is to clarify the characteristics of the already known processes, and to reveal any unknown processes. The global monitoring network plays an important role in detecting in time any changes in the atmosphere that are beyond our present knowledge. The atmospheric measurements can provide objective information about the human emissions and their spatial distribution, which can only be estimated today from statistical data. This will make possible to measure the effectiveness of emission reduction strategies and to monitor compliance with international conventions.

Bevezetés. Földtörténetileg rövid időtávon belül elsősorban a légkör összetétele, főleg a benne lévő üvegházhatású gázok mennyisége vezérli a Föld éghajlatát, de szerepet játszhat benne a rövid légköri tartózkodási idejű aeroszol részecskék mennyiségének, anyagi összetételének tartós megváltozása és az életútjának stabil szakaszában lévő Nap esetleges teljesítmény-ingadozása is. Ha az üvegházhatású gázok mennyisége változik, akkor a Földlégkör rendszeren belüli energia-eloszlás megváltozása miatt törvényszerűen változik az éghajlat is, amihez a bioszférának alkalmazkodnia kell. Ha a változás túl gyors, akkor az ökológiai rendszerek egy része képtelen lépést tartani, és összeomlik. Az emberi civilizáció éghajlati érzékenysége is igen nagy. Jelenleg egy földtörténeti léptékben nézve is rendkívül gyors éghajlatváltozás korát éljük, amelynek hátterében az üvegházhatású gázok légköri felhalmozódása áll. Ha stabilizálni akarjuk az éghajlatot, vagy legalábbis elviselhető üteműre akarjuk mérsékelni a változást, akkor meg kell értenünk azokat a folyamatokat, amelyek ezeknek a gázoknak a légköri mennyiségét szabályozzák. Ehhez méréseken keresztül vezet az út. Mérések alapján vehetjük csak észre, ha történik valami a légkörben, és mérések alapján kezdhetjük meg az okok felderítését. Mérésekre van szükségünk az elméleti alapokon nyugvó hipotéziseink megerősítéséhez vagy elvetéséhez, de a beavatkozásaink hatásának ellenőrzéséhez is. Továbbá mérésekre van szükségünk a folyamatok leírására szolgáló matematikai modellek táplálásához és működésük, eredményeik ellenőrzéséhez.

Ma már szakmai körökben teljes az egyetértés abban, hogy a globális éghajlatváltozást az emberi tevékenységből származó légszennyező anyagok indították be. Kézenfekvő, hogy a változás ütemének csökkentéséhez, esetleg a változások visszafordításához a kibocsátást csökkentenünk kell, illetve meg kellene szüntetnünk.

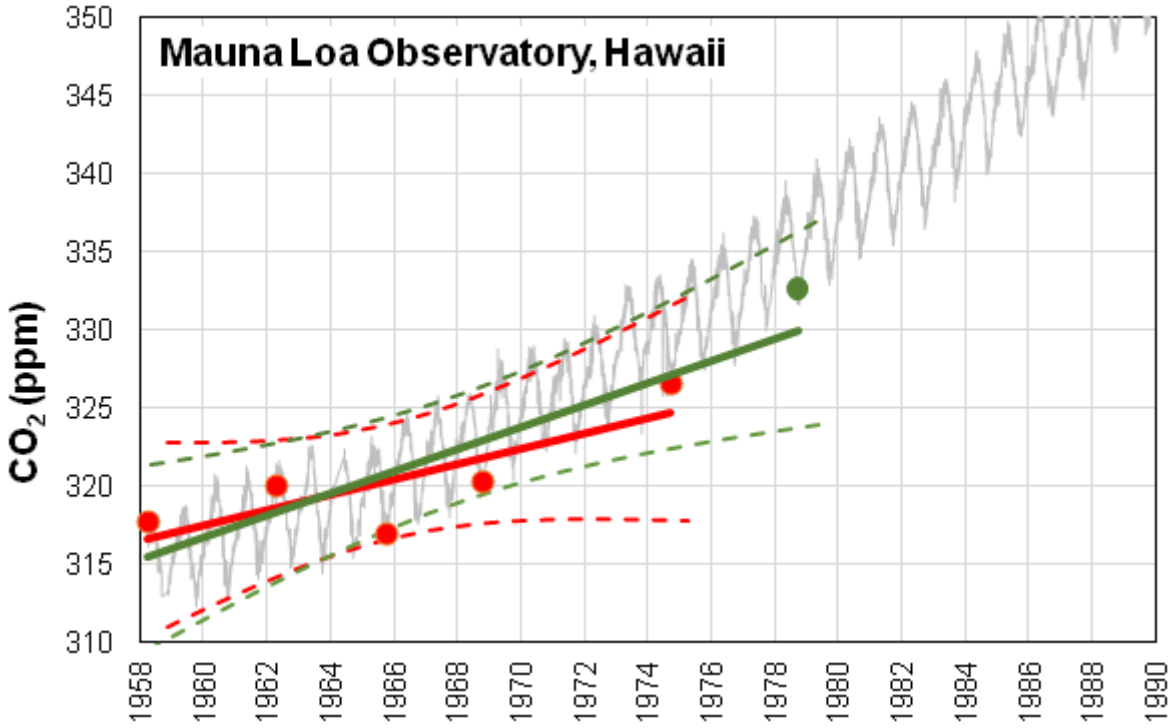
A légkör üvegházhatása, és így az éghajlatváltozás, azonban nem a kibocsátástól, hanem a légkörben lévő anyagmennyiségtől függ.

Az éghajlati rendszer bonyolult, sokténye zős rendszer, tele kölcsönhatásokkal és visszacsatolásokkal. Az emberi üvegházgáz-kibocsátás és a légköri anyagmennyiség között nincs egyszerű lineáris kapcsolat. Az emberi kibocsátás mellett számolnunk kell a természetes folyamatokkal is (kibocsátás, elnyelés), amelyek jelentős mértékben éppen az éghajlat alakulásától függnek. Az éghajlat alakításába, a légkör összetételén, mint aktív, kiváltó tényezőn túlmenően, a visszacsatolások révén további tényezők is belépnek (pl. a felszínborítottság változása), amelyek ugyancsak visszahatnak a légkör összetételére. Ha tudni akarjuk, hogyan alakul az éghajlatunk, akkor meg kell mérnünk, miként változik az üvegházhatású gázok mennyisége a légkörben, ugyanis ezekből a mérésekből tudunk következtetni arra, hogy milyen folyamatok befolyásolják a mennyiségüket.

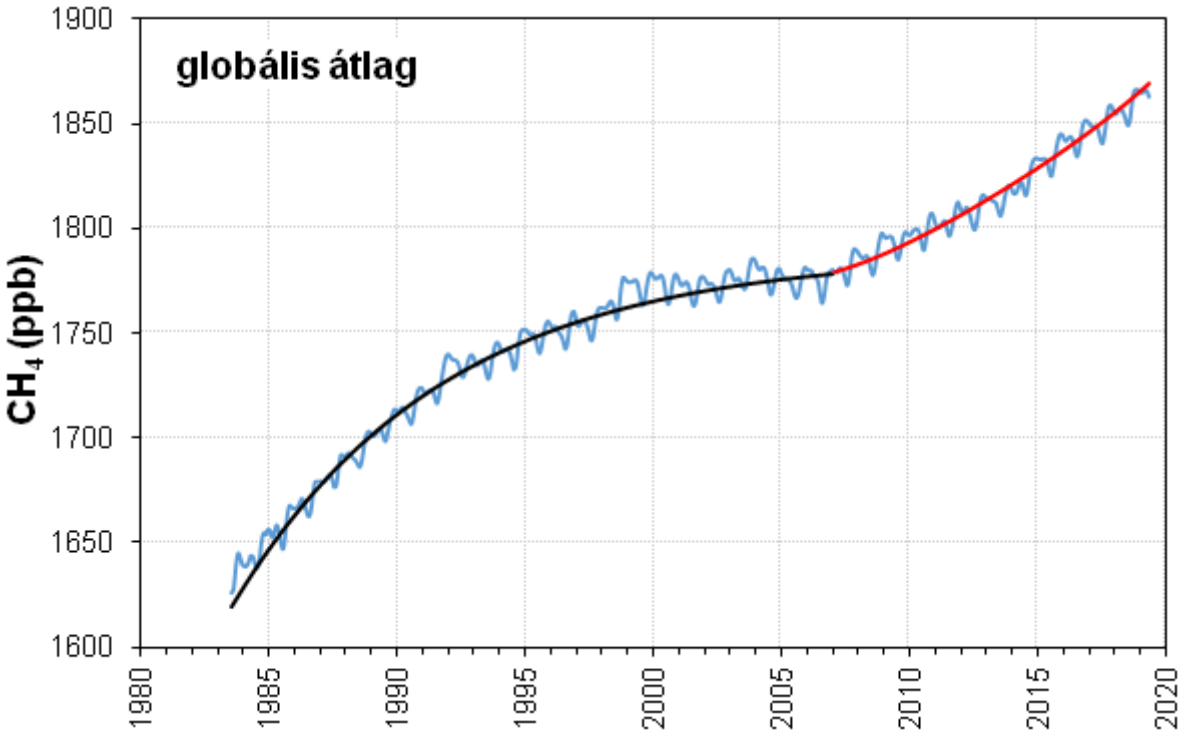
Változik-e a légkör összetétele? Mérések nyomán, a légköri nukleáris robbantások utóhatásainak vizsgálata során merült fel komoly formában, hogy az antropogén forrásokból származó szén-dioxid a légkörben valóban felhalmozódhat, ami globális éghajlatváltozáshoz vezethet *(Revelle and Suess*, 1957). A mérések erőforrásigényére tekintettel a helyzet tisztázására kétféle mérési stratégia kínálkozott: néhány évente a Föld több pontján megmérni a légkör szén-dioxid koncentrációját, illetve egy-két helyen folyamatosan mérni.

Szerencsére ez utóbbit választották a kutatók így mindössze néhány év után kiderült, hogy a szén-dioxid való-

* A 45. Meteorológiai Tudományos Napokon, 2019. november 14-én elhangzott előadás szerkesztett változata.



1. ábra: Az eseti mérésekből származtatható lineáris trendek és 95 %-os konfidencia-intervallumuk (1958–1974: piros; 1978-as kiegészítéssel: zöld) és a napi szén-dioxid koncentrációk (szürke) a Scripps Institution of Oceanography adatai alapján (scrippsco2.ucsd.edu/data/atmospheric_co2/mlo.html)



2. ábra: A metán-koncentráció globális átlagának alakulása és a 2007-ig tartó időben közelítőleg exponenciális trend a National Oceanic and Atmospheric Administration, U.S.A. globális mérőhálózatának adatai alapján (www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends_ch4)

ban aggasztó mértékben halmozódik a légkörben *(Pales and Keeling*, 1965). Az is kiderült, hogy a bioszféra jelentős éven belüli ingást generál a koncentrációban. Alkalmi mérések esetén, a jelentős természetes ingadozás miatt, rossz esetben csak az 1980-as évre dőlt volna el, hogy a légköri szén-dioxid koncentráció mutat-e statisztikailag szignifikáns pozitív trendet *(1. ábra)*.

A légköri mérésekből az is kiderült, hogy az emberi kibocsátásnak csak egy része marad a levegőben. Negyedszázadnyi munkába, rengeteg mérésbe és modellfejlesz-

tésbe került tisztázni, hogy az óceán mellett a bioszféra veszi fel a légkörből hiányzó anyagmennyiséget *(Tans et a*l., 1990). A bioszféra szén-dioxid felvétele viszont rendkívül érzékeny az éghajlatnak a megváltozására. A növekvő szén-dioxid koncentráció által stimulált vegetáció a hőmérséklet emelkedésével, az erősödő respiráció miatt, nettó szén-dioxid nyelőből távlatilag akár nettó szén-dioxid forrássá is válhat. A szén-dioxid szint stabilizálódása vagy csökkenése esetén a bioszféra gyorsan egyensúlyba kerül a környezetével, így további nettó szén-dioxid felvétel már nem várható tőle. Bár ma már vannak matematikai modelljeink a bioszféra üvegházgáz-forgalmára, ezeknek a bizonytalansága még meglehetősen nagy *(Piao et al*., 2013; *Friedlingstein et al.*, 2019). Globális szinten a bioszféra szén-dioxid forgalmát mindmáig a viszonylag jól ismert emberi kibocsátásból, a légköri mennyiség jól mérhető alakulásából és az elfogadhatóan becsülhető óceáni szén-dioxid felvételből maradék tagként számolhatjuk a legmegbízhatóbb módon. A bioszférának az éghajlat alakulását tekintve igen kritikus viselkedését csak a légköri mérések révén tudjuk nyomon követni.

Váratlan változások a légkörben! A szén-dioxid mellett a másik fontos, az emberi tevékenység által is kibocsátott üvegházhatású gáz a metán. A metánt a légkörből kémiai folyamat, a hidroxil-gyökkel való reakció távolítja el. A kibocsátás és a kémiai elnyelés koncentrációra gyakorolt hatása, a kevéssé jelentős folyamatok elhanyagolása esetén, viszonylag egyszerűen leírható: állandó kibocsátás esetén a koncentráció időben exponenciálisan tart a kibocsátás által meghatározott egyensúlyi koncentrációhoz. A metán-koncentráció gyors növekedése az 1990-es évek közepére lelassult, majd gyakorlatilag megállt. Mindez azt sugallta, hogy a kibocsátás növekedése megállt, a koncentrációtól függő kémiai fogyás pedig ezen a koncentráció-szinten ezzel egyensúlyba került *(2. ábra)*. 2006–2007-től azonban a koncentráció újból növekedésnek indult, ráadásul egyre gyorsuló ütemben. Nincs tudomásunk arról, hogy az emberi kibocsátásban olyan változások történtek volna, ami ezt indokolná. Ha vannak légköri koncentráció-méréseink, akkor az inverz terjedési modellek alkalmazásával a forrásterületek behatárolhatók.

Míg a légköri terjedési modellek a források helyének és hozamának az ismeretéből a koncentráció térbeli és időbeli eloszlását határozzák meg, addig az úgynevezett inverz terjedési modellek a koncentráció-mezőből következtetnek a források helyére és hozamára. Pontosságuk és területi felbontásuk nagymértékben függ a rendelkezésre álló mérőhálózat sűrűségétől és pontosságától. Sajnos, egyelőre túl kevés metán-mérőhely működik a világban ahhoz, hogy az inverz terjedési modellek kellően pontosan behatárolhassák az utóbbi évtizedben újból egyre nagyobb mennyiségben a légkörbe kerülő metán forrását.

A rendelkezésre álló adatok arra utalnak, hogy a növekedés fele-két harmada már nem az emberi kibocsátás következménye, hanem valószínűleg a természetből származik, és maga az éghajlatváltozás generálja *(Nisbet et al*., 2016; *Thompson et al*., 2018). Sokat segítene, ha a metán-koncentráció mérések mellett izotóp-összetétel mérések is rendelkezésre állnának, mivel a különböző metán-források más és más izotóp-összetételű metánt bocsátanak a légkörbe. Sajnos, folyamatos izotópmérés egyelőre alig egy-két helyen folyik. A mérések, a mérőhálózat bővítése rendkívül fontos lenne, hiszen ha bebizonyosodik, hogy a metán-koncentráció növekedését már zömmel maga a természet okozza, akkor az azt jelenti, hogy az éghajlat szabályzása részben máris kicsúszott a kezünkből, és további lépéseinket ennek tudatában kell megterveznünk *(Nisbet et al.*, 2019).

Bízz, de ellenőrizz! Az ózonréteget károsító és egyben üvegházhatású halogénezett szénhidrogénekre még kevesebb mérőhely és mérés áll rendelkezésre, mint a metánra. Ezek a mérések azonban a közelmúltban mégis felhívták a figyelmet arra, hogy a flour-triklór-metán (CFC-11) koncentrációja nem olyan gyorsan csökken a légkörben, mint ahogy az a teljes gyártási és felhasználási tilalom alapján várható lenne *(Montzka et al*., 2018). A légköri mérések riasztottak, hogy valamilyen forrásból mégiscsak kikerül ez a gáz a légkörbe. A kisszámú mérőhely miatt csak nagyjából lehetett a forráskörzetet meghatározni, de ezt célzott mérési kampánnyal pontosították. A kínai hatóságok pedig megtették a szükséges lépéseket az illegális gyártás és felhasználás megszüntetésére.

Mint láttuk, a légköri mérésekkel és az inverz terjedési modellekkel objektíven meghatározható a kibocsátott anyagmennyiség és a kibocsátás helye. Ma az üvegházhatású gázok kibocsátásának hivatalos meghatározása statisztikai adatok alapján történik, ami az alkalmazott, nem feltétlenül pontosan illeszkedő emisszió-faktorok miatt meglehetősen pontatlan is lehet, különösen a nem-CO_2 üvegházhatású gázok esetében. Mivel a légköri koncentráció-mérések és inverz transzport modellekkel meghatározott kibocsátás-értékek annál pontosabbak, minél sűrűbb mérőhálózat adatai állnak rendelkezésre, az Európai Unióban az elmúlt években megkezdődött egy nagysűrűségű mérőhálózat, az *ICOS - Integrated Carbon Observation System* kiépítése *(www.icos-ri.eu)*.

A standardizált, precízen összehangolt mérőhálózatnak az egyik legfontosabb célja, hogy néhány éven belül már ennek adatai segítségével határozzák meg a tényleges kibocsátás értékét, illetve operatívan ellenőrizzék a statisztikai alapú számításokat. Megítélhető lesz a nemzetközi egyezmények betartása, illetve a meghozott intézkedések hatékonysága. Senki nem tételezi fel, hogy bármely ország kozmetikázná a kibocsátási adatait, de egyrészt az ellenőrzés sohasem árt, másrészt a statisztikai adatok alapján becsült kibocsátás-értékek eltérhetnek a ténylegestől. Magyarország, úgy tűnik, nem kíván részt venni ennek az európai mérőhálózatnak a munkájában, de ez nem akadálya annak, hogy Magyarországra is készüljenek ellenőrző számítások. Költséges következményekkel járó gondot okozhat azonban az, hogy a modellek esetleges kedvezőtlen irányú pontatlansága helyi *ICOS-akkreditált* mérések hiányában nem korrigálható.

Összefoglalás. Méréseket kell végeznünk a légkörben zajló folyamatok jobb megértése érdekében, hiszen ezek ismeretén alapulnak az éghajlat-változási előrejelzések, amelyek viszont a beavatkozási stratégiák, illetve a felkészülési programok alapját képezik. A folyamatosan végzett mérések riaszthatnak a váratlan, a jelenlegi tudásunkból nem következő, potenciálisan veszélyes változások bekövetkeztekor, amire jelenleg éppen a metánkoncentráció rejtélyes megugrása mutat példát. Az éghajlati rendszer rendkívül bonyolult és összetett, feltehetően nem kevés olyan ponttal, amikor bizonyos folyamatok viselkedése drasztikusan megváltozik. Ezekről ma még elég keveset tudunk, ezért életbevágó, hogy a mérések révén figyeljük a légkör változásait. Környezetpolitikai okokból kiemelten fontos, hogy a légköri mérések révén meghatározhatjuk a tényleges üvegházgáz-kibocsátást, lemérhetjük az intézkedések hatékonyságát és ellenőrizhetjük az egyezmények betartását. A szakterületen gyakran idézett mondás szerint kibocsátás-csökkentésre törekedni légköri mérések nélkül ugyanaz, mint mérleg nélkül fogyókúrázni *(Nisbet and Weiss*, 2010). Előfordulhat, hogy az elvileg hatékonynak tűnő diéta a valóságban mégsem az, és ez mérleg nélkül csak sokára derül ki. Az éghajlatvédelmi intézkedések sokba kerülnek, és alapvetően érinthetik mindennapi életünket, ezért nem engedhetjük meg magunknak, hogy mérések hiányában a lehetségeseknél kevésbé hatékony megoldásokat alkalmazzunk. A légkör erősödő üvegházhatása által gerjesztett éghajlatváltozás globális probléma, amely minél sűrűbb, globálisan összehangolt mérőhálózato(ka)t igényel. Ezt az összehangolást a Meteorológiai Világszervezet végzi a Global Atmosphere Watch *(www.wmo.int/gaw)* program keretében. A Meteorológiai Világszervezet álláspontja szerint a légkör összetétele, az üvegházhatású gázok mennyisége ugyanolyan alapvető éghajlati jellemző (essential climate variables – ECV – *public.wmo.int/en/programmes/global-climate-observing-system/essential-climate-variables*), mint például a felszíni légnyomás vagy a szélsebesség, így mérése a tagszervezetektől elvárható.

Irodalom

Friedlingstein, P., Jones, M. W., O'Sullivan, M., Andrew, R. M., Hauck, J., Peters, G. P., Peters, W., Pongratz, J., Sitch, S., Le Quéré, C., Bakker, D. C. E., Canadell, J. G., Ciais, P., Jackson, R. B., Anthoni, P., Barbero, L., Bastos, A., Bastrikov, V., Becker, M., Bopp, L., Buitenhuis, E., Chandra, N., Chevallier, F., Chini, L. P., Currie, K. I., Feely, R. A., Gehlen, M., Gilfillan, D., Gkritzalis, T., Goll, D.S., Gruber, N., Gutekunst, S., Harris, I., Haverd, V., Houghton, R. A., Hurtt, G., Ilyina, T., Jain, A. K., Joetzjer, E., Kaplan, J. O., Kato, E., Klein Goldewijk, K., Korsbakken, J. I., Landschützer, P., Lauvset, S. K., Lefèvre, N., Lenton, A., Lienert, S., Lombardozzi, D., Marland, G., McGuire, P. C., Melton, J. R., Metzl, N., Munro, D. R., Nabel, J. E. M. S., Nakaoka, S. I., Neill, C., Omar, A. M. Ono, T., Peregon, A., Pierrot, D., Poulter, B., Rehder, G., Resplandy, L., Robertson, E., Rödenbeck, C., Séférian, R., Schwinger, J., Smith, N., Tans, P. P., Tian, H., Tilbrook, B., Tubiello, F. N., van der Werf, G. R., Wiltshire, A. J. and Zaehle, S., 2019. Global Carbon Budget 2019. *Earth Syst. Sci. Data* 11, 1783–1838.

Montzka, S. A., Dutton, G. S., Yu, P., Ray, E., Portmann, R. W., Daniel, J. S., Kuijpers, L., Hall, B. D., Mondeel, D., Siso, C., Nance, J. D., Rigby, M., Manning, A. J., Hu, L., Moore, F., Miller, B. R. and Elkins, J.W., 2018. An unexpected and persistent increase in global emissions of ozone-depleting CFC-11. *Nature* 557, 413–417.

Nisbet, E. and Weiss, R., 2010. Top-down versus bottom-up. *Science* 328, 1241–1243.

Nisbet, E. G., Dlugokencky, E. J., Manning, M. R., Lowry, D., Fisher, R. E., France, J. L., Michel, S. E., Miller, J. B., White, J. W. C., Vaughn, B., Bousquet, P., Pyle, J. A., Warwick, N. J., Cain, M., Brownlow, R., Zazzeri, G., Lanoisellé, M., Manning, A. C., Gloor, E., Worthy, D. E. J., Brunke, E. G., Labuschagne, C., Wolff, E. W. and Ganesan, A. L., 2016. Rising atmospheric methane: 2007–2014 growth and isotopic shift. *Global Biogeochemical Cycles* 30, 1356–1370.

Nisbet, E. G., Manning, M. R., Dlugokencky, E. J., Fisher, R. E., Lowry, D., Michel, S. E., Myhre, C. L., Platt, S. M., Allen, G., Bousquet, P., Brownlow, R., Cain, M., France, J. L., Hermansen, O., Hossaini, R., Jones, A. E., Levin, I., Manning, A. C., Myhre, G., Pyle, J. A., Vaughn, B. H., Warwick, N. J. and White, J. W. C., 2019. Very strong atmospheric methane growth in the 4 years 2014–2017: Implications for the Paris Agreement. *Global Biogeochemical Cycles* 33, 318–342.

Pales, J. C. and Keeling, C. D., 1965. The concentration of atmospheric carbon dioxide in Hawaii. *J. of Geophysical Research* 70, 6053–6076.

Piao, S., Sitch, S., Ciais, P., Friedlingstein, P., Peylin, P., Wang, X., Ahlström, A., Anav, A., Canadell, J. G., Cong, N., Huntingford, C., Jung, M., Levis, S., Levy, P. E., Li, J., Lin, X., Lomas, M. R., Lu, M., Luo, Y., Ma, Y., Myneni, R. B., Poulter, B., Sun, Z., Wang, T., Viovy, N., Zaehle, S. and Zeng, N., 2013. Evaluation of terrestrial carbon cycle models for their response to climate variability and to CO_2 trends. *Global Change Biology* 19, 2117–2132.

Revelle, R and Suess, H. E., 1957. Carbon dioxide exchange between atmosphere and ocean and the question of an increase of atmospheric CO_2 during the past decades. *Tellus* 9, 18–27.

Tans, P. P., Fung, I. Y. and Takahashi, T., 1990. Observational constrains on the global atmospheric CO_2 budget. *Science* 247, 1431–1438.

Thompson, R. L., Nisbet, E. G., Pisso, I., Stohl, A., Blake, D., Dlugokencky, E. J., Helmig, D. and White, J. W. C., 2018. Variability in atmospheric methane from fossil fuel and microbial sources over the last three decades. *Geophysical Research Letters* 45, 11499–11508.

SZEMELVÉNYEK AZ ELŐREJELZÉS OMSZ-BELI TÖRTÉNETÉBŐL: 1980–2020.

EXCERPTS FROM HISTORY OF THE WEATHER FORECAST AT HUNGARIAN METEOROLOGICAL SERVICE: 1980–2020

Bonta Imre

Országos Meteorológiai Szolgálat, 1024 Budapest, Kitaibel Pál utca 1., *bonta.i@met.hu*

Összefoglalás. Az időjárás előrejelzése a nemzeti meteorológiai szolgálatok egyik legfontosabb feladata. A magyar prognózisok készítése az 1800-as évek vége felé kezdődött, gyakorlata sok-sok változáson ment keresztül. A szerző egész pályafutása során előrejelzőként dolgozva pontosan végig követhette, miként változott a prognózis készítés mindennapi gyakorlata az Országos Meteorológiai Szolgálatnál. Az írás a múlt század nyolcvanas éveitől napjainkig tekinti át az operatív működést, bemutatva, hogy mekkora fejlődésnek lehetett szemtanúja.

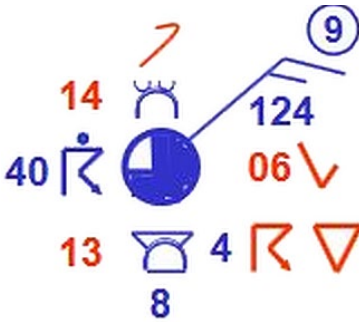
Abstract. Weather forecasting is the most important task of each meteorological service. Preparation of the Hungarian weather forecast began in the last decade of 1800s. The practice of preparing a prognosis has undergone many, many changes. Throughout his career, the author, working as a forecaster, saw exactly how the daily practice of the Hungarian prognosis works at Hungarian Meteorological Service. From the eighties of the last century to the present day, the paper reviews the practice of Hungarian forecasting, showing the progress that has been witnessed by those who lived in it.

A 80-as évek. ***Manuális térképrajzolás, telexen továbbított prognózisok, napi egy műholdkép, alacsony fizetések, sok külön jövedelem***. Az 1970-s években és nagyrészt még a 80-as évek elején az előrejelzés területén a hagyományos szinoptikus módszerek voltak az egyeduralkodók, a számítógépes előrejelzéseket lényegében még csak a hírekből ismertük. Emiatt mind a rövid-, mind a középtávú előrejelzések kiinduló pontját a szinoptikus talaj- és a topográfia-térképek jelentették. Az előrejelző szakemberek és a segítségükre álló technikusok még kézzel rajzolták a papír alapú meteorológiai térképeket, ami napi több órás munkát jelentett számukra. A nagy európai térképet például két technikus rajzolta *(1. ábra)*, amely legalább kétórás feladat volt. A talajtérképekre felkerülő adatokat az alábbi minta szerint *telex*en érkező táviratokból olvasták ki, és egy speciális piroskék tollal rajzolták fel: zczcaaxx1806112999 11840 60507 10144 20127 39963 40124 5500660022 79598 84964 90540 333 20108 31008 5506470028 83956 81856 555 10090 55092 6018/=,

1. ábra: Énekes Lászlóné és Törökné Szerdahelyi Erzsébet rajzolja a nagy európai térképet a 80-as évek elején

A *2. ábrá*n látható módon kellett több száz állomás adatait felrajzolni a technikusoknak a szinoptikus térképre. Ezek az adatok: hőmérséklet, harmatpont, felhőzet mennyisége *okt*ában, alacsony-, közép- és magas szintű felhőzet típusa, alacsony szintű felhőzet mennyisége, felhőalap, szélirány és sebesség, légnyomásérték és -tendencia, látástávolság, *jelenidő*, az elmúlt 1 és 6 óra időjárási eseménye.

Nemcsak a szinoptikus térképek, hanem a magassági térképek, a felszállások, a csapadék szinoptikai térképek rajzolása is kézzel történt. A labilitási és csapadék szinoptikai indexek számolása különböző táblázatok segítségével ugyancsak időigényes feladat volt. A sok manuális feladat

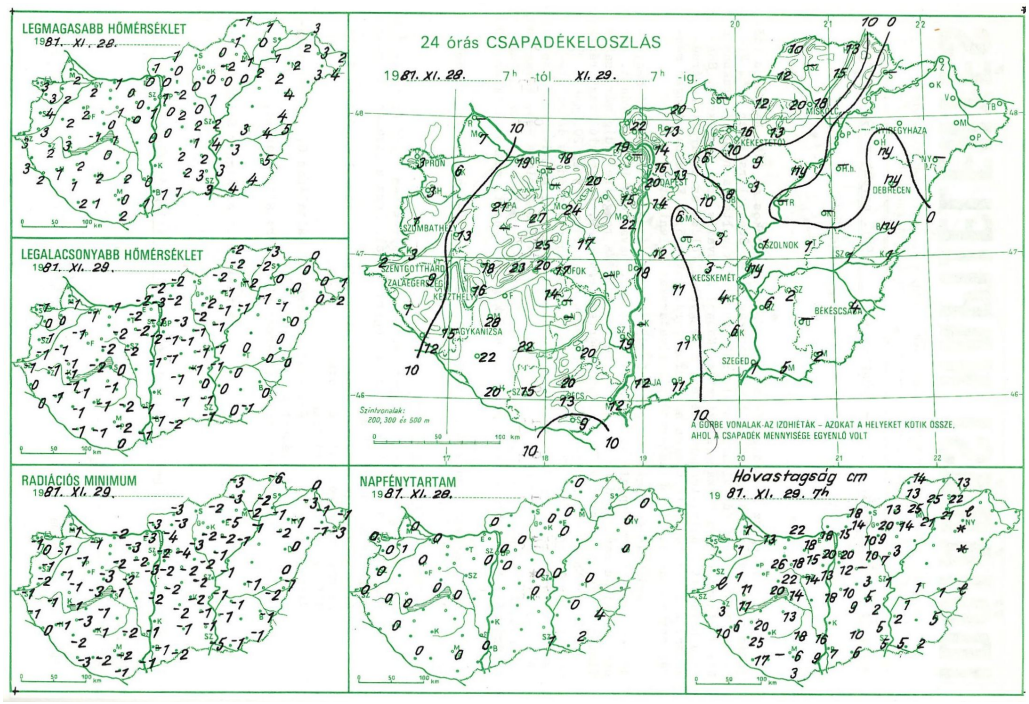


2. ábra: A szinoptikus állomások köré felrajzolt adatok

miatt az akkori Prognózis Osztályokon (Rövidtávú, Középtávú, Csapadék Szinoptikai Osztály) több mint 20 technikus dolgozott.

Még így is problémát jelentett, ha egy-egy technikus váratlanul kiesett. Kedves történet a 80-as évek elejéről, amikor a Rövidtávú-előrejelző Osztályon dolgozó fiatal, csinos technikus lány déli 12-kor kiszaladt a KEI (Központi Előrejelző Intézet) közelében lévő közértbe (az akkori köznyelv szerint a „kis piszkosba"), és soha többé nem jött vissza. (Állítólag talált egy olyan munkahelyet, ahol nem kellett ennyit rajzolni). Egy ideig várták, hogy visszajön, de aztán mindenki elkezdett aggódni, különösen a Kelet-Európát rajzoló technikus, hiszen félő volt, ha nem jön vissza a rajzoló párja a közértből, akkor Nyugat-Európát is neki kell megrajzolnia. A végén ez lett, így a nagy térkép mintegy kétórás késéssel készült el. Ebből következett, hogy az csüngött az URH-n, hogy a rádióhálózaton keresztül befusson egy *speci* távirat a havazásról. A végén már azt mondta, hogy szerinte az ország közepén fog elkezdeni havazni. Ekkor gondolta egy hírközpontos kolléga, hogy megtréfálja. Felment a KEI épületének lapos tetejére, és az ott felhalmozott hóból csepegtetve próbálta a havazást imitálni. A kísérlet bejött, és az említett előrejelző kollégánk örömujjongva szaladgált végig az előrejelző nagyszobában, hogy „végre havazik". Ma ezt a tréfát az 5 percenként érkező radaradatok birtokában már nem lehetne megcsinálni.

Néhány szót a szakmai feltételekről. Nyilvánvaló, hogy mai szemmel nézve az akkori technikai elmaradásunk jelentős mértékben kihatott a szakmai színvonalra, hiszen nem, vagy alig voltak modell információk, és az aktuális időjárási helyzetről is igencsak hézagosak voltak az ismereteink. Talán ezt kompenzálva viszont az aktuális talaj és magassági térképek kiértékelése szakmai szempontból a mainál alaposabb volt. Az igen sok manuális feladat ugyan rengeteg időt kötött le, de ugyanakkor a létszám is jóval nagyobb volt. Az operatív szolgálat mellett sokaknak maradt ideje kutatásra, amit az akkori vezetőség erősen szorgalmazott. Minden hónapban voltak előre meghirdetett referátumok, melyeken friss kutatási eredményekről kellett beszámolni. A referátumokra való felkészülést komolyan kellett venni, mert azokon az intézet teljes vezetése részt vett és véleményt mondott.



3. ábra: Kézzel készített Napijelentés második oldala 80-as évek elejéről

MSZMP központi napilapjába, a Népszabadságba is később küldtük a kézzel rajzolt fronttérképet, aminek mindig a déli térkép volt az alapja. Reklamációra ugyan nem emlékszem, de azért ez annak idején igencsak kínos volt.

Ha már az anekdotáknál tartunk, egy másik vicces történet a 80-as évekből egy lelkes előrejelzőhöz kapcsolódik, mert lelkes előrejelzők akkortájt is voltak. Akiről szó van, már akkor is idős volt, de teljesen be tudott lelkesedni egy-egy érdekes időjárási helyzetben. Éppen szolgálatban volt, amikor télen egy ciklon közeledett felénk, de valahogy a havazás, a prognózis ellenére, sehol nem akart beindulni az országban. Hiába várta, hogy a közel 120 főállású észlelőnek munkát adó 23 szinoptikus főállomás telexen óránként érkező adatain vagy a szintén óránként beérkező telexen kódolt radartáviratokon megjelenjen a csapadék. És hiába

A 80-as évek közepétől ugyan már nagyobb számban megjelentek a számítógépes modellek eredményei, de ezek meglehetősen rossz minőségben (ún. *facsimile* segítségével), mindössze néhány elemre vonatkozóan és 2–3 napra előre tartalmaztak prognózist. Ilyen modell volt a német, kb. 250 km-es felbontású BKL, majd BKF modell, amelynek talaj-nyomás, a 850 és az 500 hPa-os szintre vonatkozó geopotenciál és hőmérséklet előrejelzését használtuk. Az előrejelzések készítésénél igen nagy szerepet játszott a rutin. Ezzel kapcsolatban emlékszem egy esetre, amikor az ügyeletes fiatal kolléganő egy novemberi inverziós helyzetben – ilyen helyzetek a finomfelbontású modellek korszakában is nagy kihívást jelentenek a szinoptikusok számára – a prognózis megbeszélésen másnapra 14–19 fokos maximum hőmérsékletet javasolt. Hivatkozott arra, hogy az akkoriban egyedüliként rendelkezésre álló német modell a 850 hPa-os előrejelzésben 10 fok feletti hőmérsékletet adott, és úgy gondolta, hogy a köd fel fog

oszlani. A KEI igazgatóhelyettese, aki rendszeresen részt vett a megbeszélésen, és aki meglehetősen nagy rutinnal rendelkezett az előrejelzés vonatkozásában, rákérdezett: „kedves kolléganő, ugye jól hallottam 4, 9 fokot tetszett javasolni". Mire kitört a vita, hogy vajon feloszlik-e a köd vagy sem. A vita végeredménye 9, 14 fokos prognózis lett…

Ma talán meglepő, de már a 80-as években is meglehetősen intenzív kereskedelmi tevékenység folyt a KEI-ben. Az előrejelző részlegek vezetői ugyanis már akkor felismerték, hogy a meteorológiai előrejelzésekkel üzletelni lehet. Annak idején is az energiaszolgáltatók, a média és a közlekedés voltak a legfontosabb partnerek. A kor sajátossága, hogy mintegy nyolc bányával volt szerződésünk, amelyeknek a 3 óra alatt 3 hPa-nál nagyobb nyomásváltozás esetén kellett riasztást küldenünk. (A rendszerváltás környékén ezek a bányák megszűntek, így a velük kötött szerződések is.)

Az egyre nagyobb számban meglévő előrejelzési szolgáltatásokat egyenként, telexen készítettük, és manuálisan adtuk le, ami az akkori prognózis

4. ábra: A Központi Előrejelző Intézet (KEI) belső aulája az ünnepségek és a bulik színtere

osztályokon 4–5 meteorológus 3–4 órás folyamatos telexen történő gépelését jelentette. El lehet képzelni, hogy a Rövidtávú-előrejelző Osztály telexszobájában, ahol egyszerre három szinoptikus „ütötte" a telexet, milyen zaj volt. A 80-as évek közepén a szerződések írására, a leadások racionalizálására ugyan kidolgoztak egy automatikus eljárást (ezt grognak nevezték), aminek az volt a lényege, hogy a körzetekre adott prognózisok bekerüljenek a szerződések űrlapjaiba, de ezt az akkori technikai viszonyok nehézkessége miatt néhány évi gyakorlat után feladták. Mindenesetre a kifejlesztett módszer a több mint 10 évvel később kidolgozott eljárások előfutárának tekinthető. Az újságokat kézzel készítettük, és azok eleinte kézben, később faxon jutottak el a partnerekhez. Hasonlóan kézzel vitték fel az adatokat még a *Napijelentés*be is, ahogy az a *3. ábrá*n látható.

A szerződéses üzleti tevékenységben az intézet mellett maguk a kollégák is érdekeltek voltak. Nemcsak az év végén kapott prémium összege függött az intézet bevételétől, hanem az előrejelzőknél általános volt, és ez talán ma meglepő, hogy több szerződésből ők maguk közvetlenül is részesültek. A tévézésből ugyan akkor is csak egyeseknek származott külön jövedelme, de az újságok készítéséből, a rádiózásból, illetve néhány egyéb szerződésből befolyó jövedelmekből gyakorlatilag mindenki részesült. A külön jövedelmekre azért is nagy volt az igény, mert a korszakra általánosságban jellemző volt az alacsony fizetés, és ezen belül a kezdő, fiatal diplomások fizetése az átlagtól is elmaradt. Jómagam például 1981-ben 2800 Ft-os fizetéssel kezdtem. Igaz, hogy akkortájt az árak is jóval alacsonyabbak voltak, de ez a fizetés abszolút értékben is nagyon kevés volt, figyelembe véve például, hogy az intézeti portás vagy fűtő fizetése is magasabb volt ennél. Miközben az előrejelzők alapvetően a szolgáltatási szerződések révén befolyt jövedelmekből részesedtek, az akkor még nagy számban dolgozó kutatók célfeladatokat pályázhattak meg, és ebből származott számukra extra jövedelem. Több évtized távlatában persze azt nem lehet megítélni, hogy a rendszer mennyire volt igazságos, annak idején az volt a vélemény, hogy külön jövedelmek szempontjából a Rövidtávú-előrejelző Osztályon dolgozó kollégák voltak a legelőnyösebb helyzetben.

A 80-as évek KEI-s légköréhez hozzátartoztak a bulik is. Ez kötődhetett állami ünnepséghez, mint például a november 7-hez, vagy április 4-hez, de voltak farsangkor, nemzetközi nőnapon vagy éppen április 1-én is bulik. A *4. ábrá*n látható KEI belső, tágas aulája egyébként kifejezetten alkalmas volt ilyen rendezvények szervezésére.

A 90-es évek technikai forradalma az előrejelzés területén. ***Döntő szerepet kapnak a számítógépes előrejelzések, megjelenik a HAWK, minden területen megkezdődik az automatizálás térhódítása, alapbérek rendezése.*** A 80-as évek végén lassanként beindult a technikai fejlődés, de ez igazából a rendszerváltás után, a 90-es években gyorsult fel, és közel 5–8 éven belül szinte teljesen megváltoztatta az előrejelzők munkáját. A meteorológia területén a 80-as évek közepétől, végétől felgyorsuló technikai forradalom tulajdonképpen nemzetközi jelenség volt. Ami magyar specialitás, hogy ez nálunk a 90-es évek elején, közepén, Nyugat-Európához képest késleltetve, csupán néhány év alatt következett be. Ennek oka, hogy erre a nemzetközi trendre nálunk több tényező is ráerősített. Mindenekelőtt a rendszerváltás és ennek következtében a vasfüggöny megszűnése, ami nemcsak a személyek, hanem az informatikai eszközök, berendezések szabad áramlását is eredményezte.

A különösen gyors OMSZ-beli fejlődéshez kétségkívül hozzájárult az is, hogy az OMSZ akkori felsővezetése ezeket a pozitív lehetőségeket, változásokat maximálisan kihasználta. Ennek érdekében a volt szocialista országok közül elsőként, a rendszerváltást követően néhány éven belül igen aktív nemzetközi kapcsolatokat épített ki. Gyorsította a fejlődést, hogy az erősen gazdasági szemléletű vezetésnek elsődleges célja lett, hogy az OMSZ-ban növelje a hatékonyságot, és elősegítse az automatizálást, ami a 90-es évek ránk zúduló piaci szemléletében egyben gazdasági kényszer is lett.

Mik voltak ezek a változások?
Természetesen az előrejelzők számára igen fontos az aktuális időjárási helyzet ismerete, ami nélkül elképzelhetetlen pontos ultrarövidtávú, néhány órára előre szóló előrejelzés készítése. Az elmúlt évtizedekben ezen a téren is hihetetlen fejlődés következett be, ami alapvetően a 90-es években gyorsult fel, amikor is az OMSZ megfigyelési programja jelentősen kibővült és átalakult a kor igényeinek megfelelően. Bevezetésre kerültek, majd elterjedtek az automatizált mérések, és az évezred végére már 88 automata állomás működött az országban, így az automata adatok váltak elsődlegessé. A 90-es évek második felében, az ekkor már digitalizált radarmérések felhasználási köre is jelentősen bővült, 1999-től Pestszentlőrincen megkezdte működését az első amerikai EEC doppler radar. A 80-as évek analóg napi egy műholdképével szemben 1991-től már digitalizált, 30 perces időbeli felbontású műholdképeink voltak, 1999-ben pedig megkezdte operatív működését az 5 állomásból álló villámlokalizációs rendszer, a SAFIR hálózata is.

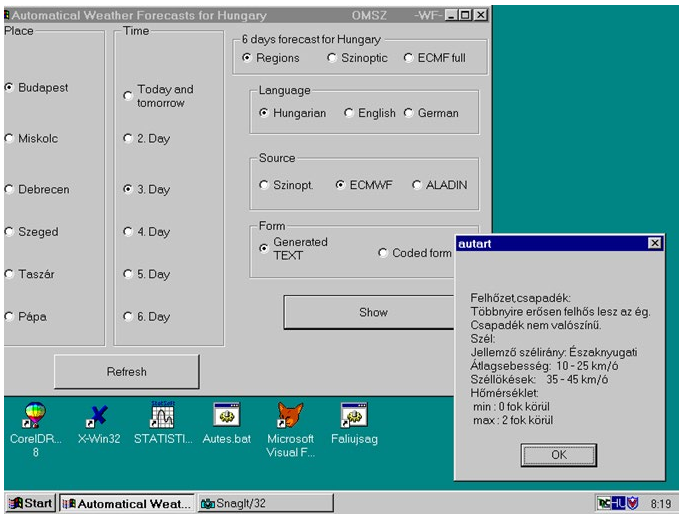
Az előrejelzők munkájában az említett fejlesztések igen nagy változást jelentettek, de a korszak legnagyobb áttörését azonban a numerikus modellek széleskörű megjelenése, és azoknak a munkaállomásokon történő megjelenítése hozta. Ennek első, fontos állomása volt, amikor a 90-es évek elején az OMSZ adaptálta, majd operatívvá tette a svéd modellt, és ezzel egyidejűleg bekapcsolódott az európai korlátos tartományú modellezési tevékenységeket összefogó szervezet, az European Working Group on Limited Area Modelling (EWGLAM) munkájába. Ezzel közel egyidejűleg 1990-ben a Météo France igazgatója a rövidtávú numerikus időjárás modellezés területén együttműködést kezdeményezett a közép-európai országok részvételével. A tényleges fejlesztő munka 1991-ben indult meg Toulouse-ban. A magyar szolgálat indulásként 1,5 éves időtartam alatt 24 emberhónapnyi munkát vállalt, amelyben a szolgálat fiatal, modellezéssel foglalkozó munkatársai vettek részt. 1994-ben Toulouse-ban megindult az ALADIN modell operatív futtatása, a résztvevő országok a modell előrejelzéseket térképes formában az ún. RETIM műholdas átviteli rendszeren keresztül kapták meg. Az ALADIN modell gyors meghonosodását elősegítette, hogy Toulouse-ban több fiatal, operatív szinoptikus szakember is bekapcsolódott a fejlesztési munkába. A közép-európai ALADIN országokat tömörítő RC LACE konzorcium és a Météo France közötti együttműködés 1994 végén jött létre. Kezdetben a RC LACE tagországok számára az ALADIN modell Toulouse-ban futott, majd 1998-tól a modell magyar változata már az OMSZ épületében fut, és azóta a modellen a mintegy 3–8 évenként megújuló szuperszámítógépeken számos fejlesztés történt.

A numerikus modellek térhódításának másik vonulata, hogy szolgálatunk kezdeményezésre Magyarország 1994 nyarán, a kelet-közép-európai országok közül elsőként, társult tagként csatlakozott az angliai Readingben működő Középtávú Időjárás Előrejelzések Európai Központjához, az ECMWF-hez, amelynek alapvető célja jó minőségű, középtávú (2–10 napos időtartamú) numerikus előrejelzések készítése. Az ECMWF modell előrejelzések OMSZ-ban történő operatív fogadásának a feltétele (adatfogadás, dekódolás) 1995 elején teremtődött meg, amikor egy amerikai-magyar együttműködés keretében a Nimbus rendszert installáltuk. Az ECMWF-ből származó térképes információk HP workstation-ön való megjelenítése nem sokkal ezután valósult meg. Kezdetben az ECMWF modellnek csak az ún. nagyfelbontású, determinisztikus változatát használtunk, ennek horizontális felbontása a 90-es évek végén 60 km-es volt, mára ez 9 km-re csökkent.

Az előrejelzői munka szempontjából kiemelkedően fontos állomás volt az OMSZ megjelenítő rendszerének a fejlesztése, amely 1994-ben indult. Az első operatív verzió (HAWK-1) már alkalmas volt a különböző meteorológiai információk, így a radar- és műholdképek, a felszíni és magaslégköri megfigyelések, a különböző modell- (ALADIN, ECMWF) előrejelzések együttes megjelenítésére, amely igen nagy segítséget jelentett azáltal, hogy így már képes volt a napi munka során rendelkezésre álló igen nagy mennyiségű meteorológiai információt rendszerezni. Ez különösen annak tükrében jelentett nagyon fontos változást, hogy néhány évvel korábban, a 90-es évek elején a GTS-en keresztül érkező ún. grid előrejelzéseket a technikusok még kézzel írták fel a térképek megfelelő rácspontjaira, majd ezt követően szinoptikusok analizáltak az adatokat. Nyilvánvaló, hogy a papíralapú, kézzel készített maximum, 10–20 térképhez képest a HAWK rendszerben megjeleníthető több száz (manapság már több ezer) térkép áttanulmányozása ugrásszerű változást hozott a szakmai munkában.

A 90-es évek a szolgáltatások szervezése és készítése terén is jelentős változást hozott. A szerződések írását és leadását a 90-es évek közepétől jelentősen megkönnyítette a telexnet (telex-számítógép hálózatban), amelyen a megírt szöveget egyúttal faxon is el lehetett küldeni. A kilencvenes évek közepétől kezdtük használni a coreldraw programot, egyrészt a *Napijelentés*ben az európai térképnél, másrészt az újságok készítésénél az előrejelzési térképek rajzolásánál. A sokasodó feladatok, az egyre bővülő üzleti szolgáltatások, valamint a javuló technikai feltételek a meteorológiai térképek előállítása terén is jelentős változást hozott. A kilencvenes évek elejétől vált lehetővé, hogy a mind szinoptikus talajtérképekre, mind a magassági térképekre az adatok automatikusan kerüljenek fel, ami jelentősen csökkentette a technikusi munka iránti igényt. Néhány év múlva a topográfiai térképeknél áttértünk a gépi analízisre.
A 90-es évek végén a prognózisok automatizálása iránti igény több oldalról szinte egy időben jelentkezett. A fő cél az volt, hogy ha egy részletes előrejelzés már elkészül, akkor a különböző szerződések számára ne kelljen azt kisebb módosítással újra meg újra megírni. Nyilvánvalóvá vált, hogy az egyre több szerződést már csak automatikus módszerekkel lehet kiszolgálni. A szerződések készítésének automatizálásánál fontos lépest jelentett az 1999-ben bevezetett prognózis kódolás és ezekből a szövegalkotás. Ez egyrészt jelentősen automatizálta a szer-

ződések írását és leadását, másrészt a prognózisok objektív verifikálását is megkönnyítette. Az automatizálással és a szoftverrel szemben az volt a követelmény, hogy a kódok felépítése logikus, áttekinthető legyen, a szinoptikusok számára pedig a kódolás ne legyen túl munkaigényes, miközben a kódokból értelmes, a továbbításra, az üzleti kapcsolatokban alkalmazható szöveg generálása történjen. Az elkészült mind PC, mind pedig workstation-ös környezetben használható C program több száz fajta prognózis generálására volt képes, és egyúttal a csapadékmennyiség és valószínűség vonatkozásában a korábban manuálisan készülő szövegeknél jóval részletesebb információt szolgáltatott. A szöveggenerálás eredményeként angol nyelven is előállt prognózis, az elkészült szöveges előrejelzések pedig automatikusan bekerültek a szerződések űrlapjaiba. Kezdetben sokan attól féltek, hogy a kódolással előálló prognózis szövegeket a partnereink túlságosan egysíkúaknak fogják tartani, de elég hamar kiderült, hogy a médiás szolgáltatásokat nem számítva a partnereink nem agyonrészletezett prognózis szövegekre, hanem alapvetően a szövegekben meglévő



5. ábra: 1999-ben kifejlesztett program első változata, amely a kódolt prognózisokból generált szöveget

lényegi információkra kíváncsiak. Az 1999-ben kifejlesztett program első változata az *5. ábrán* látható. 1999 után a modellekből is előálltak kódolt prognózisok, amelyeknek egyrészt az volt az előnye, hogy korábban rendelkezésre álltak, mint a szinoptikusok által készített kódolás, másrészt a szinoptikusok számára régiónként és naponként gyors áttekintést adtak a várható időjárásról. A modellekből készített automatikus kódolással tulajdonképpen már ekkor lehetőség lett volna a szerződések jelentős részének teljesen automatikus kiszolgálására, de mivel a modellek bizonyos időjárási helyzetekben még nem voltak (és részben még ma sem) elég megbízhatók, ez az átállás csak bizonyos szerződések esetében történt meg.

A 90-es évek elején a piacgazdaság kiépülésével egy időben az OMSZ számára is egyre fontosabbá vált az üzleti tevékenység, olyannyira, hogy 1992 és 1999 között átmenetileg, egy vitatható döntést követően egy külön, gazdasági szempontból részben leválasztott részleg, a Vállalkozási és Kereskedelmi Iroda (VKI majd KERSZI) foglakozott az üzleti tevékenységgel. 1998 után ezt az elképzelést felülvizsgálták, mivel bebizonyosodott, hogy nem szerencsés az üzleti tevékenységet a szakmai munkától és az állami feladatoktól mereven szétválasztani. (Ezzel kapcsolatban jegyzem meg, hogy a 90-es évek elejének egy másik, az OMSZ hosszú távú érdekeinek szempontjából vitatható döntése volt a repülésmeteorológiai részleg egyik felének az OMSZ-tól az akkori LRI-hez (Légiforgalmi és Repülőtéri Igazgatósághoz) történő átkerülése.)

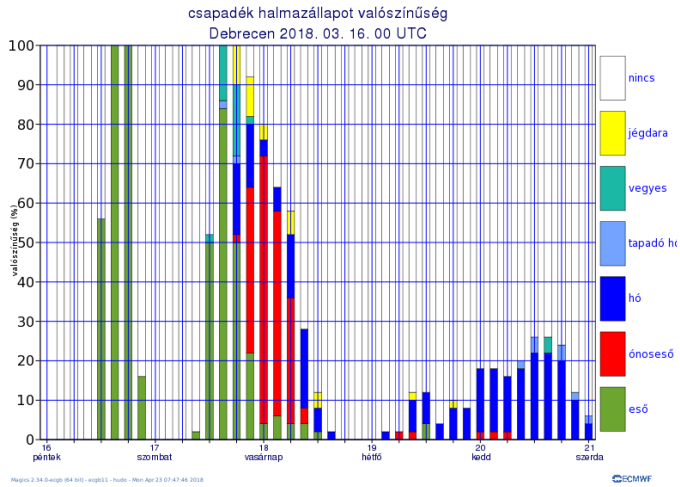
A rendszerváltást követően az állami mezőgazdasági szektor leépülésével a mezőgazdasági megrendelések száma ugyan megcsappant, de eközben a többi ágazat részéről folyamatosan emelkedett az érdeklődés. A repülésmeteorológiából befolyó bevétel mindvégig igen magas arányt képviselt. A médiás szolgáltatásk a 90-es évek közepéig folyamatosan növekedett, majd ezt követően a magáncégek térhódítása következtében átmenetileg csökkent. Az energiagazdálkodóktól származó bevételünk viszont folyamatosan növekedett. A 90-es évek eseménye volt még, hogy az OMSZ épületében külön tv stúdiót létesítettek (ami 2011-ben néhány évre bezárt), ahol a legfontosabb tv csatornák számára készültek a prognózisok.

Ahogy láthatjuk, mind szakmai, mind informatikai szempontból a 90-es évek igazi áttörést jelentett az előrejelzői munkában. A 90-es évek „aranykora” azonban nemcsak a fejlesztésekre nyomta rá a bélyegét, hanem ezt a kollégák anyagilag is tapasztalták. Ennek egyik forrása volt, hogy a 90-es évek közepén az OMSZ vezetésének sikerült elérnie, hogy a legtöbb kollégát átsorolják köztisztviselőnek, ami néhány év alatt az alapfizetések duplájára történő emelését jelentette. A képet persze árnyalja a 90-es évek elején meglévő nagyon alacsony bázis, valamint a korszakra jellemző magas, évi 20%[1] körüli infláció. A kollégák anyagi megbecsüléséhez hozzájárult a gyakori jutalom és prémium is, volt olyan év, amikor a plusz juttatások összege az előrejelző részlegeknél átlagosan elérte a 7–8 havi alapfizetést. Az OMSZ-nak még arra is volt anyagi erőforrása, hogy a dolgozók önkéntes nyugdíj- és egészségpénztárába rendszeresen juttasson pénzt. Így a rendszerváltást követő nagy létszámleépítések után az előrejelzők létszáma a javuló fizetési körülmények hatására a 90-es évek közepétől stabilizálódott, majd kismértékben még növekedett is.

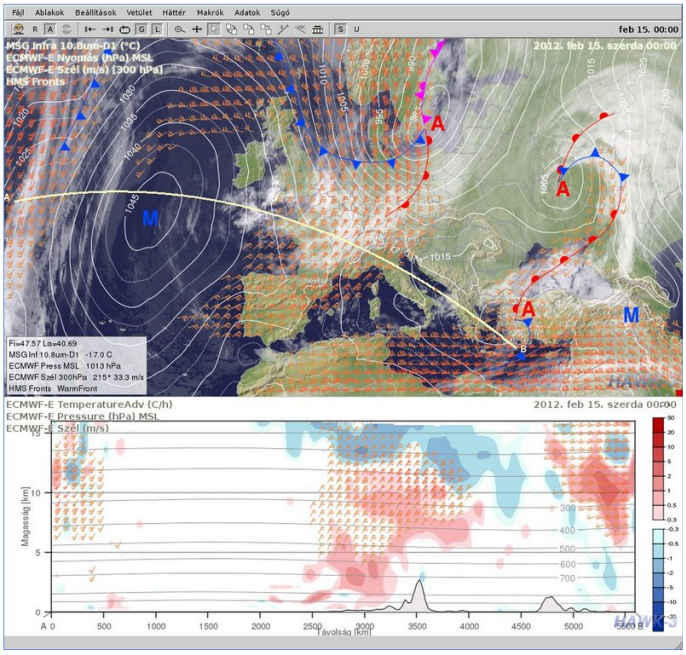
2000 után. ***Folyamatos technikai fejlődés, új állami feladatok (veszélyjelzés, tavi viharjelzés kiterjesztése, jégeső előrejelzés), a béreknél 10 szűk esztendő.*** A 2000-től napjainkig tartó időszakra általánosságban jellemző, hogy azok a fejlesztések, amelyek a meteorológia, így az előrejelzés területén a 90-es években megkezdődtek, és jelentős áttörést hoztak az előrejelzők munkájában, 2000 után is folytatódtak.
A megfigyelés területén ki kell emelni, hogy az automata állomások száma tovább növekedett, számuk 2019-ben már 260 fölé emelkedett, és 2008 óta ezek az állomások már 10 percenként szolgáltatnak adatokat. Ezeket az ada-

[1] 26% (a szerk. mj.: 1991–95 évek átlaga, *www.ksh.hu/docs)*

tokat 2013-tól kiegészíti az egyre nagyobb számú – az időjárás megfigyelésért lelkesedő – önkéntes, akik segítve az OMSZ megfigyelő tevékenységét, adataikat a MET-ÉSZ web alapú rendszerén keresztül adják be. 2000 után folyamatosan bővült a radarhálózat is. A vízügyi ágazat támogatásával Napkoron 2003-ban történt meg a radar felújítása. A harmadik doppler radar Pogányvárra került 2004-ben. 2014-ben pedig EU támogatással, a lefedettség javítása céljából Szentes térségében egy új radar állomással bővült a hálózat. Jelenleg 4 távvezérelt radar működik automatikus üzemmódban, és



6. ábra: Ensemble csapadék halmazállapot típus diagram Debrecenre, az előjelzés készítés ideje: 2018. március 16. 00 UTC



7. ábra: Vertikális térbeli metszet a HAWK-3-ban

szolgáltatja ötpercenként a reflektivitás, szélprofil és kettős polarimetrikus mérési adatokat. Az ötperces adatokból különböző időtartamú, a földfelszíni automata csapadékmérők adataival korrigált csapadékösszeg mezők is készülnek. A profilmérések további gyarapodását jelentette a 2003-ban telepített két speciális szélmérő radarberendezés (windprofiler). Elsősorban repülésmeteorológiai célokat szolgál, hogy az OMSZ ma már 11 felhőalap mérőt is üzemeltet.

A SAFIR rendszer kiváltására 2019-ben az OMSZ új, LINET alapokon nyugvó villámlokalizációs hálózatot épített, amely a felhő/föld villámkisülések pontosabb meghatározását teszi lehetővé.
A műholdas mérések terén nagy változást hozott a második generációs METEOSAT *(MSG)* műhold fellövése 2002-ben. Az MSG eleinte 15 perces, majd 2009-től 5 perces időbeli felbontásban, 12 hullámhossz tartományban készít méréseket, a műhold alatti területen 3 km-es felbontással. Az új csatornák mérései olyan új meteorológiai produktumok előállítását tették lehetővé, mint a ködderel, vagy alacsony felhővel borított területek elkülönítése, vagy a felhőtetőn a cseppek halmazállapotának meghatározása.

A 2000-es évek közepén az ALADIN tagországok közül elsőként operatív bevezetésre került az ALADIN modell új adatasszimilációs sémája a modell kezdeti feltételeinek pontosabb meghatározására. 2008-tól az ECMWF determinisztikus modell biztosítja a peremfeltételeket a modellhez. 2010-től az OMSZ-ban a 11 tagú ensemble LAMEPS rendszer is fut, 2010-től pedig bevezetésre kerül az AROME modell, amely egy igen finom horizontális felbontású (2,5 km-es), nem hidrosztatikus dinamikával rendelkező, azaz a konvektív folyamatokat jobban kezelő modell.

Az ECMWF determinisztikus modell esetében 2000 után is folyamatosan javult a felbontás, amely a 2010-es évek végén már 9 km-re csökkent. A felbontás javulásával és modell fizikájának fejlesztésével együtt évről évre javult a beválás is. Ma az ECMWF modell segítségével a 7–8. napra ugyanolyan jó beválású prognózist tudunk készíteni, mint a 80-as években a 3–4. napra. A 2000-es évek elejétől egyre szélesebb körben kezdtük alkalmazni az ún. ECMWF ensemble előrejelzéseket, amelyek ma már elengedhetetlen eszközei a középtávú előrejelzéseknek. Míg a 2000-es évek elején az ensemble előrejelzések horizontális felbontása még csak 160 km körül volt, addig ez mára 18 km-re csökkent. Az európai központban kifejlesztett MAGICS software alkalmazásával számos OMSZ előállítású grafikus operatív produktum készült el, többek között az ensemble meteogram, fáklya és hisztogram, melyek részben a Szolgálat előrejelző szakembereinek munkáját segítik, részben az OMSZ honlapon a nagyközönség rendelkezésére állnak. Az európai központnak ugyan van az egész európai térségre vonatkozó klaszter eljárási módszere, de az OMSZ a 2000-es évek közepén kidolgozott egy közép-európai tartományra érvényes eljárást, melyet szolgálatunk mellett az osztrák szolgálat is használ. Európai újdonságnak számított a 2010-es évek elején, hogy az OMSZ megoldotta az ensemble vertikális metszet előállítását. Az ECMWF produktumokkal kapcsolatos legújabb fejlesztés a téli csapadékfajták előrejelzését tartalmazza *(6. ábra)*, méghozzá valószínűségi információkkal. Az OMSZ által kifejlesztett új diagramot az ECMWF központ ecCharts megjelenítő rendszere is átvette.

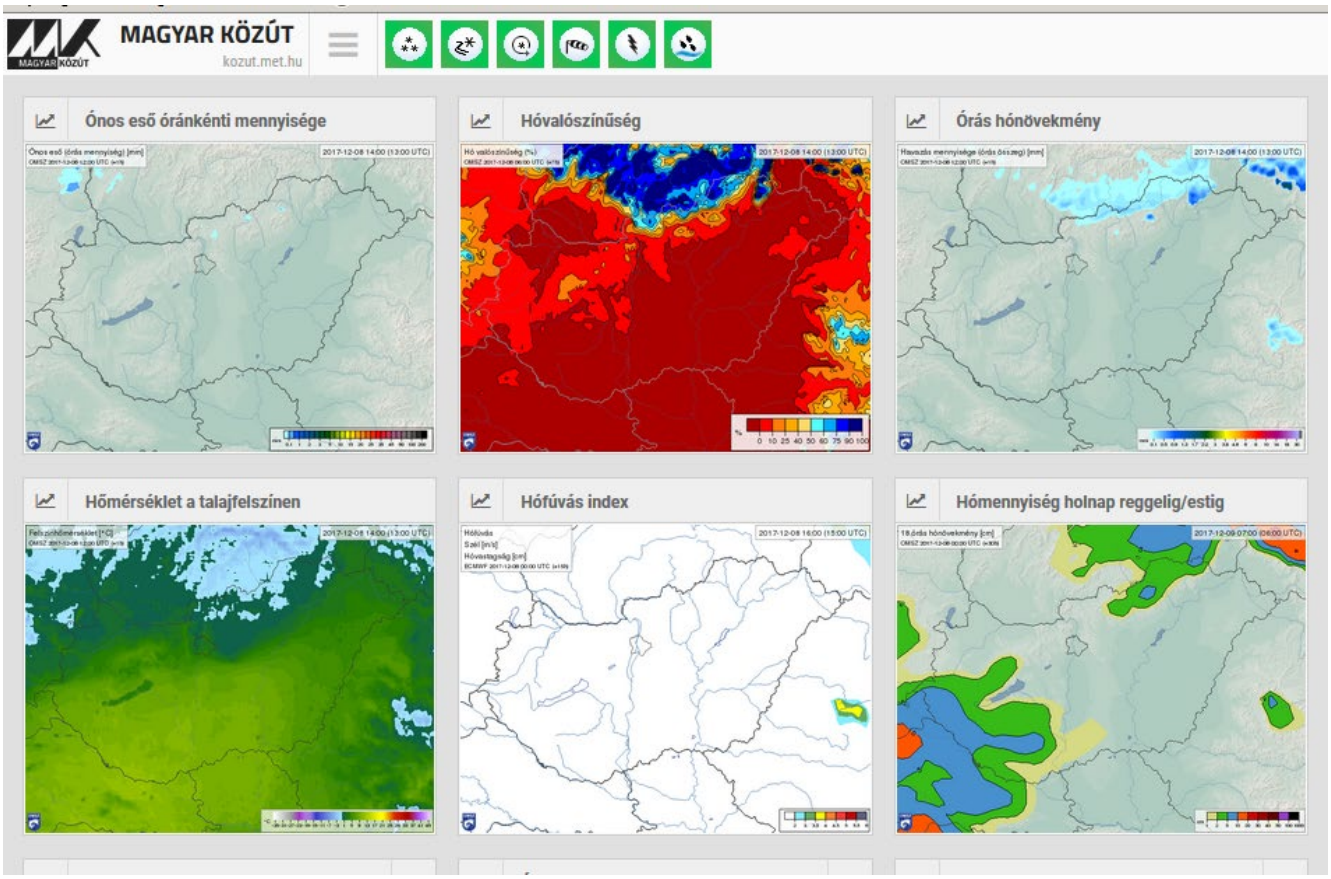
A hazai megjelenítő rendszer továbbfejlesztésén a HAWK-2-őn, majd a HAWK-3-on a 2000 évek elejétől bármely rácspontra már meteogramok és trajektóriák, az évtized közepétől pedig vertikális és időbeli metszetek, különböző valószínűségi mezők és a klaszter információk is megrajzolhatók. A 2010-es évektől a rendszer képessé vált radaradatokból származtatott metszetek és speciális igen finom felbontású műhold információk, a 2010-es évek közepétől pedig speciális repülésmeteorológiai térképek megrajzolására és megjelenítésére is. A *7. ábrán* a HAWK-3-ban készített vertikális térbeli metszet látható.

2010-től a talajtérképek esetében is áttértünk a gépi analízisre, majd 2016-tól pedig, részben környezetvédelmi megfontolásokból, néhány repülésmeteorológiai térképet nem számítva, az összes kinyomtatott papírtérképet megszüntettük, ettől kezdve ezek a HAWK-3 megjelenítő rendszerben tekinthetők meg.

2016-ban debütált az új repülésmeteorológiai honlapunk, amelyen az információk többsége nem a korábbi szöveges, távirat formátumban, hanem a pilóták által jobban kedvelt térképes, illetve grafikus ábrázolással készül. A produktumok nagy része ingyenesen elérhető, de regisztrációhoz kötött, beleértve a nyáron már hatszor, télen négyszer frissülő, 9 órás időtartamra szóló látványos megjelenésű időjárási tájékoztatót és a naponta háromszor készülő kisgépes szignifikáns térképet. Fizetős produktumok egyedül a sportrepülés számára készített speciális modell térképek.

2005-ben az automatizálás terén fontos állomás volt egy amerikai mezőszerkesztő program adaptációja és továbbfejlesztése (GFE). A program segítségével az előrejelző szakemberek egy konkrét modell előrejelzésből kiindulva módosítani tudják (át tudják szerkeszteni) a felajánlott előrejelzési mezőket, figyelembe véve más modellek eredményeit, a szinoptikus-klimatológiai sajátosságokat és a modellek szisztematikus hibáit. Az így előálló mezőkből aztán könnyen lehet a partnereknek szolgáltatni, mivel az igényelt előrejelzési paraméterek bármely rácsponti adatból kiszedhetők. Eleinte úgy tűnt, hogy a program alkalmazásával és továbbfejlesztésével a szerződéses tevékenység döntő részét néhány éven belül sikerül automatizálni, és a kódolást felváltani, de ez a folyamat a végén sokkal hosszabb lett, és máig sem fejeződött be teljesen. Kezdetben csak a hőmérséklet szerkesztésére került sor, majd a 2010-es évek elejétől a felhőzet, közepétől pedig már a csapadék és csapadékfajta, illetve az ún. jelen idő módosítására nyílt lehetőség.

A 2010-es évek elejétől ismét nőt a médiás szolgáltatások szerepe, de az ebből az ágazatból befolyó bevétel már nem érte el a korábbi arányt. Az energia gazdálkodóktól viszont évről évre növekszik a bevételünk, a repülést követően az elmúlt években már ez az ágazat adta a legtöbb bevételt. 2017-től az OMSZ stúdiót kisfilmek készítése céljából újból hasznosítjuk: azért, hogy a meteorológiai előrejelzések a lakosság számára minél közérthetőbbek legyenek, munkatársaink a várható időjárásról naponta állítanak össze kisfilmet, amely a jelenkor elvárásainak megfelelő külalakkal, hasznos és érdekes információval készül. A 2010-es évektől az internet elterjedésével az előrejelzési szolgáltatásoknak egy új platformja is megjelent: szolgálatunk egyre több partnerünknek kü-



8. ábra: A 2018-ban a Magyar Közút Nonprofit Zrt. részére kifejlesztett webes felület egy részlete

lön webes felületet fejleszt ki, amelyen minden olyan információ elérhető, ami a partner számára hasznos lehet. A *8. ábrá*n erre látunk példát.

A nagy múltra visszatekintő tavi viharjelzés mellett, különösen 2000 után, megnőtt az igény az egyéb, ultrarövidtávú, néhány órára előre szóló veszélyes időjárási jelenségekre vonatkozó megbízható előrejelzések iránt. A kor kihívásainak eleget téve 2006-ban új állami alapfeladatként vezettük be az OMSZ-ban az európai gyakorlathoz illeszkedő veszélyjelző rendszert, amely része az EUMETNET egyik projektjének, a „Meteoalarm"-nak. Ez az európai meteorológiai riasztások egységes rendszerét koordinálja, átfogó képet nyújtva a rendkívüli időjárási helyzetek eloszlásáról. Miközben a 2006-ban bevezetett veszélyjelző rendszerünk tartalma és az általunk használt színkód is illeszkedik az európai rendszerhez, a hazánkban meghonosított veszélyjelzés egyúttal bizonyos sajátosságokkal is rendelkezik. Az első napra vonatkozóan az OMSZ szakmailag logikus, de az európai gyakorlattól eltérő, amerikai mintához hasonló kétszintű rendszert (első szint a figyelmeztető előrejelzés 36 óráig, 2018-tól már 4 napig, a második szint a riasztás 0–3 óráig) vezetett be, amely 2011-ig mindkét szint esetében régiókra vonatkozott, majd 2011-től a figyelmeztető előrejelzések megyékre, a riasztások 175 járásra készülnek.

Veszélyjelző rendszerünk rögtön az első évben, 2006. augusztus 20-án nagy kihívás elé nézett, amikor az elmúlt évtizedek egyik legnagyobb vihara tört a fővárosra, éppen az esti tűzijáték idején. A vihar sokakat meglepett, annak ellenére, hogy az OMSZ már napokkal korábban előrejelezte a hidegfront érkezését. Az ügyeletes veszélyjelző a Budapestet is magában foglaló középső régióra 19 óra 36 perckor piros riasztást adott ki, vagyis a tűzijáték kezdete előtt közel másfél órával az OMSZ jelezte a rendkívüli vihart. Hiába adott az OMSZ megfelelő időelőnnyel riasztást, ha azt 2006-ban az akkori rendezvényszervezők vagy nem használták, vagy ha igen, akkor azt nem vették komolyan. 2006 óta gyökeresen megváltozott az állami rendezvények meteorológiai biztosítása. Az OMSZ ma már napokkal az esemény előtt forródrótos kapcsolatban van mind a főszervezőkkel, mind a rendezvényt felügyelő operatív törzzsel. Az operatív törzsben szolgálatunk 2007 óta személyen képviselteti magát, és a legfontosabb döntések meghozatalánál mindig figyelembe veszik a meteorológus véleményét.

2006 óta nemcsak a meteorológiai biztosítás rendszere változott, hanem a meteorológus szakma is tovább fejlődött. Elég csak arra utalni, hogy amíg 2006-ban 15 percenként, addig ma már 5 percenként állnak rendelkezésre a műholdképek és a radarinformációk. Ahogy korábban volt már erről szó, a modelleknek mind a fizikája, mind a felbontása folyamatosan javul, és ez az elmúlt 14 évben is folytatódott. 2006-ban az OMSZ-ban a legfinomabb felbontású modell az ALADIN modell volt 9 km-es rácstávolsággal, ma már a konvektív folyamatokat jobban kezelő AROME modell felbontása 2,5 km. Az elmúlt 10–15 évben jelentősen növekedett a modellekből származtatott azon paraméterek és indexek száma és megbízhatósága, amelyek jelentős segítséget adnak a veszélyjelzések kiadásánál. Amíg a 2000-es évek elején a nyári konvektív helyzetekben 3–5 konvektív index segítette az előrejelzők munkáját, ma már több tucat ilyen paraméter és index áll a kollégák rendelkezésére.

Másik fontos állami alapfeladata az OMSZ-nak a tavi viharjelzés. A Balatonnál és a Velencei-tónál 2001 májusában a viharjelzési szezon már egy teljesen felújított jelzőrendszerrel indulhatott, ahol az új viharjelző lámpák külföldről beszerzett különleges villanócsöves, nagy fényteljesítményű egységek voltak. A tó körüli automata szélmérők adatainak gyűjtését ugyancsak integrálták a lámpavezérlő rendszerbe, így körülbelül 2 percenként frissülő szélsebesség, szélirány és széllökés információ jelenhetett meg a meteorológus előtti képernyőn. 2005-től miniszteri rendelet alapján meghosszabbításra került a viharjelzési szezon: a korábbi május 1-szeptember 30. időszak helyett április 1-től október 31-ig működik a tavi viharjelzés. 2012-ben már úgy indult a viharjelzési szezon, hogy nyugatról tekintve a Fonyód-Badacsony szorosig tartó nyugati-medencére, a Badacsonytól Tihanyig tartó középső medencére, és a Tihanytól keletre lévő keleti medencére egy időben különböző fokozatú jelzéseket lehetett kiadni. 2014-től a Balaton, a Velencei-tó és a Fertő-tó mellett már a Tisza-tavon is viharjelzéssel védik az ott élők és ott nyaralók testi épségét.

2019-ben a Nemzeti Agrárgazdasági Kamara (NAK) által üzembe helyezett jégkárenyhítő rendszer támogatására fontos új feladatként megkezdtük a NAK számára áprilistól szeptember végéig 175 járásra vonatkozó jégeső előrejelzés készítését.
A 2000-es évek elején még folytatódott a fizetésekben a 90-es évek közepén megkezdődött látványos emelkedés, majd az ország gazdasági helyzetében bekövetkező romlás kihatott az OMSZ-ra is. A 2000-es évek közepétől egyre kevesebb lett a jutalom, több lépcsőben létszámleépítések jöttek, majd központi intézkedések nyomán a világgazdasági válság kirobbanásával összefüggésben 2009-től megszűnt a 13. havi fizetés. Ezt követően 10 éven keresztül az államigazgatásban dolgozók bérét befagyasztották. A reálbércsökkenés miatt a 2010-es évek közepétől, főként a fiatalok körében jelentős volt az elvándorlás, ami elsősorban a fejlesztések terén fokozódó munkaerőhiányhoz vezetett. Pozitív változás csak 2018–19-től következett be, amikortól ismét lehetőség nyílt a bérek emelésére.

Az elmúlt 40 évről mindenképpen ki kell emelni, hogy a 90-es évek elejétől, közepétől bekövetkező, a meteorológia minden területére kiterjedő technikai fejlődés gyökeresen megváltoztatta az előrejelzők munkáját.

Személy szerint is kitüntetettnek érzem magam, hogy ennek a folyamatnak a részese lehettem.

AZ ÁTMENET ÉVEI (1989–1995) AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLATNÁL (OMSZ)*

YEARS OF TRANSITION (1989–1995) AT HUNGARIAN METEOROLOGICAL SERVICE (OMSZ)

Mersich Iván

Magyar Meteorológiai Társaság, 1525 Budapest Pf. 38, *mersich27@hotmail.com*

Összefoglalás. A szerző 1973-tól dolgozott az OMSZ-nál, 1991 és 2005 között a szervezet elnöke volt. Így széleskörű rálátása volt a Szolgálat anyagi helyzetére, működési kilátásaira. E rövid visszaemlékezésében az OMSZ átalakulásáról ír a rendszerváltást megelőző évektől a múlt század kilencvenes éveinek közepéig.

Abstract. The author worked for Hungarian Meteorological Service from 1973 and was President of the Service from 1991 to 2005. Thus, he had a wide-ranging view of the Service's financial situation and operational prospects. In this short paper, he describes the transformation of OMSZ from the years leading up to the regime change to the mid-nineties of the last century.

Az Országos Meteorológiai Szolgálat az 1980-as évek végétől egy évtizedig elhúzódóan, 120 éves történetének legnagyobb válságát élte át. Ehhez hasonló mértékű működési zavarok csak a két világháborút követően léptek fel a Szolgálatnál. A válság az intézmény teljes tevékenységi körét, állományát, pénzügyeit érintette. Így természetes, hogy a felügyeletet gyakorló mindenkori környezetvédelmi és területfejlesztési (környezetvédelmi és vízgazdálkodási) minisztternek komoly feladata és szerepe volt az OMSZ fennmaradásában. Ez adja az apropót a visszaemlékezésre.

Néhány fontosabb, a meteorológiai tevékenységet érintő tényt kell megemlíteni:
Az 1970-es, 80-as években a világ meteorológiai szolgálatai szinte kizárólag *állami intézményként* működtek. Tevékenységüket szakmai értelemben a Meteorológiai Világszervezet *(WMO) koordinálta*, mely közel annyi tagországgal dicsekedett, mint az ENSZ.
A meteorológiai szak-tevékenységet a szocialista országokban ún. *hidrometeorológiai szolgálatok* végezték, ez alól azonban Magyarország kivétel volt. Itt csak meteorológiai intézet működött.
Üzleti jellegű bevételekkel kevés Szolgálat rendelkezett. Nem úgy a magyar, ahol az üzleti jellegű bevétel a költségvetés jelentős részét tette ki.
Az össz-lakossághoz viszonyítva a szocialista országok *sokkal nagyobb létszámú* intézeteket tartottak fenn, mint a nyugat-európaiak, az OMSZ pedig még köztük is kiemelkedő létszámmal dolgozott. Összehasonlításul a ZAMG-ban (osztrák intézet) alig negyed annyian dolgoztak.
A hetvenes évek végén, a nyolcvanas évek elején az OMSZ a régión belül jó felkészültségű, technikailag közepesen ellátott, szerény nemzetközi kapcsolatokkal rendelkező, nagy intézménynek számított. Az elvárt tevékenységet megfelelően, rendben ellátta, ehhez megfelelő személyi állománnyal, valamint kielégítő állami és üzleti jellegű forrásokkal rendelkezett.
1988–89-re megroppant, összeomlás-közeli helyzetbe került:
- az *állami struktúrá*ban helyzete elbizonytalanodott,
- *stratégiai célja nem volt*, napról-napra élt,
- *szervezete elavult, extenzív fejlődési pályán mozgott,*
- *személyi állománya*, a kor- és végzettség szerinti összetételében is, átalakítást igényelt,
- *pénzügyi helyzete* kritikus lett,
- *nemzetközi kapcsolatainak* szűkössége pedig korlátozta szakmai tevékenységét.

Így nem csoda, hogy a kilencvenes éveket a *kiútkeresés*, a folyamatos változás/átszervezés jellemezte. Az átalakulás leggyorsabban a 89–95-ös időszakban zajlott.
Az ezredfordulóhoz közeledve az *OMSZ helyzete stabilizálódott*; felépítése, tevékenysége, személyi állománya teljesen megváltozott, a nevén kívül nem túl sok emlékeztetett a bő egy évtizeddel korábbi önmagára.

Egy kicsit részletesebben áttekintve a folyamatokat:
Az OMSZ a nyolcvanas években az ún. *extenzív fejlődés* általánosan elfogadott irányzatát követte: újabb és újabb feladatokat vállalt, melyeket azonban nem, vagy hiányosan tudott teljesített, ahogy az egyik vezető mondta: „megszerezzük a gombot a kabáthoz, bízván abban, hogy fazon is lesz hozzá". Általában nem lett.
A *meteorológus szakma* mindig elkötelezett híve volt a *számítástechnik*ának, az informatikai fejlesztésnek. Az OMFB felügyelete alatt lévén, az OMSZ részese lett pl. a magyar TPA programnak, a „nagygépes R 50–55-ös" elképzeléseknek és a különböző mérés-automatizálási kísérleteknek
A „nagy" TPA gépet, a „gombot" a nyolcvanas évek végén megkaptuk, de évekig nem tudtuk birtokba venni. Hasonlóan jártunk a BASF/HITACHI számítógépünkkel. Bár leszállították az erre a célra külön felépített több mint 1000 m^2-es számítóközpontba, de érdemi használatát a *COCOM* szabályok és egyéb műszaki problémák gyakorlatilag ellehetetlenítették.
Említhetném még a *radarautomatizálási* programot, a *műholdas* adatvételi fejlesztéseket és talán a legnagyobb feladatot, a *rakétás jégeső-elhárítás*t.
Az érthető, de fenntarthatatlan cél, mely szerint: újabb és újabb tevékenységek felvállalásával, azok bevételéből finanszírozni a már *háttér- és fedezet nélkül fennmaradt*, de sok embert foglalkoztató ágazatokat, *megbukott.*
A nevezett programokat *1992-re lezártuk*, bezártuk és értékesítettük a felesleges épületeket, elbocsátottuk az érintett személyzetet.
Ezt könnyű most kimondani, de 1990-ben például a *Bács-Kiskun megyei rakétás jégeső elhárító rendszer* be-

* A Gyurkó János miniszter emlékülésen 2016. novemberben elhangzott beszéd szerkesztett változata.

zárásakor, mintegy 160 embert kellett három hónap felmondási idővel elbocsátani. Egy év múlva felmértük helyzetüket. Az elbocsátottak több mint fele munkanélkülinek vallotta magát. Ilyen háttérrel kellett folytatni pl. a baranyai rakétás rendszer 92-es felszámolását is.

Az intézmény 1989-ben *960 fős* átlagos állományi létszámmal rendelkezett. Az elnökség irányítása alatt hat, részben önálló gazdálkodású, intézet volt. Hat vezetési szint, mintegy 90 vezető beosztású munkatárs, mintegy nyolcvan telephely az országban.
A 90-es évek elején megnyílt a korengedményes *nyugdíjazás lehetősége***.** Az ötvenes éveikben lévő vezetők többsége élt is ezzel. Jellemzően 35–45 éves korban lévő munkatársak vették át a vezetést és irányítást.
A *„vérveszteség"* súlyos helyzetet eredményezett, hiszen nemcsak a képzett és rátermett vezetők mindennapi tevékenysége hiányzott, hanem kapcsolataikat is elveszítettük. Sőt egyesek kiléptek a piacra és ismereteiket/kapcsolataikat, mint az OMSZ konkurensei hasznosították. A felsoroltak és számos egyéb ok végül oda vezetett, hogy az OMSZ *permanensen pénzügyi problémákkal* is küzdött.
Az 1988-ban mintegy 340 mFt-os költségvetése, mely még részesedési alap képzését is lehetővé tette (érdemi mértékű jutalomosztás volt), 1991-re mintegy 220 mFt-ra esett. A magas infláció mellett ez reálértéken alig 40%-nak felelt meg.
A nehéz helyzetet jellemzi, hogy a jelentős eszköz és gépigényes Szolgálat 1991-ben 9 mFt értékben hajtott végre beruházást és felújítást. Összehasonlításul 1 db automata szinoptikus mérőállomás ára mintegy 4 millió deviza Ft volt, melyből legalább 30–40 db kellett volna a nemzetközi szint közelítéséhez. Természetesen egyetlen darabbal sem rendelkeztünk.
1993-ban jártunk, mikorra *új stratégiai cél*t fogalmaztunk meg, mely szerint: a régió meghatározó meteorológiai szolgálata akartunk lenni, azaz kis létszámú, alapvetően szakképzett szakállománnyal, erős nemzetközi kapcsolatokkal rendelkező, nagymértékben automatizált, döntően állami támogatásból élő szervezetet kívántunk kiépíteni.
Visszatértünk az intézmény 120 évének sikeres időszakait jellemző elképzelésekhez.
A szervezeti és személyzeti kérdések nehéz részén 1996-ra jutottunk túl. Megszűnt az intézeti struktúra, az állomány kutatói/akadémiai típusú besorolása. Igazodtunk a KTM általános személyzeti politikájához.
Az állományi átlaglétszám 350 fő alá esett, a vezetői szintek száma négyre csökkent, a vezetők száma ötödére esett, a munkatársak számához viszonyítva pedig megfeleződött. A szakember pótlás érdekében ösztöndíjas rendszert építettünk ki, ami a kettőezres évek elejéig eredményesen működött.

Kiemelten kezeltük a mérések automatizálását, az informatikai fejlesztéseket, az időjárás előrejelzéssel kapcsolatos kutatásokat, a korszerű klimatológiai adatbázis építést, a nemzetközi kapcsolatokat, az adatok és információk értékesítését. Előtérbe helyeztük az eredményességet és ellenőriztük is a kitűzött célok megvalósítását.
Viszont minden olyan tevékenységet, mely az idők során rárakódott a Szolgálatra *leépítettünk* (pl. saját nyomda) és a felszabaduló forrásokat/létszámot a szigorúan vett meteorológiai tevékenységek fejlesztésére fordítottuk.
A *költségvetés reálértékben* 1995-ig csökkent. A hiányt egyfelől rendszeresen kisebb-nagyobb létszámleépítéssel kompenzáltuk, melyet egyes tevékenységek részbeni automatizálásával, és új fejlesztő mérnökök bevonásával próbáltunk ellensúlyozni, másfelől a központi költségvetés is belátta, hogy vagy felszámolja a Szolgálatot, vagy nagyobb állami támogatást ad. Ez utóbbi történt.
A változást talán jól szemlélteti az *új távközlési számítógép* 1993-as üzembe helyezése (mintegy háromnegyed millió dollár áron. Ugye mindenki emlékszik, hogy ekkor devizát szerezni elég nehéz feladat volt). Nagy lépés volt, és az intézmény stabilizálódása irányába mutatott.
Lehetővé tette a nemzetközi adatforgalom érdemi szintre emelését, a korábbi duplex telex vonalak helyett akár 2 Mbit/sec átviteli sebességű kapcsolatok kiépítését.
Prága, Bukarest, Reading, Bécs, Belgrád irányában így gyorsabb és megbízhatóbb kapcsolatra tettünk szert.
Előzmények: Az 1993-ig üzemelő IBM System 7 számítógépet a belgrádi kollégákkal összehangolva vásároltuk 1975-ben. A nemzetközi adatforgalmat kizárólagosan és megbízhatóan bonyolította, de 1989-re elöregedett. Pénzünk nem lévén kiváltása/javítása kilátástalannak tűnt.
A szerb/horvát háború kitörésének napján Belgrádban tartózkodván, a jugoszláv szolgálattól, az általuk már leselejtezett gépet, baráti segítségként, jelképes 100 német márka készpénzért, alkatrész bányának megkaptuk. Aláírtuk a megállapodást, megebédeltünk és útra keltünk. A jugoszláv igazgató még felszállt az utolsó vonatra, ami Ljubljanába ment (szlovén volt), mi pedig némi izgalommal hallgattuk a rádiót az autóúton hazafelé, miután a Plitvicei-tavaknál lövöldözés robbant ki. Megkezdődött a háború. A hazaszállítás is kalandosra sikerült. Két önkéntes kollégánk, Mavridisz Szerafim sofőr és Tóth Róbert meteorológus az intézet kisteherautóján, lényegében átcsempészte a határon a gépet. De így még két éven keresztül életben tarthattuk.

A keleti nemzetközi kapcsolataink elhaltak. A nyugatiak a kezdeti optimizmus ellenére lassan épültek. 1993-ban végre fordulat állt be. Sikerült egyes nyugat-európai meteorológiai szervezetekhez csatlakozni, illetve a Kormány megbízásával tárgyalásokat folytatni csatlakozási feltételekről. Jelentős lépésként 1994-ben Magyarország *társulási szerződés*t kötött az ECMWF[2]-fel. 1995-ben tárgyalásokat kezdett az EUMETSAT[3]-tal egy hasonló jellegű társulásról, ami 1998-ban megvalósult.
A meteorológiai *adatok és információk piacá*n az OMSZ helyzete stabilizálódott, sikerült hazai kezekben tartani a piacot, bár a monopolhelyzetet elveszítettük. Így hosszabb távon is fenntartható lett, a költségvetés majd felét biztosító üzleti jellegű tevékenység.

Szeretnék köszönetet mondani mindazoknak, akik ebben az embert próbáló, a fennmaradásért folytatott küzdelemben, részt vettek, többek közt *Gyurkó János* miniszternek is.

[2] ECMWF – European Centre for Medium-Range Weather Forecasts
[3] EUMETSAT – European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites

A LÉGKÖR ÉS A LÉGKÖRTUDOMÁNY JELENTŐSÉGE
(a*hogyan annak megismerése meghatározta a további szakmai pályámat*)

THE ATMOSPHERE AND THE SIGNIFICANCE OF THE ATMOSPHERIC SCIENCE
(how its recognition determined my further professional career)

Faragó Tibor

ELTE Környezettudományi Doktori Iskola, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/A., *tibor_farago@t-online.hu*

Összefoglalás. A szerző 1974 és 1992 között volt az Országos Meteorológiai Szolgálat egyik intézetének munkatársa. Osztályvezető, főosztályvezető, végül az intézet igazgatója. Ebben az időszakban többek között szélsőséges levegőkörnyezeti események vizsgálatával, az éghajlat és az éghajlatváltozás különböző problémáival foglalkozott. Későbbi munkahelyén, a Környezetvédelmi Minisztériumban osztályvezetői, főosztályvezetői, majd államtitkári szintű vezetőként hazai és nemzetközi környezetstratégiai témák, köztük a klímapolitikával is összefüggő ügyek tartoztak a feladatkörébe. Több nemzetközi szervezettel való szakmai-koordinációs kapcsolatért is felelt, beleértve az IPCC-t és az ENSZ éghajlatváltozási egyezményének testületeit is. Mint kutató, és mint környezetpolitikai résztvevő, foglalkozott és foglalkozik a globális jelentőségű környezeti folyamatok és azok sorában a „klímaügy" nemzetközi és hazai vizsgálatának és kezelésének a fejleményeivel. Írásában a kezdetektől, a múlt század hetvenes éveitől napjainkig foglalja össze közel lexikális részletességgel az ezzel kapcsolatos történéseket, egyúttal elismerve számos kiváló kolléga tevékenységét.

Abstract. The author worked for one of the institutions of the National Weather Service between 1974 and 1992. He was head of division, head of department, finally director of that institute. During this period, inter alia, he dealt with the analysis of extreme atmospheric events, various aspects of climate and climate change. Afterwards, at the Ministry of the Environment as head of division, director-general and finally as state of secretary, he was responsible for various national and international environmental affairs, including those related to the climate policies. As national focal point he coordinated the cooperation with several international organisations, e.g., the IPCC and the various bodies established by the UN convention on climate change. As a researcher and as a participant of environmental policymaking, he has been dealing with the international and national scientific and policy developments related to various global scale environmental processes, such as the global climate change. From the early seventies of the last century up till now, he summarises in almost lexical details, what happened in this field also acknowledging the activities of many outstanding colleagues.

Bevezetés. Az 1970-es évek elején kerültem kapcsolatba a légkörtudomány témáival, azok gyakorlati alkalmazásaival foglalkozó meteorológiai intézettel, majd lettem annak munkatársa. A rákövetkező közel két évtized alatt sok kiváló kollégát ismerhettem meg, többüknek köszönhettem, hogy ott tanulhattam, magam is munkálkodhattam e szakmai területen, részt vehettem kutatási, publikációs tevékenységben és különféle feladatok megoldásában. Mindez nagy hatással volt arra is, amikor a továbbiakban a tág értelemben vett hazai és nemzetközi környezeti ügyekkel, a környezettudomány és a környezetpolitika kapcsolataival foglalkoztam.

Az első tanítók és a tanultak

A „kívülről érkezett". Első munkahelyemen – a Távközlési Kutatóintézetben – néhányan matematikai tanulóalgoritmusokkal foglalkoztunk és ezek egyik felhasználása kötődött a meteorológiához. Ennek nyomán lettem 1974-ben a klimatológiával és a megfigyelő hálózattal is foglalkozó intézet munkatársa, annak köszönhetően, hogy az ezt az intézetet is magában foglaló szolgálat (OMSZ[4]) új vezetője, *Czelnai Rudolf* meg akarta ott erősíteni a fejlettebb matematikai módszerek alkalmazását. Akkor néhányan kaptunk erre felkérést: *Dévényi Dezső*, *Gulyás Ottó* és jómagam. Közvetlen szakmai vezetőink *Ambrózy Pál* és *Götz Gusztáv* lettek, akik a légköri folyamatok elméleti kérdéseiben nagyon avatottak voltak és mindketten segítőkészen támogattak bennünket. Számomra is – különösen, mint „kívülről érkezettnek" – a szakterületi ismeretek elsajátításában fontos szerepe volt: a szakkönyvtárnak, a rendszeres kutatási beszámolóknak, az évenként megtartott akadémiai tudományos napoknak (MTN), az MMT által szervezett vándorgyűléseknek, a publikálási elvárásoknak és lehetőségeknek. A nem sokkal korábban Szolgálattá „felminősített" intézménynek ekkor három intézete volt. Kezdetben nekem ez „csak" azt jelentette, hogy a lőrinci intézetben (KLFI) megtartott tudományos szemináriumon lehetett légkörfizikai, levegőkémiai előadásokat meghallgatni, vagy megérteni, hogy miként végzik szondával a magaslégköri megfigyeléseket. Máskor az előrejelző intézetben (KEI) végigkövethettem a szinoptikusok aznapi helyzetértékelését vagy a rövidtávú időjárás-előrejelzési kutatásokról szóló beszámolókat. A leggyakrabban persze a meteorológiai intézetben (KMI) vehettem részt az előadásokon.

A mai napig emlékszem a témaköreimtől távolabb álló, de az ilyen fórumokon megtartott érdekes előadásokra is, amelyeket a *Bodolai házaspár*, *Tänczer Tibor*, *Titkos Ervin*, a *Mészáros házaspár*, *Major György*, *Kapovits Albert* vagy *Vissy Károly* tartott. Abban az időben „a meteorológia" egyik szimbolikus része volt a kül- és belvilág és jómagam számára is a főépület közelében lévő műszerkert, ahova nekem is megadatott néha elkísérni az észlelőt és „életközelben" megtanulni az alapvető műszereket. Ehhez hasonlóan, és fontos ismeretekkel gyarapodva járhattam jópárszor a főépület tetején is, majd a későbbi években több meteorológiai főállomáson, radarállomáson és a ferihegyi repülésmeteorológusoknál.

[4] A rövidítések jegyzéke az írás végén található.

Az első témakörök. Az 1970-es évek derekán a hosszabbtávú előrejelzések fejlesztését szorgalmazta az intézmény vezetése, amihez kapcsolódóan különböző matematikai eljárásokat alkalmaztunk, de emellett más témák is felmerültek, amelyek vizsgálatával, megoldásával jómagam is foglalkoztam.

- *A makroszinoptikus osztályozások* felhasználása, az azokra támaszkodó „klasszikusabb" módszerek továbbfejlesztése látszott számomra is elsőre a legkézenfekvőbbnek e prognosztikai témakörben (1975: Kombinált regressziós becslés, Időjárás 79, 6; 1977: Statisztikai módszerek a meteorológiában. Egyetemi doktori értekezés, ELTE; 1979: Makroszinoptikus helyzetek statisztikus-algoritmikus felismerése, Időjárás 83, 1).
- *A sztochasztikus-dinamikus módszer* jóval bonyolultabbnak, de egyúttal hatékonyabbnak tűnt a jelzett feladat megoldásához (1976: Sztochasztikus-dinamikus prognosztika, MTN2; 1978: Sztochasztikus-dinamikus meteorológiai modellalkotás, OMSZ H.K. LXVI).
- *Az extrémek* vizsgálatának már kiterjedt szakirodalma volt; ide tartoztak az ipari meteorológiai alkalmazások, amikor építőipari vagy építészeti tervezési tevékenységhez kellett számításba venni a szélterhelést. Egy erre vonatkozó felkérésnek eleget téve vizsgáltam, hogy miként érhető el pontosabb becslés a szélsebesség-maximumokra, amikor csak rövid múltbeli mérési idősorok érhetők el (1977: Probability distribution of maximum values and the statistical analysis of a wind velocity sample. Időjárás 81, 1); néhány évvel később jóval alaposabban belemerültem a szélsőérték-elemzés rejtelmeibe.
- *A differenciálegyenletek* világába is tettem egy kis kitérőt a szélsebességet leíró egyenlet kvázigeosztrófikus közelítésű megoldásával (1978: Velocity of flow with friction. Időjárás 82, 1).
- *A Rossby-hullámok* háromdimenziós Fourier-sorfejtéssel való leírása jelentette akkor számomra a legnagyobb kihívást a prognosztikai témában úgy, hogy főkomponenseikkel legyen jellemezhető a hemiszférikus léptékű áramlási helyzet, és ezek idősorelemzése támogassa a hosszabbtávú előrejelzést. Ne felejtsük el, hogy az 1970-es években jártunk, a mainál szerényebb kapacitású számítógépekkel és jóval kevesebb digitalizált információval. A módszer kidolgozásával, programozásával is jól haladtam, de mielőtt ezek végére érhettem volna, más – nem kevésbé érdekes és összetett – feladatom lett az éghajlatváltozással összefüggésben.

Az említett módszertani fejlesztések egyikéről sem gondolom, hogy „világmegváltó" szintű lett volna, de reméltem, hogy ott és akkor valamelyest hozzájárultak egyes problémák megoldásához, egy-egy módszer alkalmazási lehetőségeinek bemutatásához. (Talán az akkori és a következő néhány évben folytatott kutatási, publikációs tevékenységemnek elsősorban a többirányúságát ismerhették el 1976-ban a Bolyai János Matematikai Társulat Farkas Gyula díjával, 1985-ben a Meteorológiai Társaság Róna Zsigmond díjával.)

A klímakutatás új szakasza

Az 1970-es évek „politikai klímája". Az éghajlatváltozás vizsgálata nem volt újkeletű, de az 1970-es évtized elejétől növekvő érdeklődés mutatkozott e téma iránt. A nemzetközi környezettudományi és környezetpolitikai együttműködést elősegítette az „enyhülés" (détente) átmenetileg kevésbé feszült légköre. Az éghajlati rendszerre gyakorolt emberi hatások kockázatára már utaltak az 1972. évi stockholmi ENSZ-konferencia és az 1975. évi helsinki konferencia záródokumentumaiban, 1976-ban a WMO (World Meteorological Organization) állásfoglalást adott ki erről és ennek nyomán kezdődött meg a felkészülés az 1979. évi genfi Éghajlati Világkonferenciára, amelynek előkészítésében jelentős szerepet töltött be Czelnai Rudolf, az OMSZ akkori elnöke. A történelmileg hosszú idő alatt kialakult vizsgálati eljárások mellett szükség lett az éghajlati rendszer működésének pontosabb megértéséhez annak összetettebb módszerekkel való tanulmányozására, numerikus modellezésére. Itthon erről *Ambrózy Pál*, *Czelnai Rudolf*, *Götz Gusztáv* tartott előadást 1976-ban (MTN2), aminek írott változata 1977-ben jelent meg a Fizikai Szemlében és amelyben arra utaltak, hogy: az éghajlatváltozás előrejelzésére modelleket kellene szerkeszteni, de ez a legnehezebb tudományos problémák egyike. *Czelnai Rudolf* arra kért hármunkat – *Götz Gusztáv*ot, *Dévényi Dezső*t, jómagamat –, hogy tekintsük át a szakirodalom alapján e numerikus megközelítés addigi eredményeit és a hazai lehetőségeket. Ennek megfelelően

- egy részletes áttekintő-értékelő elemzést készítettünk (1978: Götz G., Dévényi D., Faragó T.: Éghajlatmodellezés és a szubgrid skálájú folyamatok. KMI),
- jómagam pedig összefoglaltam e modellezés fontosabb elemeit (1978, 1979: Az éghajlatmodellezés alapjai. MTN4 és OMSZ Hiv. Kiadv. XLVIII).

Konkrét numerikus modellezéssel – a gyorsan fejlődő módszertani megközelítések és bővülő számítógépes kapacitások felhasználásával – az 1980-as évektől olyan szakemberek kezdtek foglalkozni, mint *Mika János*, *Práger Tamás*, *Pálvölgyi Tamás*, majd *Bartholy Judit*. Emellett 1981-ben itthon is megkezdődtek – a nemzetközi együttműködéshez kapcsolódóan – a rendszeres légköri szén-dioxid mérések a Mészáros Ernő által vezetett levegőkémiai részleg gondozásában, amelyek fokozatosan kiterjedtek más üvegházhatású gázokra is, és amely méréseknek, elemzéseknek később a fő ismerője és gondozója egyik tanítványa, *Haszpra László* lett. E témakör tágabb vetületeiben pedig olyan munkatársai mélyültek el és szereztek ők is nemzetközi hírnevet, mint *Bozó László*, *Horváth László*, *Gelencsér András*.

Az Éghajlati Világprogram. Az 1979. évi genfi konferencia nyomán elkezdődött az éghajlat rendszer állapotváltozásával foglalkozó világprogram szervezése több nemzetközi szervezet együttműködésével (figyelembe véve a korábbi GARP klímadinamikai alprogram tanulságait). Ennek hatására 1981 februárjában megalakult az MTB „Éghajlati Világprogram Albizottsága" *Götz Gusztáv* vezetésével. E testület tagjaként és titkáraként feladatom lett a helyzetértékelést tartalmazó elemzés, vitairat elkészítése (1981: Az éghajlatkutatás jelentősége és fel-

adatai. Időjárás 85, 3, *real.mtak.hu/65996/*; Éghajlat és társadalom. Magyar Tudomány 142, 7–8, *real.mtak.hu/65995/*). Ettől kezdve az éghajlatváltozás egyes tudományos kérdései, majd a hazai és a nemzetközi klímapolitika ügyei a szakmai életem fontos részei lettek.

Újabb kutatási és alkalmazási témák: szélsőséges események vizsgálata

Extrém események. Az 1980-as évek közepétől a korábbinál is nagyobb figyelem irányult a szélsőséges meteorológiai és hidrometeorológiai eseményekre azzal a feltételezéssel összefüggésben, hogy ezek intenzitása, gyakorisága módosulhat az éghajlatváltozással. E kérdés itthon is foglalkoztatta a klimatológiával, agro-, orvos- és hidrometeorológiával foglalkozó szakembereket. Az általunk végzett vizsgálatokra jelentősen rásegített az évtized második felében folytatott amerikai-magyar kutatási együttműködési program, amelyet az USA-NSF és az MTA támogatott. Külön tisztelettel említendő *Antal Emánuel* (a Szolgálat akkori, a tudományos ügyekért is felelős elnökhelyettese), aki sokat tett azért, hogy e program magyar részről megvalósulhasson. Az amerikai szakemberek sokféle extrém eseményt elemeztek, különös tekintettel azok társadalmi-gazdasági hatásaira és azokra a válaszlépésekre, amelyek célja a jövőbeli ilyen eseményekre való hatékonyabb felkészülés volt. E megközelítés ránk is hatott, amikor

- *szélsőséges téli időszakokat* vizsgáltunk (1988: Ambrózy P., Faragó T.: Recent severe winters in Hungary: meteorological approach and some energy supply/demand aspects. In: "Identifying and coping with extreme meteorological events". OMSZ);
- *a hazai aszályos helyzeteket* vagy a *csapadékosságot* tanulmányoztuk (1990: Faragó T., Dunay S., Nemes Cs.: Meteorological and agro-economic aspects of recent drought episodes in Hungary. Időjárás 94, 1; 1989: Faragó T., Dobi I.: Extreme precipitation characteristics. Proc. WMO-IAHS-ETH workshop);
- *az extrémekkel kapcsolatos vizsgálatok főbb alapelveit* és módszertani szempontjait foglaltuk össze (1988: Antal E., Faragó T., M. H. Glantz: On the concept of extreme meteorological and climatic events. Időjárás 92, 5, *real.mtak.hu/65994/*).

Aszályindexek. Az extrémek tág témakörében a kutatókat és a közvéleményt is nagymértékben a jelentős károkat okozó aszályok foglalkoztatták, amelyek jellemzésére sokféle – a különféle jellegű aszályok kapcsán eltérő adatokra támaszkodó és eltérően levezethető – jelzőszámokat használtak. Az alkalmazhatóság és összevethetőség tisztázása érdekében is arra szántuk el magunkat, hogy „rendet tegyünk" e területen:

- *a sokféle aszályindex* összehasonlító elemzésével, amit példákkal is illusztráltunk (1989: Faragó T., Kozma E., Nemes Cs.: Drought indices in meteorology. Időjárás 93, 1, *real.mtak.hu/103026/*);
- a legösszetettebbnek számító *Palmer-aszályindex* és hazai alkalmazásának bemutatásával (1990: Faragó T., Bézsenyi Á., Dobosi E.: A Palmer-féle felszíni vízmérleg modell és aszályindex. Időjárás 94, 4).

Szélsőérték-elemzési módszerek. A rendkívüli környezeti események, köztük a meteorológiai és hidrometeorológiai jelenségek szélsőérték-elemzése mindenekelőtt a felkészülés, a káros hatások mérséklése, a műszaki létesítmények, épületek esetében a megfelelő biztonságot nyújtó méretezés miatt nagy jelentőségű feladat. E vonatkozásban is több módszer, azok sokféle módon való felhasználása terjedt el, és ezzel összefüggésben is a növekvő hazai igény valamint az említett nemzetközi program késztetett bennünket arra, hogy átfogóan értékeljük és illusztráljuk e módszereket (1988: Faragó T., Dobi I., R.W. Katz, Matyasovszky I.: Extrém meteorológiai jelenségek, és a szélsőérték-elemzés módszerei. MTN14; 1989: Meteorological application of extreme value theory. Időjárás 93, 5; 1989: Faragó T.: Extreme value analysis and some problems of applications in meteorology. Met. Studies 64, OMSZ; 1990: Faragó T., R.W. Katz: Extremes and design values in climatology. WMO (WCAP-14), *real.mtak.hu/65993/*).

Más témakörök: távérzékelés, talajnedvesség, csapadékeloszlás

Távérzékelés. Az 1980-as évektől gyorsuló ütemben jelentek meg a környezet kutatását szolgáló műholdak és az azok által szolgáltatott adatok. Nemcsak a technika, hanem az ilyen adatok feldolgozásának módszerei is tökéletesedtek. A meteorológiai alkalmazások is mindinkább teret hódítottak és a hazai szakemberek is megkülönböztetett figyelemmel kezdtek e témakörrel foglalkozni.

- Az 1983. évi MTN9-et kifejezetten e témának szentelték és a matematikai módszerek oldaláról mi is bekapcsolódtunk e folyamatba (1983, 1984: Faragó T., Gulyás O.: Alakzatok felismerésének pontossága a távérzékelésben. MTN9 és Issl. Zemli iz Kosmosa 1984, 3).
- A sors úgy hozta, hogy kandidátusi értekezésemnek is távérzékelési témája lett, amelynek keretében egyebek mellett a parametrizált sugárzásátviteli egyenlet numerikus megoldásával érhettem el jó eredményt (1986: A távérzékeléssel mért spektrális radiancia és a felszíni hidrológiai jellemzők közötti kapcsolat. MTA-TMB, *real-d.mtak.hu/1182/*).

A talaj vízháztartása és a csapadékeloszlás. E témakörben is többféle probléma és megközelítési lehetőség merült fel:

- *a talajnedvesség* változásának újszerű idősor-modellezésére egy hazai feladat megoldása és egy nemzetközi konferencia adott számomra alkalmat (1985: Soil moisture content: estimation of its probability distribution. Journ. Climate and Appl. Meteorology 24, 4);
- *a csapadékosság* esetében is sokan, sokféleképpen vizsgálták már az éghajlat változékonyságának és változásának hatásait; bemutattuk ennek néhány hazai vetületét (1989: Varga-H. Z., Faragó T., Nemes Cs.: A természetes vízellátottság éghajlati változékonysága hazánkban. MTN15);
- *a területi csapadékösszeg* kellően pontos becslése – a szórványos pontszerű mérésekből kiindulva – komoly gondot jelentett, amely problémával rendszeresen ta-

lálkoztunk itthon is elsősorban a vízháztartási és a mezőgazdasági célú alkalmazások kapcsán (1989: Duray-Vértesy M., Faragó T., Z. Cesar: A csapadékmező és a területi csapadékösszegek approximációs lehetőségei. MTN15; 1989: Faragó T., Duray-Vértesy M.: Precipitation field and area-averaged precipitation amounts. Proc. of WMO-IAHS-ETH workshop).

Éghajlatváltozás:
tudományos és politikai fordulat

A főbb hazai eredmények összefoglalása. Ahogy élénkült a nemzetközi szintű érdeklődés és együttműködés az éghajlatváltozás, annak antropogén okai és a hatásai iránt, úgy erősödött itthon is e kutatási tevékenység. Az 1988. évi ENSZ-határozat előrevetítette egy éghajlatvédelmi egyezmény lehetőségét és egyúttal megkezdődtek a fenntartható fejlődési világkonferencia előkészületei. A nem sokkal azelőtt létrejött hazai környezetvédelmi minisztérium is szorgalmazta az éghajlatváltozással foglalkozó együttműködésbe való fokozottabb bekapcsolódást és a klímapolitikai tárgyalásokra való felkészüléshez a helyzetértékelést:

- a korábban megindult hazai *numerikus klímamodellezési tevékenység* folytatódott, elsősorban a fentebb hivatkozott szakemberek által, és kapcsolat jött létre e téren élenjáró külföldi intézetekkel is;
- a modellezéshez is lényegesek lettek az *adatasszimilációt és a megfigyelési adatok feldolgozását, homogenizálását* elősegítő eljárások, amelyek tökéletesítéséért sokat tett mindenekelőtt Szentimrey Tamás matematikus. Emellett a szakirodalomban sokasodni kezdtek az *idősor-elemzések,* különös tekintettel azoknak a vizsgált változótól, annak léptékétől való erős függésére, valamint általában is a gyenge klimatikus „jel-zaj" arányra; e téren akkor egy új trendillesztési „ablaktechnikát" találtunk ki a szokásos trendvizsgálatok helyett (1992: Szentimrey T., Faragó T., Szalai S.: Windows technique for climate trend analysis. Climate Dynamics 6, 3–4, *real.mtak.hu/103144/*);
- egyre több szakterület képviselői foglalkoztak a *kibocsátó és hatásviselő ágazatokkal* itthon is, közülük sokakkal közvetlen együttműködés alakult ki: vízjárás (Nováky Béla), mezőgazdaság (Petrasovits Imre, Szász Gábor), erdőgazdálkodás (Führer Ernő, Járó Zoltán), energetika (Garbai László, Jászay Tamás), légköri nyomgázok (Molnár Ágnes), természeti rendszerek (Márkus László), jövőkutatás és közgazdaság (Kovács Géza, Nováky Erzsébet, Tóth L. Ferenc);
- végül hárman vállaltuk fel a nemzetközi és nemzeti szintű *éghajlatkutatási helyzetről* a részletes áttekintés, értékelés elkészítésének megszervezését, szerkesztését és közzétételét az említett szakemberek közreműködésével, társszerzőségével (1990, 1991: Faragó T., Iványi Zsuzsa, Szalai Sándor (szerk.): Az éghajlat változékonysága és változása I. és II., KTM, OMSZ, *real.mtak.hu/65992/*, *real.mtak.hu/103139/*). E kötetek összefoglalóját angol nyelven is közreadtuk (*real.mtak.hu/65991/*); e tevékenységünket az MMT szakirodalmi nívódíjjal ismerte el.

Ezt követően még gyorsabb ütemben terebélyesedtek a hazai tudományos tevékenységek, mind a meteorológiával foglalkozó intézményekben (Szolgálat, egyetemi tanszékek) különös tekintettel a numerikus klímamodellezésre és jövőkép-becslésre, mind más kutatóintézetekben, egyetemi csoportokban az okokra (hajtóerőkre) és a hatásokra vonatkozóan. A legátfogóbb, szintetizáló jellegű együttműködés az MTA égisze alatt jött létre Láng István korábbi MTA-főtitkár vezetésével: ez volt a „Változás-Hatás-Válasz" (VAHAVA) elnevezésű program:

- ennek tudományos tanácsában résztvevők köre jól érzékeltette a témakör multidiszciplináris jellegét; Csete L., Faragó T., Führer E., Harkányi K., Harnos Zs., Ijjas I., Jolánkai M., Kovács M., Ligetvári F., Major Gy., Schweitzer F., Szász G., Szirmai V., Veisz O., Vida G. közreműködésével elkészült kötet foglalta össze a főbb eredményeket (2006: A globális éghajlatváltozás: hazai hatások és válaszok *real.mtak.hu/103152/* és 2007: Szaktudás Kiadó);
- később egy angol nyelvű monográfia mindezt még részletesebben mutatta be, amelynek elkészítésébe a fentiek mellett további olyan szakértők is bekapcsolódtak, mint Bartholy J., Pongrácz R., Várallyai Gy., Jászay T., Petró B., Tánczos K., Páldy A., Sallay Á., Bukovics I., Dezsény Z., Ligetvári F., Szlávik J., Csete M., Zágoni M. (2010: Faragó T., Láng I., Csete L. (eds.): Climate Change and Hungary: mitigating the hazard and preparing for the impacts. MTA, *real.mtak.hu/103329/*).

Ebben az együttműködésben – számos hazai intézmény sorában – fontos szerepe volt az OMSZ-nak is, és e tudományos program lényegesen hozzájárult az első Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia megalapozásához.

MTA-állásfoglalások. Az MTA-MTB keretében is napirendre kerültek 1991-ben az éghajlatváltozással kapcsolatos nemzetközi és hazai fejlemények. Az MTB Éghajlati Albizottsága kapta a felkérést, hogy készítsen egy vitairatot az akkori tudományos ismeretekről, valamint a további kutatási irányokról. Körültekintően jártak el e testület tagjai, mert világossá akarták tenni, hogy mi volt ismert már kellő bizonyossággal e folyamatról, és mi az, amiről – a fennmaradt tudományos bizonytalanságok miatt – még nem lehetett eleget tudni. E szellemben készült el a tervezet, majd azt megvitatta és jóváhagyta az MTB is (Albizottság-tagok: *Götz G*. elnök, *Faragó T*. titkár, *Ambrózy P., Antal E., Koppány Gy., Mika J., Pálvölgyi T., Práger T., Szalai S., Tar K.*; MTB-tagok: *Major Gy*. elnök, *Iványi Zs*. titkár, *Antal E., Czelnai R., Faragó T., Götz G., Koppány Gy., Mersich I., Miskolczi F., Mészáros E., Práger T., Probáld F., Rákóczi F., Szász G., Szepesi D., Sz. Bartholy J., Tänczer T., Varga-H. Z.)*:

- az „*Állásfoglalás éghajlatunk jövőjéről*" c. dokumentum közzétételét magyar és angol nyelven felvállalta az MTA X. Osztálya (*real.mtak.hu/72018/*; *real.mtak.hu/103136/*) és ennek tartalma komoly hatással volt a nemzetközi klímatárgyalások kapcsán a hivatalos magyar álláspont kialakítására is.
- e témakörről volt szó 2009-ben az MTA Környezettudományi Elnöki Bizottsága (KtEB) „Felkészülés a klímaváltozásra" Albizottsága és „IPCC Munkacsoportja" által szervezett fórumon, amelynek vitája a KtEB keretében folytatódott. Értelemszerűen e fórumon, ill. e tes-

tületekben sokkal több tudományág képviselői vettek részt (KtEB: *Németh T.* elnök, *Ádám J., Ángyán J., Bánáti D., Bárdossy Gy., Berczik Á., Bulla M., Csépe V., Dévai Gy., Faragó T., Farkas J., Fodor I., Führer E., Gadó J., Glatz F., Illényi A., Kerekes S., Kosztolányi Gy., Kovács F., Lamm V., Láng I., Ligetvári F., Mészáros E., Persányi M., Petrányi Gy., Poór Gy., Somlyódy L., Szarka L., Szemes I., Tánczos L., Tigyi J., Várallyay Gy., Vida G.*; Klíma-Albizottság és IPCC-Munkacsoport: *Láng I.* albizottsági elnök, *Faragó T.* munkacsoport elnök, *Ádám J., Bartholy J., Bozó L., Bukovics I., Csete L., Farkas J., Harnos Zs., Horváth L., Horváth Sz., Iványi Zs., Jászay T., Jolánkai M., Major Gy., Mátyás Cs., Mika J., Nováky B., Páldy A., Pálvölgyi T., Somogyi Z., Szlávik J., Takács-S. A., Tóth L. F., Török K., Ürge-V. D., Várallyai Gy.)*;

− *a közös állásfoglalást* – a tudományos vita alapján – az albizottság és a munkacsoport készítette elő (összeállításáért, szerkesztéséért négyen feleltünk: Faragó T.; Láng I.; Harnos Zs.; Csete L.), majd azt a KtEB 2009 februárjában fogadta el és közzétették a Magyar Tudományban (2009: Az MTA Környezettudományi Elnöki Bizottság állásfoglalása az éghajlatváltozásról és az ezzel összefüggő feladatokról. *www.matud.iif.hu/2009/09okt/15.htm*).

A nemzetközi klímatárgyalások kezdetei, hazai részvétel

A klímaegyezmény tárgyalásai. A magyar álláspont általános kereteit a külügyminisztérium mellett a környezetvédelemért és az energiagazdálkodásért felelős minisztériumok határozták meg. Lényegesek voltak a hazai kibocsátási adatok és a meteorológiai adatbázisból származó, a klíma-tendenciákra és a hatásokra vonatkozó információk, valamint a KTM és az OMSZ érintett munkatársainak ismeretei a korábbi nemzetközi „levegős" megállapodásokkal összefüggésben is. E tárgyalási feladatkör betöltése egyfajta „híd-szerepet" jelentett a tudomány és a politika között. Az ENSZ égisze alatt a klímatárgyalások 1991 legelején kezdődtek, és az első találkozón való részvételre a környezetvédelmi minisztérium *Mészáros Ernő* akadémikust kérte fel, aki a levegőkémia nemzetközileg is elismert tudósa volt. Az egyeztetések akkor és később is kisebb részben szóltak a környezettudományi kérdésekről, azok fő vonulatát, mint megannyi ENSZ-témakörben, a „nagypolitikai" vonatkozások, a fejlett és a fejlődő országok viszonyai jelentették, a globális problémák kialakulásáért és hatásaiért viselt eltérő felelősség mentén. 1991 tavaszán az akadémikus úr egyetértésével – e téma társadalmi-gazdasági és nemzetközi együttműködési vetületeit is érintő addigi tevékenységeimre tekintettel – megbízást kaptam, hogy legyek az ország képviseletében a „klímatárgyaló". E minőségben vehettem részt az 1992 májusáig tartó tárgyalások ülésszakain (Genf, New York). Érdekes volt megtapasztalni, hogy a diplomácia és a politika világából érkezők jól ismerték a multilaterális együttműködés kereteit, de keveset tudtak e környezeti problémáról, a környezettudósok és az ágazati szakértők nagy része viszont remekül ismerte a szakterületét, de kevésbé a nagyvilág viszonyait, összefüggéseit. Sokunknak tehát menet közben volt mit tanultunk ahhoz, hogy mind tudományos, mind politikai szempontból megfelelő megállapodás születhessen. (Nyilván ugyanez jellemezte az ózonréteg védelméről, a biológiai sokféleség megőrzéséről vagy más környezeti ügyekről szóló nemzetközi tárgyalásokat.)

Az éghajlatvédelmi keretegyezmény. A megegyezéshez két alapelv jóváhagyása volt a legfontosabb feltétel: a fejlett és fejlődő országok közös, de megkülönböztetett felelősségé (azaz a fejlettek elsődleges felelőssége az antropogén éghajlatváltozásért), valamint az elővigyázatosságé (amely szerint, bár jelentős volt még e globális folyamatról a tudományos bizonytalanság, de halaszthatatlan lett bizonyos intézkedések megtétele). Ezek mellett Magyarország és több közép- és kelet-európai ország szempontjából a köztes és átalakuló helyzetük elismertetése volt kulcsfontosságú: a legfejlettebb és a fejlődő országokhoz képest a köztes történelmi felelősségé, illetve azokban az években a súlyos gazdasági recesszióé. Az 1992 májusában véglegesített keretegyezményt – a biológiai sokféleségről szóló egyezménnyel egyetemben – a riói ENSZ-konferencián (UNCED) nyitották meg aláírásra, amelyen a hivatalos magyar delegáció tagjaként magam is ott lehettem. Már abban az évben közreadtuk az egyezmény magyar nyelvű szövegét, megvilágítva az abban foglaltak és a kompromisszumok hátterét is (1992: Bulla M., Faragó T., Nathon I. (szerk.): Az Egyesült Nemzetek Szervezetének Keretegyezménye az Éghajlatváltozásról. ENSZ Környezet és Fejlődés Konferencia Magyar Nemzeti Bizottsága, *real.mtak.hu/65985/*).

A nemzetközi klímatudományi együttműködés. E téren a kutatók régóta együttműködtek, de az Éghajlatváltozási Kormányközi Testület (IPCC) 1988. évi létrehozásával új korszak kezdődött. E szervezetben sajátosan ötvöződött a tudomány és a politika kapcsolata. 1989-ben – még a KMI munkatársaként – kerültem kapcsolatba először a hatásokkal foglalkozó 2. munkacsoporttal és a hazai kutatásokról általam megadott információkra hivatkoztak is a Testület 1990. évi első jelentésében. E jelentésnek nagy hatása lett a klímapolitikai tárgyalásokra. 1993-tól az IPCC-vel való hazai együttműködés koordinátora lettem és 2010-ig láttam el e feladatot. A testület tevékenységébe más kollégák is bekapcsolódtak (konferenciarészvevőként, társszerzőként, szakmai lektorként vagy tisztségviselőként): *Bartholy Judit, Jászay Tamás, Mika János, Pálvölgyi Tamás, Somogyi Zoltán, Tóth L. Ferenc, Ürge-V. Diana*. Az IPCC-dokumentumokra itthon is hivatkoztunk:

− az első jelentés fontos támpont volt számunkra, amikor összeállítottuk az 1991. évi II. hazai éghajlatváltozási monográfiát (1991: Az éghajlat változékonysága és változása. KTM és OMSZ, *real.mtak.hu/103139/*);
− az 1995. évi jelentés összefoglalóját közreadtuk magyar nyelven is (1996: Pálvölgyi T., Faragó T. (szerk.): Az éghajlatváltozás kockázata: kiváltó okok, következmények, a megelőzés és az alkalmazkodás lehetőségei. Az IPCC helyzetértékelése az éghajlatváltozás tudományos-technológiai és társadalmi-gazdasági hátteréről. FFB és MTN23);
− a harmadik jelentés bemutatása és magyar nyelvű ösz-

szefoglalója egy civil szervezetnek köszönhetően látott napvilágot (2005: Éghajlatváltozás a világban és Magyarországon. Alinea-Védegylet; ennek társszerzői voltak pl. *Faragó T., Feiler J., Takács-Sánta A.*);
- a következő jelentés összefoglalójának magyar változata Mika J. precíz szerkesztésében készült el, jómagam bevezető értékelésével az előzményekről és az IPCC jelentőségéről (2007: „Éghajlatváltozás 2007, az IPCC negyedik értékelő jelentése". KvVM és OMSZ);
- a 2013–14-ben kiadott ötödik jelentés összefoglalója NFM és OMSZ közreműködéssel 2016-ban jelent meg magyarul.

A keretegyezmény után: nemzetközi és hazai fejlemények. Az egyezmény elfogadását követően még intenzívebb nemzetközi és hazai klímapolitikai tevékenység kezdődött a gyorsan bővülő megfigyelési adatok és tudományos eredmények nyomán. Ez utóbbiak vonatkozásában számos más intézmény mellett aktív szerepet játszott a WMO és az IPCC, ill. itthon az OMSZ is. Az egyezmény hatálybalépése után 1995-től folytatódtak a tárgyalások, majd 1997-re elkészült a Kiotói Jegyzőkönyv. (Ebben az időszakban a Részesek Konferenciájának tevékenységét koordináló elnökség egyik tagja és egyúttal a tudományos tanácsadó testület első választott elnöke voltam.) A készülő jegyzőkönyvvel kapcsolatos magyar álláspont kialakítása során számításba kellett venni nemcsak a várható hazai hatásokat, hanem a történelmi és jelenkori kibocsátások tekintetében a köztes helyzetünket, valamint a mérséklésük lehetőségeit is:
- *a kibocsátás-szabályozásról* elemzések készültek (1993: Faragó T.: Üvegházgázok: nemzetközi egyezmény – nemzeti feladatok. MTN19; 1994: Faragó T., F.R. Rijsberman, Szerdahelyi Gy., Poós M., J. Gupta: Energy use and carbon-dioxide emissions in Hungary and in the Netherlands. FFB, *real.mtak.hu/ 71601/*; 1994: Pálvölgyi T., Faragó T. (eds.): Hungary – Stabilisation of the Greenhouse Gas Emissions. FFB);
- *a jegyzőkönyv* elfogadása után pedig közreadtuk annak lényegét és az értékelést is magában foglaló köteteket (1998: Faragó T., Foltányi Zs., Pálvölgyi T., Poós M.: Az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentése: Kiotói Jegyzőkönyv és a hazai feladatok. FFB, *real.mtak.hu/65839/*; 2003: Faragó T., Kerényi A.: Nemzetközi együttműködés az éghajlatváltozás veszélyének, az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentésére. KvVM és Debreceni Egyetem, *real.mtak.hu/65633/*; 2006: Láng I., Faragó T., Iványi Zs. (eds.): Climate Change: Impacts and Responses in Central and Eastern European Countries. MTA).

A klímapolitikai „dráma" folytatódása. Miután a jegyzőkönyvben rögzített, a fejlett országok részéről tett kötelezettségvállalások is elégtelenek voltak, mindenekelőtt az antropogén kibocsátások növekedésének visszafogásához, 2005-től új tárgyalási forduló kezdődött. Ennek eredménye lett a Kiotói Jegyzőkönyv 2012. évi Dohai Módosítása 2020-as kibocsátáscsökkentési célokkal (ami eddig nem lépett hatályba), majd a 2015. évi Párizsi Megállapodás. Az EU-csatlakozást követően alapvetően megváltozott a helyzetünk, hiszen a nemzetközi klímapolitikai együttműködésben is az EU-tagállamok együttesen alakították ki és képviselték közös álláspontjukat, valamint ezzel összhangban dolgozták ki a közösségi szabályozást. Már e körülmények között alakult a magyar klímapolitika a jegyzőkönyv módosításához, majd a Párizsi Megállapodáshoz vezető úton és azt követően.

- Az éghajlatváltozás szaporodó „jeleiről" és az egyre feszültebb légkörű egyezkedésekről részletes írások készültek (2007: Faragó T.: A globális éghajlatváltozás veszélye és a nemzetközi együttműködés. Külügyi Szemle VI: 1, *real.mtak.hu/62583/*; 2008: „Klíma-21"/52, *real.mtak.hu/103154/*; 2014: Faragó T., Bartholy J.: Egy hathatós globális éghajlatvédelmi megállapodás szükségessége és akadályai. Magyar Tudomány 175, 5, *real.mtak.hu/62435/*).
- E sokrétűvé vált folyamat alakulását továbbra is nyomon követem, elemzéseimmel remélhetően mások tájékozódását is elősegítve (2013: Nemzetközi klímapolitikai együttműködés, Magyarország részvétele és feladatai. Grotius e-könyvtár/59, *real.mtak. hu/62436/*; 2016: A párizsi klímatárgyalások eredményei. Magyar Energetika 23, 1, *real.mtak.hu /62026/*; 2014: Globális éghajlatváltozás és nemzetközi együttműködés. MTN40; 2016: The anthropogenic climate change hazard: role of precedents and the increasing science-policy gap. Időjárás 120, 1, *real.mtak.hu/60726;* 2018: Az EU energia- és klímapolitikájának összekapcsolódása. Lépések 23, 4, *real.mtak.hu/93061/*; 2018 Nemzetközi klímatárgyalások: hol tart a három évtizednyi folyamat? Körforgásos gazdaság és környezetvédelem 2, 4, *real. mtak.hu/93060/*).

Hazai klímainformációk. A nemzetközi tárgyalásokhoz, az értékelésekhez és előadásokhoz a hazai helyzetről értékes klímainformációk álltak rendelkezésre – minden érintett szakértő számára – az ELTE-tanszék és az OMSZ munkatársainak is köszönhetően:
- *Bartholy J. és Pongrácz R.* (ELTE) mellett az OMSZ-ban is újra megerősödtek a klímadinamikai kutatások *Szépszó G. és Zsebeházi G.* révén;
- részletes összesítések voltak elérhetőek a hazai klímatendenciákról, extrémekről *Lakatos M., Bihari Z.* és kollégáik ezirányú tevékenysége nyomán;
- lényeges változás volt, amikor a hazai kibocsátási adatok nyilvántartásának, feldolgozásának feladata az OMSZ-hoz került és akkortól a nemzetközi együttműködési folyamatban is az innen származó és megfelelő minőségű adatsorokra lehetett támaszkodni, elismerve ebben *Kis-Kovács G., Lovas K.* és kollégáik szerepét;
- mindemellett – különösen az energetikai eredetű kibocsátások mérséklése miatt – a légköri megújuló energiaforrásokra vonatkozó hazai ismeretek gyarapítása is külön említendő *Tar K.* mellett többek között *Breuer H., Dobi I., Pieczka I., Radics K.* vizsgálatai alapján.

Egy szakasz lezárul, egy új kezdődik

A meteorológiai szervezet nagy átalakulása. Az 1970-es évek és az 1990-es évtized első évei között mind a meteorológiai tudomány és alkalmazások terén nemzetközi és nemzeti szinten, mind itthon intézményi vonatkozásban

nagyszabású változások történtek.

- Óriási ütemben fejlődtek a numerikus modellezési eljárások globális és kisebb léptékekben is, valamint a megfigyelési és adatfeldolgozó alaprendszerek, a mérőeszközök, az automatizált mérések és adattovábbító technika gyors modernizációjával, a számítástechnikai kapacitások bővülésével. E folyamat azóta is tart, és a hazai meteorológiai-, légkörtudományi közösség is igyekezett mindezzel lépést tartani. Nagy átalakulások történtek a hazai intézményi szervezetben: az 1970-es országos szolgálattá válást jelentő bővülés időszaka az 1990-es évek elejéig tartott, amikor az intézmény, bár továbbra is „szolgálat" elnevezéssel, de gyakorlatilag visszatért a korábbi intézeti szervezeti szintre, miközben itthon is jelentősen változtak, modernizálódtak a megfigyelő hálózat, az adatgyűjtés és -feldolgozás, a kutatások és szolgáltatások eszközei, módszerei. Ekkor az intézmény szakmai munkáját sokáig meghatározó, kiemelkedő tudású „nagy öregek" többsége nyugállományba vonult, és tanítványaik egy része vette át a stafétabotot, egy másik részük máshol folytatta szakmai tevékenységét (egyetemen, az üzleti életben, más állami hivatalban) vagy „pályaelhagyó" lett.
- A jelzett időszakban, tehát közel két évtizedig voltam a meteorológiai intézetnél tudományos munkatársi, a klimatológia területén egyik osztályának, majd egyik főosztályának vezetői, ezt követően – az általam különösen tisztelt Ambrózy Pál nyugdíjba vonulása után – intézeti igazgatói beosztásban. (A Magyar Meteorológiai Társaság 1995-ben Steiner Lajos díjjal ismerte el addigi szakmai tevékenységemet.) 1992-től a környezetügy területén – de a légkörrel kapcsolatos vonatkozásokra is mindig figyelve – folytathattam pályámat.

Elköteleződés a környezetüggyel. Az elmúlt közel három évtizedben a hazai és a nemzetközi környezettudományi és környezetpolitikai együttműködésben, számtalan ezekhez kötődő feladatban, eseményen vehettem részt, illetve publikációk, előadások keretében közre is adhattam az ezekkel kapcsolatos fejlemények áttekintését, értékelését.

- Már utaltam az éghajlatváltozással összefüggő ügyekre, amelyekkel kapcsolatban a hazai meteorológiai közösség szerepe kulcsfontosságú maradt (adatok, elemzések, klímamodellezés, jövőképek). Az alábbiakban olyan témakörökre térek ki, amelyeknek lényeges levegőkörnyezeti vonatkozásai is voltak/vannak és értelemszerűen azok más korábbi kollégáim vagy utódaik feladatkörébe is tartoztak (légköri kibocsátások, szennyezőanyagok terjedése, ózonréteg stb.) Ilyen nemzetközi, EU- és hazai szintű témákkal is foglalkoztam 2010-ig a környezetügyi minisztériumban (munkatársi, környezetstratégiai témakörben osztályvezetői, majd főosztályvezetői, végül államtitkári beosztásban), majd azt követően is, más formában, módon. 2010-ben megszűnt önálló szakterületi, kormányhivatali minőségében a környezettel foglalkozó minisztérium, feladatköreit más tárcák között osztották el. Emiatt is tartottam fontosnak a hazai környezetvédelem addigi történetének összefoglalását (2013: Faragó T.: A hazai környezetügy az elmúlt negyedszázadban: tények és adatok, hazai előzmények és nemzetközi háttér. Országgyűlés Fenntartható Fejlődés Bizottsága, *real.mtak.hu/ 62438/*).
- Azóta is élénk szakmai tevékenységet folytatok. Az éghajlati mellett több más környezeti témában jelentek meg publikációim. Az ELTE Környezettudományi Doktori Iskola oktatója lettem (köszönettel tartozom Weidinger Tamásnak, hogy annak alapításakor megkeresett), a Szent István Egyetemtől c. egyetemi tanári rangot kaptam és rendszeresen oktathattam a Budapesti Corvinus Egyetemen is. Környezetügyi tevékenységemet „hivatalosan" elismerték (2003: Környezetünkért Díj; 2004: Magyar Köztársasági Arany Érdemkereszt; 2008: Magyar Köztársasági Érdemrend Tisztikeresztje), de számomra az igazi elismerést az jelentette, hogy az általam megismert témakörökben sokféle fontos és érdekes feladat megoldásában vehettem részt, azokról szóló írásaim megjelenhettek és előadások megtartására is rendszeresen meghívást kaptam. Sok hazai és külföldi környezettudománnyal, környezetpolitikával foglalkozó szakembert ismerhettem meg, a hazai meteorológusok közül is többekkel hosszabb időn át – valamely témával összefüggésben – közvetlenebb kapcsolatban maradhattam. Az alábbiakkal annak érzékeltetése a szándékom, hogy amit korábban megtanulhattam, megérthettem a levegőkörnyezet és a légkörtudomány jelentőségével kapcsolatban, az azt követően is lényeges maradt számomra, amikor már sokrétű környezeti témakörökkel foglalkoztam.

A környezettudomány és a környezetpolitika világa

Új korszak. Az 1985–1992 közötti évekkel új szakasz kezdődött a nemzetközi környezeti együttműködésben, beleértve a levegőkörnyezettel kapcsolatos történéseket. A minden területre és a kölcsönhatásokra kiterjedő környezeti vizsgálatok, ehhez illeszkedően az átfogó értékelések és a konkrétabb válaszok, intézkedések (válaszpolitikák) kezdték jellemezni a környezetpolitikát. A korábbiaknál általánosabb fenntartható fejlődési megközelítést tartalmazott az 1987-re elkészült, az ENSZ-közgyűlés által elfogadott *Brundtland-jelentés* (WCED) és az 1992. évi ENSZ-konferencia („Föld Csúcs") által jóváhagyott program. A levegőkörnyezet vonatkozásában pedig ekkor olyan nagy jelentőségű megállapodások születtek, mint a Genfi Egyezmény (C-LRTAP) első és második kén-jegyzőkönyve, az ózonvédelmi egyezmény és jegyzőkönyv, majd 1992-ben az éghajlatváltozásról szóló egyezmény.

- *Nemzetközi és EU szintű környezetvédelem*. A nemzetközi együttműködésbe hazánk még aktívabban bekapcsolódott az 1990-es évtized végétől és erre külön is ráerősített az EU-csatlakozási folyamat (2003: Láng I., Faragó T., Schmuck E., Zoltai N.: Környezetvédelem Magyarországon és az Európai Unióban. Európai Füzetek/15 *real.mtak.hu/65634*); e folyamat egyes vetületeivel külön tanulmányokban is foglalkoztam (2012 International environmental and development policy cooperation. Grotius, *real. mtak.hu/62454/*; 2018: A nemzetközi környezet- és klímapolitikai együttműködés. Klímabarát Települések Szövetsége, *real.mtak.hu/ 84429/*). E változások kedvezően hatottak a hazai intézményekre is, mert nagyobb lehetőségük lett pl. EU-

finanszírozású projektekben való részvételre, valamint prominens nemzetközi szervezetekhez csatlakozhattak; így pl. az OMSZ az ECMWF-nek 1994-től társult tagja, az EUMETSAT-nak 1999-től társult, majd 2009-től pedig teljes jogú tagja lett.

- *Környezetvédelmi minisztérium és program*. Az 1992. évi ENSZ-konferencia után megerősödött a környezetvédelmi tárca szerepe, aminek egyik jelentős eredménye lett az 1995. évi környezetvédelmi törvény elfogadása. Számomra is új időszak kezdődött: egyik feladatom lett a világtalálkozó eredményeinek értékelésében, a sokrétű környezeti vállalásokból, fenntartható fejlődési célkitűzésekből adódó hazai feladatok meghatározásában, végrehajtásának elősegítésében való részvétel. Az e feladatkör koordinálásáért is felelős minisztérium munkatársa lettem, és egyúttal az akkor létrehozott tárcaközi fenntartható fejlődési bizottság (FFB) tagja és titkára, majd megbíztak az említett törvény által előírt első Nemzeti Környezetvédelmi Program (NKP-1) elkészítésének szakmai koordinálásával, amelyet 1997 őszén az Országgyűlés ellenszavazat nélkül elfogadott. (Ennek jelentőségét külön is értékeltem: 1999: Magyarország környezeti stratégiája és a Nemzeti Környezetvédelmi Program. OMFB–Szenzor, *real. mtak. hu/65838/*). Később részben hasonló módon közreműködhettem az NKP-2 és az NKP-3 kidolgozásában is. Értelemszerűen e programok részletesen kitértek a levegőkörnyezeti vonatkozásokra is.

A környezeti témák sokszínűsége. A nemzetközi és hazai környezetpolitikai fejlemények mellett az 1990-es évektől kezdve nemcsak általában a „környezeti globalizáció", de számos konkrétabb környezettudományi problémakör vizsgálata is jobban kibontakozott, amelyek közül néhány elemzésében, publikálásában ugyancsak közreműködhettem.

- *Globális környezeti folyamatok*. Ebben az időszakban nálunk is megnőtt az érdeklődés a földi léptékűvé vált, növekvő mértékben antropogén eredetű környezeti folyamatok iránt, egyúttal az igény saját „részesedésünk" és teendőink tudományos alapokon nyugvó meghatározására. (1994: Major Gy., Faragó T., Pálvölgyi T.: A levegőkörnyezet nagytérségű változásai. Magyar Tudomány 155, 10, *real.mtak.hu/65844/*; 2001 Faragó T.: A földi környezet változása: tudomány és politika. Info-Társadalomtud. 52, *real.mtak.hu/ 62452/*; 2004: Faragó T., Kerényi A. (szerk.): Globális környezeti problémák és a riói megállapodások végrehajtásának helyzete. KvVM és Debreceni Egyetem, *real.mtak.hu/ 63018/)*.
- *Környezetbiztonság és környezeti sebezhetőség*. A környezetbiztonság fogalma már korábban ismert volt, többek között olyan környezeti beavatkozások, időjárás-módosítási tervek kapcsán, amelyeknek nemzetközi következményei is lehettek. E tág témakörbe – a természeti katasztrófák miatti és kémiai, biológiai, nukleáris biztonsági ügyek sorába – beletartoznak a levegőkörnyezeti haváriák, szélsőséges aszályok, rendkívüli ipari levegőszennyezések hatásai, azok megelőzési, mérséklési lehetőségei is. (1996: Környezetbiztonság: az ENSZ programjai és a hazai feladatok. KTM, *real.mtak.hu/65843/*; *real.mtak.hu/103146/*). E biztonság kérdése szorosan kapcsolódik a társadalmi és ökológiai rendszerek környezeti sebezhetőségéhez is – magában foglalva a szélsőséges levegőkörnyezeti, meteorológiai eseményekkel szembeni sérülékenységet –, amelynek terminológiája, módszertana később kezdett sokoldalúvá válni összefüggésben e rendszerek ellenállóképességével (rezilienciájával) is (2011: Faragó T.: A társadalmak környezeti sebezhetősége, ellenálló- és alkalmazkodó képessége. MTA-SzKI, *real.mtak.hu/ 62579/*).
- *Környezeti „szkepticizmus"* alatt azt értve, amikor utólag az életminőség jobbítására alkalmazott, feltalált eljárásról, eszközről, vegyianyagról – a kezdeti kétségeket meghaladva – kiderül annak különösen káros pl. a levegőkörnyezet közvetítésével terjedő „mellékhatása". (2018: Faragó T.: Környezettudomány és szkepticizmus: környezeti kibocsátások káros hatásainak felismerése és elismerése. Magyar Tudomány 179, 9, *real. mtak.hu/84077/*).
- *Az energiagazdálkodás környezeti és társadalmi-gazdasági vetületei* több okból is rivaldafénybe kerültek: kezdve az 1970-es kőolajválságok és a csernobili katasztrófa, majd a fosszilis tüzelőanyagok felhasználásából eredő növekvő mértékű légköri szennyezőanyag-kibocsátás hatásai miatt. Az elmúlt évtizedben az energetika és energiapolitika kapcsán is újabb és többé-kevésbé ambiciózus fenntarthatósági célok, programok jelentek meg, amelyekben nagy hangsúlyt kapott a megújuló energiaforrások felhasználása és a káros emissziók csökkentése. (2019: Faragó T.: Energiát mindenkinek, de fenntarthatóan – a globális energiapolitikai együttműködés kibontakozása. Magyar Energetika 26, 2, *real.mtak.hu/93062/*).

Fenntartható fejlődés. A környezeti és társadalmi-gazdasági folyamatok összefüggéseivel, kölcsönhatásaival az 1980-as évek végétől a korábbiaknál behatóbban kezdtek foglalkozni. E folyamatban kiemelkedő jelentőségű volt a már említett 1992. évi ENSZ-konferencia, az ott elfogadott fenntartható fejlődési program, majd az ebből kibontakozó „riói folyamat" (amelynek tevőleges részese lett a WMO is). Mind a nemzetközi, mind a kapcsolódó hazai ügyekben jópáran tevékenyen részt vehettünk; jómagam hivatali feladatköröm részeként is 2010-ig a nemzetközi eseményeken és a hazai fenntartható fejlődési stratégia megalkotásában, majd önálló elemzőként és nem-kormányzati szervezetek keretében. Ennek főbb „állomásairól" alább röviden, amelyek mindegyikén levegőkörnyezeti kérdések is napirenden voltak.

- *Az 1992. évi riói ENSZ-konferencián* elfogadott „Feladatok a 21. századra" c. fenntartható fejlődési program: ennek a levegőkörnyezet kérdéseivel – a klíma mellett a sztratoszférikus ózonréteggel és a határokon átterjedő levegőszennyezéssel – foglalkozó fejezete miatt különösen éles vita alakult ki (1992 Bulla M., Faragó T., Nathon I. (szerk.): Az ENSZ Környezet és Fejlődés Konferenciája. Magyar Nemzeti Bizottság, *real.mtak.hu/ 65984/*).
- *Az 1997. évi „Rió+5" és 2002. évi Fenntartható Fejlődési Csúcstalálkozó* (WSSD) lényegében a „Feladatok" végrehajtásának előmozdításáról szólt. Ekkor is ki-

emelt hangsúlyt kaptak a nemzetközi jelentőségű antropogén légkör kibocsátások, így pl. 2002. évi záródokumentumban: „A Föld éghajlatának változása és annak káros hatásai közös gondot jelentenek az egész emberiség számára. Erősíteni kell az együttműködést nemzetközi, regionális és nemzeti szinten a levegőszennyezés, ezen belül az országhatáron átterjedő levegőszennyezés, a savas ülepedés és az ózonkárosítás csökkentésére" (1997 Láng I., Faragó T., Schmuck E., Vásárhelyi J., Nemes Cs.: Az ENSZ Közgyűlés rendkívüli ülésszaka. FFB, *real.mtak.hu/65840/*; 2002 Faragó T., Feiler J., Gellér Z., Láng I., 2002: Világtalálkozó a fenntartható fejlődésről. FFB, *real. mtak.hu/ 65636/*).

- *A „Rió+20" ENSZ-konferenciát* 2012-ben a gazdasági tevékenységekre összpontosítva tartották meg, mert úgy tűnt, hogy főként ezek miatt nem sikerült megállítani a fenntarthatatlan folyamatokat (2012 Faragó T., Láng I.: Nemzetközi program a fenntartható fejlődésért. Magyar Tudomány 173, 5, *real.mtak.hu/ 62440/*; 2012 Faragó T.: A fenntartható fejlődéssel foglalkozó nemzetközi együttműködés négy évtizede. Külügyi Szemle 11, 3, *real.mtak.hu/62578/*). Majd *2015-ben a Fenntartható Fejlődési Világtalálkozón* ismét teljeskörű, de a korábbiaknál konkrétabb célokat tartalmazó új programot sikerült megalkotni. E program kitért az egészségkárosító környezeti – köztük a levegőkörnyezeti – hatásokból eredő halálozási ráta és egészségkárosodás jelentős fokú csökkentésére is, de a konkrétabb klímapolitikai célkitűzésekkel meg kellett várni a 2015 végén jóváhagyott Párizsi Megállapodást (2016 Faragó T.: Világunk 2030-ban – a nemzetközi együttműködés új egyetemes programjának előzményei, lényege és értékelése. Külügyi Szemle 15, 2, *real.mtak.hu/38257*).

Nemzetközi környezeti egyezmények, levegőkörnyezeti megállapodások

A nemzetközi megállapodások összefüggései. Az 1990-es évek elején a „riói" egyezményekkel összefüggésben nyilvánvalóvá vált, hogy nemcsak ezek kapcsolódnak szorosan egymáshoz tartalmi, szabályozási és végrehajtási szempontból, hanem ez érvényes számos más egyezményre is. A témaköreikkel foglalkozó, azok kidolgozásáért, eredményes tárgyalásaiért, végrehajtásáért fáradozó, különböző területeken jártas szakemberek egy része néha meglepően keveset tudott ezekről a tartalmi, szabályozási összefüggésekről.

- Emiatt is látszott fontosnak, hogy legalább a számunkra közvetlenül kötelezettségeket tartalmazó és sokasodó megállapodások lényegét együttesen közzétegyük, értékeljük (1994 Bándi Gy., Faragó T., Lakosné H.A.: Nemzetközi környezetvédelmi és természetvédelmi egyezmények. KTM, *real.mtak.hu/65978/*; 1995 Faragó T., Lakosné H.A. (szerk.), KTM, *real. mtak.hu/ 103304/*; 2005 Faragó T., Nagy B. (szerk.), KvVM és ELTE, *real.mtak.hu/103326/*). A nemzetközi tárgyalásokon való hatékony részvétel elősegítésére tekintettel, angol nyelvű változatok is készültek (1996 Faragó T., Lakosné H. A. (eds.): International conventions on environmental protection and nature conservation. KTM, *real.mtak.hu/103305/*; 2006 Faragó T. (ed.), KvVM, *real.mtak.hu/ 103327/*). E kötetekben bemutatottak között értelemszerűen sok olyan megállapodás is van, amelyik kifejezetten a légkörrel, a levegőkörnyezet állapotával kapcsolatos, vagy figyelembe veszi egyes szennyezőanyagok légköri terjedését, kiülepedését is.
- A növekvő környezetterhelésben – beleértve az országhatárokon átterjedő és globális jelentőségű légköri kibocsátásokat –, továbbá bizonyos természeti erőforrásokért való „versengésben" kimagasló szerepe, felelőssége lett három nagyhatalomnak, akárcsak az ezek miatt erősödő konfliktusok kezelésére irányuló nemzetközi együttműködésben (2018 Nagyhatalmi érdekek és a globális jelentőségű környezeti megállapodások. Magyar Energetika 25, 1, *real.mtak.hu/75715/*).

A levegőkörnyezetet is érintő egyes megállapodások. Emellett néhány problémakörrel célszerűnek látszott külön is elmélyültebben foglalkozni. Az éghajlatváltozással, klímapolitikával kapcsolatos nemzetközi tárgyalásokra, megállapodásokra már kitértem. A tiszai cián-szennyezés miatt a határvízi megállapodások alkalmazhatóságára vonatkozó vizsgálatunk (2000, *real. mtak.hu/ 65639/* 2001; *real.mtak.hu/65638/*) sok tekintetben, mindenekelőtt a környezeti hatásoknak országhatárokon való átterjedését és az együttműködés „kényszerét", módjait illetően megegyezett a légszennyezési ügyekkel. Az alábbiaknak ennél is közvetlenebbek – a saját értékeléseim, publikációim is számításba vett – levegőkörnyezeti kapcsolódásai, amelyekkel több OMSZ-kolléga is foglalkozott vagy foglalkozik (így pl. az ózonegyezménnyel *Tóth R., Tóth Z.*, más nemzetközi megállapodások légkörfizikai, levegőkémiai vonatkozásaival *Bozó L., Ferenczi Z., Haszpra L.*).

- *A magaslégköri ózonréteg* védelmének szentelt megállapodások (1985, 1987) precedens-jelleggel is lényegesen hatottak az 1992. évi éghajlatvédelmi egyezmény kidolgozására (2016, *real.mtak.hu/60726*), majd 2016-ban végre megoldódtak az ózon- és a klímaprobléma kezelésének ellentmondásai (2017 Az ózonréteg megmentése: egy globális környezeti átterhelés évfordulói és tanulságai. Magyar Tudomány 178, 9, *real.mtak.hu/ 62024/*).
- *A különböző eredetű és összetételű hulladékok* kezelése során egyebek mellett jelentős mértékű légköri kibocsátások is keletkeznek (2013 A globálisan növekvő hulladékmennyiség és a kezelésére irányuló nemzetközi törekvések. Ipari Ökológia 2, 1, *real.mtak.hu/ 62439/*).
- *A globális higanyegyezmény* kidolgozásának megkezdésében annak idején részt vehettem; már akkor kiderült, hogy nem lehetséges konszenzust elérni a kadmiumra és az ólomra is kiterjedő globális szabályozásról. A higanyfelhasználás több évezrednyi időszakát remélhetően „lezáró" megállapodásnál pedig messzemenően tekintettel kellett lenni e nehézfémes levegőszennyezés akár transzkontinentális hatásaira is (2015: A folyékony ezüst tündöklése és bukása. Magyar Kémikusok Lapja 70, 1, 2, *real.mtak.hu/61562/1/Hg_egyezmeny_MKL_u.pdf*).
- *A kőolaj* sokféle alkalmazási módja miatt nagyon sajátos helyzetű a fosszilis tüzelőanyagok sorában. Ennek

kitermelése, feldolgozása és felhasználása során is keletkeznek káros légköri kibocsátások, amelyek miatt és e nem megújuló természeti erőforráshoz való hozzájutás miatt is nemzetközi konfliktusok alakultak ki, majd eszkalálódásuk mérséklésére nemzetközi megállapodások jöttek létre (2018 A nemzetközi és a vitatott tengeri területek kőolajkészletei: igények, konfliktusok, megállapodások. MTA DAB, *real.mtak.hu/79248/*).

Epilógus

A fentiekben részletezett nemzetközi és nemzeti szintű szakmai és intézményi történések, tapasztalatok alapján végül bátorkodom néhány általánosabb jellegű következtetést, értékelést is közreadni.

- ***Légkör és légkörtudomány***. A környezeti rendszerben különleges helyzetben van a légkör – persze a többi környezeti elemmel való sokrétű kölcsönhatásában –, és ennek fokozatosan elmélyülő megértése nagy hatással volt szakmai pályafutásomra elsősorban attól kezdve, amikor nemzetközi környezettudományi és környezetpolitikai témákkal, azok összefüggéseivel kezdtem behatóbban foglalkozni. E sajátosság nyilvánvaló lehet azok számára, akik a levegőkörnyezet tudományának tanulásával (is) kezdték, majd meteorológiai vagy szűkebben véve légkörfizikai, levegőkémiai ügyekkel foglalkozó intézményben folytatták szakmai életüket. A légkörnek e „legglobálisabb" és emiatt „legnemzetközibb" természete különösen kritikus problémaként jelenik meg a légkörbe kibocsátott különböző anyagok országhatárokat átlépő, nagy távolságú, ill. globális léptékű terjedése által, vagy egyes nyomgázok koncentrációjának változása nyomán a légkör sugárzásátviteli tulajdonságainak módosulása miatt, továbbá az e folyamatok által kiváltott, a környezetre és a társadalmakra gyakorolt hatások következtében.
- ***Intézményi keretek***. E nagyléptékű folyamatok és hatások mellett egy-egy térségben a levegőkörnyezetállapot, a levegőminőség rövidebb-hosszabb időskálájú változékonyságának és változásának, ezek hatásainak vizsgálata, előrejelzése is rendkívül összetett és társadalmi szempontból nagyjelentőségű feladat. Mindehhez képest e témakörnek nem volt és nincs önálló hazai kutatóintézete, a szakpolitikai döntések tudományos megalapozását is támogató ilyen intézménye (szemben pl. a vízügyi, talajtani, földtani kutatások legalábbis korábbi helyzetével). Légkörtudományi kutatásokat alapvetően az OMSZ keretében, valamint néhány egyetemi tanszéken tevékenykedő szakemberek végeznek – ideértve, hogy egy ideig az OMSZ égisze alatt egy légkörfizikával-levegő-kémiával foglalkozó intézet vagy egy másik, klimatológiával is foglalkozó meteorológiai intézet működött. Ez utóbbinak vannak előnyei is, mint a kutatások és alkalmazások közvetlenebb kapcsolata, de emiatt nagyobb a szakmai felelősség, miszerint a megfigyelések, alkalmazások, szolgáltatások mellett elő kell segíteni a kutatásokat és a levegőkörnyezet vonatkozásában a szakpolitika megfelelő tudományos hátterének biztosítását (habár ennek „kapacitási" lehetőségei vagy korlátai jórészt nem az adott intézménytől függenek).
- ***A környezeti rendszer vizsgálata***. Miközben az említett szempontok miatt van sajátos jelentősége a légkörnek és a légkörtudománynak, nyilvánvaló, hogy a környezeti rendszer elemei, folyamatai messzemenően összefüggenek egymással. Emiatt nagyobb figyelmet kellene fordítani minden érintett által a környezet, mint rendszer és egyúttal a környezeti és a társadalmi-gazdasági kölcsönhatások oktatására, kutatására, az egyes részterületeken tevékenykedők (inter- és multidiszciplináris) együttműködésére. Ez hozzájárulna a hatékonyabb környezetpolitikához is mind nemzeti, mind nemzetközi szinten.

*

Az elmúlt évtizedekben sokféle hazai és nemzetközi környezeti üggyel foglalkozhattam. Ezt teszem mind a mai napig, nyomon követem az egymással összefüggő környezeti és társadalmi-gazdasági folyamatokat, esetenként ezekről írok, tanítok, előadok. Ezekhez kapcsolódóan az elmúlt két évtizedben is érdekelt a légkörrel, légkörtudománnyal és alkalmazásaival foglalkozó hazai szakemberek, köztük több korábbi kollégám sorsa, az egyes témakörökben elért számos eredményük és az intézményi keretek alakulása úgy is, mint az MTA-MTB és az MMT tagja vagy az MTN résztvevője. A környezeti ügyek vonatkozásában számomra az 1970-es évektől közel két évtizeden át akár „alma mater"-nek is tekinthető hazai meteorológiai intézmény – amennyire megítélhetem – jelenleg is sokakkal együttműködve törekszik minden tőle telhetőt megtenni e tudományág és gyakorlati alkalmazásainak kellő színvonalú hazai fenntartásáért, fejlesztéséért. Erre is tekintettel az eredményeknek és további teendőknek célszerű kellő figyelmet szentelni – a múlt dicső emlékeinek felidézése mellett – a mostani nevezetes alkalommal, azaz 2020-ban az intézményi elől alapításának százötvenedik évfordulóján.

Rövidítések jegyzéke. *C-LRTAP*: Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution; *ELTE*: Eötvös Loránd Tudományegyetem; *ECMWF*: European Centre for Medium-Range Weather Forecasts; *EUMETSAT*: European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites; *FFB*: Fenntartható Fejlődési Bizottság; *GARP*: Global Atmospheric Research Programme; *IPCC*: Intergovernmental Panel on Climate Change; *KEI*: Központi Előrejelző Intézet; *KLFI*: Központi Légkörfizikai Intézet; *KMI*: Központi Meteorológiai Intézet; *KtEB*: Környezettudományi Elnöki Bizottság (MTA); *KTM*: Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium; *KvVM*; Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium; *MMT*: Magyar Meteorológiai Társaság; *MTA*: Magyar Tudományos Akadémia; *MTB*: Meteorológiai Tudományos Bizottság (MTA); *MTN*: Meteorológiai Tudományos Napok; *NFM*: Nemzeti Fejlesztési Minisztérium; *NKP*: Nemzeti Környezetvédelmi Program; *NSF*: National Science Foundation (USA); *OKT*: Országos Környezetvédelmi Tanács; *OMSZ*: Országos Meteorológiai Szolgálat; *SZKI*: Szociológiai Kutató Intézet (MTA); TMB: Tudományos Minősítő Bizottság; *UNCED*: UN Conference on Environment and Development; *WCED*: World Commission on Environment and Development, *WMO*: World Meteorological Organisation

AZ AKADÉMIA METEOROLÓGIAI BIZOTTSÁGAI, 1860–2008

METEOROLOGICAL COMMITTEES OF HUNGARIAN ACADEMY OF SCIENCES, 1860–2008

Major György

Magyar Meteorológiai Társaság, 1024 Budapest Kitaibel Pál utca1., *major.gy@met.hu*

Összefoglalás. Az írás a Magyar Tudományos Akadémia Meteorológiai Bizottságainak tevékenységét fogalja össze az Akadémia archívuma, az Akadémia Értesítője, az *IDŐJÁRÁS* és a bizottság üléseinek jegyzőkönyve alapján 1860-tól 2008-ig, a Meteorológiai Szolgálat létrejötte előtti időktől szinte napjainkig.

Abstract. The paper brings together the activities of the Meteorological Committees of Hungarian Academy of Sciences, based on the Academy archives, the Academy Bulletin, the *IDŐJÁRÁS* journal, and minutes of the committee meetings from 1860 to 2008, from the pre-times of the establishment of the Meteorological Service to almost the present day.

Bevezetés

2010-ben Ambrózy Pál kolléga átadott nekem egy köteg dokumentumot, amely az akadémiai meteorológiai bizottságokkal kapcsolatos tevékenysége révén gyűlt össze, mondván: „biztosan hasznosítani tudod ezt az anyagot". A tekintélyes mennyiségű papírt csak 2019. februárban néztem meg. A legkorábbi irat dátuma *1962. szeptember 2.*: Dési beszámolója az 1960 óta végzett bizottsági tevékenységről. A legkésőbbi dokumentumon 1990-es dátum van. Az 1990 utáni bizottsági munkát ismerem, résztvevő voltam, így kérdésként csak az merült fel, hogy mi volt 1960 előtt? Ami 2008 után történik, az követhető az *mtb.met.hu* honlapon.

A választ először az akadémiai és a meteorológiai történeti anyagokban kerestem. Számos ilyen történeti munka van, mivel mind a két történet hosszú, így a „kerek" évfordulók alkalmat jelentettek történeti áttekintések készítésére. Ezek azonban a meteorológiai bizottságok történetét csak érintőlegesen tartalmazzák. Azért az kiderült, hogy a kezdetet 1860 jelenti. Tehát eredeti források után kellett néznem, mivel az *IDŐJÁRÁS* csak később indult.

Források. Szerencsére a Magyar Tudományos Akadémia (MTA) Könyvtára digitalizálta a régi folyóiratokat, így azok a számítógép mellett ülve akárhol olvashatók:

1. real-j.mtak.hu (MTA Könyvtárának repozitóriuma)

- **AE:** (Magyar) AKADÉMIAI ÉRTESÍTŐ/MAGYAR TUDOMÁNY
- **ALM**: A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA ALMANACHJA
- **AEM**: Akadémiai Értesítő a Mathematikai és Természettudományi osztályok közlönye
- **Jelentés**: A Magyar Tudományos Akadémia munkálódásairól s pénztára mibenlétéről 1860-ban jelentése az Igazgató Tanácsnak (az évszám csak példaként szerepel)
- **MTK:** Mathematikai s Természettudományi Közlemények
- **MFK:** A matematikai és Fizikai Osztály Közleményei
- **FBK**: A Földtudományi és Bányászati Osztály Közleményei

Az adatbázis (real) évszámai, a kötetek külső címlapjának évszámai és a kötetek belső címlapjának évszámai az 1800-as években esetenként eltérnek. Ebben az anyagban a *real* évszámokat használom, a kereséshez ez a célszerű. A szövegben a vastaggal szedett rövidített névvel hivatkozom a folyóiratra, megadom a *real* évszámot és az oldalszámot. A szakcikkekben szokásos hivatkozási mód itt nem működik, mivel a híranyagoknál a szerző igen ritkán van kiírva folyóiratokban. Érdemes megjegyezni, hogy az *IDŐJÁRÁS* is és a *LÉGKÖR* is szerepel a *real-j*-ben.

2. Az ***IDŐJÁRÁS*** esetében főként a „Krónika" és „Szemle" rovatok szolgáltak forrásul. Az *IDŐJÁRÁS* anyagaira „**ID**, évszám, oldalszám" formában hivatkozom.

3. mtb.met.hu, ez a Meteorológiai Tudományos Bizottság honlapja. Itt van egy „Történeti dokumentumok" rész, ebben van a „Meteorológiai tárgyú akadémiai székfoglalók és értekezések listája" című összeállítás. Erre a „**lista**" szóval hivatkozom.

4. Nem nyilvános anyagok. Ezek honlapokon vagy könyvtárban nem elérhetők, ezért ezekre való hivatkozás nem teszi ellenőrizhetővé az összeállításban szereplő állításokat, így csak kényszerűségből támaszkodom ilyen anyagra. Az elolvasásuk azonban nagyon nagymértékben segített beleélni magam a történeti helyzetbe, valamint felidézni azokat az eseményeket, amelyeket a bizottsággal kapcsolatban magam is átéltem. Ezért nagyon nagy köszönettel tartozom azoknak a kollégáknak, akik ezen a módon is segítették ezen összeállítás elkészítését.

Ezek a források:

- **Ambrózy** Pál összegyűjtött anyagai az 1962–1990 közötti időszakról,
- **Faragó** Tibor megőrzött elektronikus üzenetei és nekem írt visszaemlékezései az 1990–93-as ciklusról és az előző ciklusok éghajlati ügyeiről,
- **Weidinger** Tamás bizottsági tag által megőrzött papírok az 1993–96-os ciklusról,
- **Mika** János bizottsági titkár megőrzött számítógépes dokumentációja az 1996–2002 közötti két ciklusról,
- **Horányi** András bizottsági titkár megőrzött számítógépes dokumentációja a 2002–2008 közötti két ciklusról,
- saját megőrzött elektronikus anyagaim:
  - 1995. szeptembertől a ciklus 1996-os végéig,
  - valamint a 2002–2005 közötti ciklusról.

A 3 kényszerű hivatkozás a fent nevezett forrás-anyagok közül a szerzőjének vastagon szedett nevével történik (**Ambrózy, Weidinger, Horányi**).

A Bizottmány (1860–1949)

Idézet a **Jelentés** 1860. 5. oldaláról:

„ Az összves magyar haza természeti viszonyainak és műtani nevezetes műveinek kivizsgálására, megismertetésére és leirására egy külön Mathematikai és Természettudományi állandó Bizottmány szerveztetett, s ez néhány hazai vidék beutaztatásával munkálkodását szinte megkezdte.”

Legnagyobb sajnálatomra később a “bizottmány” szó sehol nem szerepel, a bizottság megnevezést használták már akkor is. A bizottsági tagok utazásaik alatt gyűjtött adatokat és megfigyeléseket a “Mathematikai s Természettudományi Közlemények vonatkozólag a hazai viszonyokra” éves köteteiben teték közzé. Az első kötet 1861-ben jelent meg és „Szerkesztői bevezetés, mint történeti vázlat“ című írással indult. Ez így kezdődik:

„Egyike azon sikeres intézkedéseknek, melyek az akademiai működésnek lendületet adtak, kétség kivül az állandó bizottságok szervezése. A mathematikai s természettudományi osztályra nézve az indítványt Csengery Antal tette az 1860 Május 14-én tartott ülésen, a midőn ekként emelt szót:

„Közelebb, midön egy statistikai bizottság alakítását inditványozám, jelentém egyszersmind, hogy az illető osztályok előtt egy oly állandó bizottság fölállítását is fogom indítványozni, me1y a hazánk természettud. leirására vonatkozó adatokat gyűjtse, rendezze s koronként füzetekben közrebocsássa.”

(Idézet az **MTK** 1861, V. oldaláról, a helyesírás az akkori szabályok szerinti. A realból kinyomtatott és szövegként beszkennelt írás természetesen hibákkal jelent meg, ebben szerepe van az akkori nyomdatechnikának, nem minden betűt lehetett felismerni.)

Újabb idézet az **MTK**, 1861, XIII. oldaláról:

„1860 Julius 3-án űlt össze, először a kinevezett állandó bizottság s mindenek előtt szervezte magát s bizottsági előadónak s szerkesztőnek Szabó József választatott meg; a szakok szerént pedig a következő megállapodás történt.

állattan: FRIVALDSZKY IMRE,
növénytan: KOVÁCS GYULA,
ásványtan, földtan: SZADÓ JÓZSEF,
öslénytan (emlősök): KUBINYI FERENCZ,
öslénytan (általános): KOVÁCS GYULA,
meteorologia: JEDLIK ÁNYOS, SZTOCZEK JÓZS.
vegytan: NENDTVICH KÁROLY
magasság-mérések: KRUSPÉR ISTVÁN,
épitészet: PETZVAL OTTO.

Ugyanazon évi Julius 9-én rendkívüli ülésben összejövén a bizottság megállapította a körlevelet, melyet kinyomatva szétküldeni határozott.

A körlevél szövege a következő:

A magyar tudományos akademia elhatározta, hogy egy mathematikai s természettudományi bizottság állittassék fel, melynek feladata a Magyarország természettudományi megismertetésére vonatkozó adatokat gyűjteni, rendezni s közzétenni:

E bizottság már ki van nevezve, s az f. é. Juliusban működését megindította. Működése körébe a következő tárgyak tartoznak:

a) Természetrajzi közlések: valamely vidék leirása, állat-növény- és áványtani tekintetben.
b) Föd tani és őslénytani leirások.
e) Meteorologiai adatok, a mennyire lehet kiterjeszkedve a nedvességi, légnyomati, villámossági stb. viszonyokra.
c) Magasság-mérések hálozatának létesítése, természettudományi és technikai szempontból.”

A régies szövegezés miatt élmény olvasni az eredetit, ezért szerepel itt az akkori sajtóhibákkal együtt, az akkori helyesírás szerint.

Tehát megalakult az MTA első olyan bizottsága, amelynek a *meteorológia is* a feladatkörébe tartozott. A szakterületek elosztása a 9 tag között két szempontból is érdekes: egyrészt nincs közöttük matematikáért felelős, másrészt a meteorológiának két képviselője is van. Hogy *Jedlik Ányos* miért került a meteorológiához, azt nem tudom. *Stoczek József* 1859-ben az akadémiai székfoglalójának azt a címet adta, hogy *„A fémbarométerről”*, így az ő kötődése érthető.

Az **MTK** 1863-as kötetének XIII. oldalán a következő olvasható:

„Kevésbé sikeresnek mondhatjuk a meteorologiára nézve működésünket. Azon kilátásnak, mely taval mutatkozott szellemi gyarapodásunkra, az idei év nem felelt meg; nem mintha észlelők hiányában volnánk: a Közlemények első kötetének bevezetésében felhozott buzgó munkatársakhoz az óta ujak csatlakoztak; az ok az, hogy a központi észlelde fölszerelése ujabb, s ezek közt több rendbeli önjegyzetű szerrel, mire a bizottság méltán a fő súlyt fektette, merőben meghiusult. A bizottság 1962-re kivetett budgetje a tét öszvegét nem birta meg, s nem maradt más hátra, mint a következő év teendői közé ujra elvenni jobb siker reményében, s ugyanekkor mehet foganatba a szintén lehetségek közé jutott megnyerése a Nagy Károly-féle szereknek Bicskéről”

Az **MTK** 1864-ben a XIV. oldalon kezdve a következő beszámolót tartalmazza (az eredeti szöveg másolatát mutatjuk be):

A meteorologiai észleteket illetőleg mindazt, a mínek kényszerített mulasztását az 1862-iki jelentésben sajnálva említettük fel, sikerült ez év folytán helyreütni és a központi meteorologiai észleldét ezennel működésben levőnek nyilvánithatiuk.

XV

A bizottság a középponti meteorologia érdekében akként rendelkezett, hogy az 1863-iki pénzösszegnek legnagyobb része fordittassék a szükséges szerek megvételére, hogy így valahára honunkban is tétessenek olynemíi észleletek, minők Törökországot kivéve, Európa minden egyéb országában napi

renden vannak; a szerek Münchenben a királyi meteorologiai észlelde igazgatója Lamont felügyelete alatt készültek.

Egy más része a szereknek, a melyekkel az akademia szertára nevezetesen gyarapodott, Bicskéről jött akademiai társunk Nagy Károly gyűjteményéből.

1863. nov. 4. tartott rendes havi ülésben a mathematikai s természettudományi bizottság elhatározta, hogy a központi meteorologiai észlelde testületileg tekintessek meg s arról jelentés készíttetvén, az Akademiával közöltessék.

1863. nov. 14-ike tűzetett ki s az nap d. u. megjelentek Budán Kubinyi Ferencz a bizottság elnöke, Frivaldszky Imre, Jedlik Ányos, Sztoczek József, Kruspér István, Nendtvich Károly bizottsági tagok és Szabó József előadó.

A jelentés igy szól: A helyiség a budai városi reáliskola épületében van, s a reáliskola igazgatója dr. Schenzl Guido, a physikának tanára, egyszersmind vezetője a meteorologiai észleleteknek. A bizottság ezen férfiú szakképzettségébe, buzgóságába, erélyé

XVI

be és a foglalkozás e neme iránti előszeretetébe teljesen belenyugszik, és minthogy az ilyen intézeteknél a leglényegesebb kellék az egyéniség, e részről van oka reményleni, hogy az áldozat s fáradozás gyümölcsözni fognak.

Az épület a várhegy keleti oldalán szabadon áll, s szigorú góth ízlésben építtetve, nem okozott bajt a délkeleti sarok második emeletében oly termet találni, melynek három oldala az épület-törzsből kinyúlván, szintannyi világtáj felé fordúl. Ugyanazon teremnek némely ablaka annyira éjszaknak fekszik, hogy soha nap nem süti, másik keletnek s ismét mások tisztán délnek. A keleti és déli oldalon kis erkély van, mi több észlelésre nézve jó szolgálatot tesz.

Ezen emelt helyiségen kivűl van az észlelde czéljaira meg egy földszinti és egy földalatti.

A földszinti az épület keleti terrasszán van a szabadban; a földalatti szintén az oldalon, s az egy az épülettől délkeletre szabadon álló pinczealakú teremből áll, melybe kölépcsök visznek le, boltozva van, s ellátva felső világítással.

A szereket, melyek jelenleg az észleldében működésben vannak, szabadjon ezen három helyiség és rendeltetésök szerint írni le.

XVII

A) Szerek a második emeleti észleldei teremben.

a) A légnyomásmérésre.

1. Egy ugynevezett *akademiai barometer*. Készítette Kapeller, ára 45 frt. Tulajdonosa a reáliskola.

Ezen barometer a bécsi cs. k. központi meteorologiai és magnetikai intézetben meg van vizsgálva, s az ottani normál-barometerrel összehasonlítva. Ugyanazon szer ez, melylyel már dr. Frenreisz tette a barometer észleleteket nehány éven keresztül, s a mely czélra jelenleg is szolgál. Az észleleti idő: 7 óra reggel, 2 óra d. u. és 9 óra estve.

2. *Önjegyző barometer*, Kreil rendszere. Készítette Kapeller, ára 160 frt. Tulajdonosa az Akademia. birtokába a Nagy-Károly-féle gyűjteményből jött. Ez a légnyomás napi változásainak feljegyzésére szolgál. Ezen szer 1863 május felétől szakadatlanul működik, s eredményei az észlelde vezetőjénél vannak.

b) A léghőmérés.

1. *Higanythermometer*, Kapellertől. Ára 6 frt. A főreáliskola tulajdona. Skálája közvetlenül $^1/_{10}{}^0$-ba van beosztva; szintén meg van próbálva a bécsi intézetben.

2. *Önjegyző thermometer*. Egyelőre csak minta, remélhetőleg január elsejétől kezdve fog működni. E szer értékei nem absolut becsüek, hanem inkább a napi változásokat adja tudtul, melyek értékei a hi-

b

XVIII

ganythermometeren tett észlelések által határoztatnak meg.

c) Páranyomat és nedvesség.

Egy *Psychrometer*, Augustféle. Készítette Kapeller. Ára 6 frt. Tulajdonosa a főreáliskola. Beosztása, mint a szárazsági thermometernek fölebb. Fölállítva tisztán éjszaknak, hol még szemközt sem fekszik oly fal, melyre nap sütne.

d) A szélirány meghatározására szolgál egyike a számos szélkakasoknak az épület tetején.

e) A csapadék. Ennek meghatározására jelenleg a háztetején egy esőmérő van felállítva. A reáliskola tulajdona. Ára 8 frt. Áll egy felfogó- egy gyűjtő-edényből s egy csőből a mérésre. Használata a bizottság által kiadott útasításban foglaltatik.

f) Elpárolgásmérő (Atmidometer). Észlelésekre nagyban, dr. Schenzl terve szerint. Tulajdo-

nos az Akademia. Ára 2 frt 80 kr. 1863 május vége óta működik. Az elpárolgott vízmennyiség 5 napról 5 napra észleltetik. Újabban a csapadék és elpárolgás megmérése czéljából Pestre a Rókuskórházba is adatott egy példány, hol azok az udvarban vannak felállítva, s az észleleteket Molnár János úr viszi véghez, kinek eredményeit Tormay ur városi főorvos havonként megküldi.

g) Ozometer.

Schönbeinféle papirok által.

h) Légvillámosság.

XIX

Ezen czélra egy Bohnenberger-féle Elektroskop szolgál, és a légnek villámossága egy alkohol láng által fogatik fel s izolált rézhuzal által vezettetik az észlelési terembe. Van azonban már intézkedés téve, hogy pontosabbal cseréltessék fel Lamont rendszere szerint.

i) Delejesség.

1. Az elhajlás meghatározására egy Declinometer Gaust szerint. Készitette Gruber Bécsben. Ára 120 frt (felállítás nélkül). Tulajdonosa a főreàliskola. A változások észlelésére szolgál.

j) Szerek csillagászati határozásokra, a mennyire a delejességhez szükségesek.

1. *Geodaetikai Theodolith.* Készítette Ertel Münchenben. Ára 600 frt. A bicskei gyüjtemény által az Akademia tulajdona. Csillagászati észleletekre e szer nem igen alkalmas, mert magasabb állású csillagok észlelésére nem való, és e miatt egy u. n. universalnak megszerzése kivánatos.

E szer az idö és azimutok pontos meghatározására szolgál.

2. *Tükör-kör.* Készítette Pistor Berlinben. Ára 140 frt. Tulajdonosa dr. Schenzl. A nap magasság meghatározására.

3. *Csillagászi inga-óra.* Készítette Reichenbach Münchenben. Értéke 400 frt. Tulajdonosa a főreáliskola. Jelenleg a csillagászati időt mutatja.

A mágnességi és csillagászati műszerek felsorolását megszakítva maradunk a meteorológiánál. Tehát létrejött a *„központi észlelde”* 1864-ben, nagyobb részben az Akadémia pénzén, kisebb részben egyének támogatásából. Az akadémiai Igazgató Tanácsnak készített jelentés a következőképpen számol be a *központi észlelde*ről és egyéb meteorológiai tevékenységről (**Jelentés**, 1864, 13 oldal):

„Munkásságának fő súlyát azonban a meteorológiai észlelde felszerelésére és az észleletek megindítására fordította a mult évben a Bizottság. A helyiség Budán lévén a Főreáliskola épületében, a szükséges alkalmazási költségeket is Buda városa fedezte, ez úton is akarván nemes készségét a hazai tudományosság előmozdítására tanusítani; egyik polgára Hofbauer úr, szükségesnek látszott némi építészeti intézkedést saját költségein tétetvén. Az észleleteket Dr. Schenzl Guidó a reáliskola igazgatója s abban physika tanára vezeti, kinek szakképzettségében, buzgóságában és a foglalkozás e neme iránti előszeretetében a Bizottság tökéletesen megnyugszik. A szerek legnagyobb részt az Akademia tulajdonai, közülök többen Nagy Károly r.t. néhai bicskei gyűjteményéből nagybecsü ajándékok; a Bizottság által megrendeltek Münchenben készültek, Lamontnak, a királyi bajor észlelde igazgatójának felügyelete alatt. Az egyszerűbb és szokásosabb észleletek: a légnyomásra, hőségre, a páranyomatra és nedvességre, úgy szintén a csapadékra, széliránra s elpárolgásra vonatkozólag már rendes folyamatban vannak, s 1864-el a delejességek is megkezdődnek.

Fontosnak látszott a Bizottság előtt az ország különféle pontjain is hozni életbe észleleteket, intézkedett is ez iránt, még pedig oly sükerrel, hogy legnagyobbrészt csak szellemi vezetése tétetik igénybe, a szerek megszerzésére a hely színén történvén ajánlatok. Az esőmérési észleletek látszottak mindenek előtt szükségeseknek, s ilyenek Budán, Pesten és nehány vidéki városon kivül a Tisza vonalán öt ponton tétetnek ez év elejétől fogva.

A Bizottság ezen, tetemes beruházással nyerendő észleleteket gyümölcsözőkké teendő, az eredményeket nyomtatás útján közbirtokká fogja tenni, iktatván a jelen észleletek elé Mayer Lambert úrnak több éven át páratlan szorgalommal tett észleleteit, melyek eddig napvilágot alig láttak. Füzeteit szét fogja küldeni a földgömbön működő fő észleldéknek, hogy részéről is járuljon hozzá a tudomány felépítéséhez.”

Tehát a Bizottmány a központi mérőállomás létrehozatalával együtt megindította

- a méréseket az ország több pontján,
- a mérési eredmények publikálását
- és a nemzetközi adatcserét is.

Ezek tipikusan egy állami intézet feladatai. Természetes tehát, hogy a következőkben a feladat az intézet megalapítása volt. Az Igazgató Tanácsnak készült, 1868-ról szóló jelentésnek a Mathematikai *és Természettudományi Bizottság*gal foglalkozó részében olvashatjuk (**Jelentés**, 1869, 13. oldal):

„Tervet dolgozott ki egy központi meteorologiai és magnetikai észlelde felállítására, s azt, az Akadémia pártolása mellett, a m. k. vallás és közoktatási miniszteriumhoz fölterjeszté oly kérelemmel, hogy annak életbeléptetésére országos segélyt eszközöljön ki.”

A több mint 7 oldal hosszúságú terv (**AE**, 1868, 155–162) címe: *„Javaslat a magyar központi meteorologiai intézet ügyében”*. Részletesen ismerteti a feladatokat (a mágneses mérésekre vonatkozókat is), a szervezetet, a szükséges felszerelést és azok költségeit, a személyzetet és az intézet közleményeit is.

A bizottsági közleményekben olvashatjuk az eredményt (**MTK**, 1870, IV. oldal):

„A bizottságnak egyik feladata volt a honunkra vonatkozó meteorologiai viszonyokra is kiterjeszkedni, s így történt, hogy lassankint egy meteorologiai s földdelejességi észleldét állitott fel: ez azonban csak kezdetnek volt elég, s az ügy tovább fejlesztésére, az Akadémia utján, lépéseket tett a kir. kormánynál egy országos meteorologiai intézet felállitására. Lépéseit siker koronázta, minthogy a magyar birodalom meteorologiai és magnetikai viszonyainak megvizsgálására és tudományos kipuhatolására 1870 májusban külön országos intézet állittatott fel, mely, mondhatni, az Akadémia ezen bizottsága köréből sarjadzott ki. A bizottság teendői ez ügy körül ennélfogva megszűntek azon fokban, mint azelőtt, s évi átalányának tetemes része más czélokra fordítható lett."

Itt a bizottsági történet és az intézeti történet összeolvad. Mivel az intézet-történetek *(www.met.hu/OMSZ/történet)* tartalmazzák a részleteket, ezért innen elegendő vázlatosan ismertetni a bizottság meteorológiával kapcsolatos működését.

A Mathematikai és Természettudományi Bizottság 1943-ban még működött (**ALM**, 1943, 112), a bizottsági név alatt szerepelt: „alapíttatott 1860-ban". 1870 után 1943-ig 48 Akadémiai Almanach jelent meg. Ezek közölték a bizottság tagjait, 1896-ban és később a tagok szakterületét már nem tüntették fel. A bizottsági létszám a század végéig növekedett és elérte a 19 főt, a háború után csökkenni kezdett, 1943-ban már csak 12-en voltak. Az almanachokban megjelent névsorokból megállapítható, hogy 1943-ig mindig volt a tagok között olyan akadémikus, aki kisebb-nagyobb mértékben és valamilyen formában kötődött az 1870 májusában alapított intézethez *(Schenzl Guidó, Frőhlich Izidor, Konkoly Thege Miklós, Kövesligethy Radó, Steiner Lajos)*. A *„Bizottmány"* helyett 1949 végén megalakult a *III. Matematikai és Természettudományi Osztály*.

A Főbizottság (1951–1957)

Az Akadémiai Értesítő 1951. január–februári számában olvasható az MTA legújabb felépítése. Ebben szerepelnek a *III.*, ekkor már *Matematikai és Fizikai Osztály* bizottságai és azok tagjai (**AE**, 1951, 255). Az osztálynak a fizikai és matematikai bizottsága mellett volt *meteorológiai bizottság*a, amelynek összetétele a következő: elnök *Jordán Károly*, titkár *Dési Frigyes*, tagok *Aujeszky László, Nemky Ernő, Surányi János és Száva-Kováts József* (Jordán matematikus volt, Nemky erdész-biológus, Surányi mezőgazdász, tehát a meteorológiát Dési, Aujeszky és Száva-Kováts képviselte.).

Az *IDŐJÁRÁS* folyóirat rövid hírben beszámol az éves Akadémia Nagyhétről (azaz a december 9–16 között tartott közgyűlésről), amelyen először szerepel a meteorológia és említi, hogy az MTA kutatási támogatást nyújt az Országos Meteorológiai Intézetnek (**ID**, 1951, 368.– Nem tartozik közvetlenül a bizottsági történethez, de szeptemberben megindult az egyetemi meteorológusképzés, itt van az első év tanterve: **ID**, 1951, 32)

A közgyűlés megváltoztatta az alapszabályt, 8 osztály van (**AE,** 1952, 160), 60 a rendes és 68 a levelező tagok száma (**AE**, 1952, 161), ugyanezen az oldalon rögzítik az osztályvezetőségek szervezetét: elnök, titkár, 3–8 választott tag (nem lehet több az osztálylétszám 1/3-ánál), mind akadémikus. (Az adminisztratív, pénzügyi és egyéb technikai ügyekkel foglalkozó akadémiai alkalmazott neve szaktitkár volt). A közvetlenül az osztályokhoz tartozó bizottságok hivatalos megnevezése „főbizottság" volt. (Ezt a mesterkélt nevet az akadémiai folyóiratok sem használták következetesen, az *IDŐJÁRÁS* igyekezett tartani magát a hivatalos elnevezéshez.)

Az 1951. évi közgyűlési osztályülésen Rényi Alfréd osztálytitkár beszámolt a III. osztály évi munkájáról. Ebben említi, hogy a meteorológiai bizottság az év folyamán 2 ülést tartott (**MFK**, 1952, 6). Dési bizottsági titkár hozzászólt az osztálybeszámolóhoz **(MFK,** 1952, 20–22– Akkoriban az országban minden ilyen szervezetben a titkár/főtitkár volt az aktív vezető, az elnökség tiszteleti funkció volt). A hozzászólásban Dési bemutatta a meteorológiát, a Meteorológiai Világszervezetet, az Országos Meteorológiai Intézetet (OMI), az intézet tevékenységét, kitérve a kutatásokra. Beszámolója végén elmondta, hogy 1952-ben az osztály és a bizottság kapcsolatát meg fogják erősíteni. A hozzászólást teljes terjedelemben lehozta az *IDŐJÁRÁS* is (**ID**, 1952, 85–89). Ugyancsak megjelentette Aujeszky hozzászólását egy talajvizes előadáshoz (**ID**, 1952, 89) és Bacsó hozzászólását egy gyógyfürdős előadáshoz **(ID**, 1952, 91). Tehát elmondható, hogy a meteorológusok jó lehetőségnek tekintették a saját akadémia bizottság létrejöttét és igyekeztek élni is a lehetőséggel.

A következő akadémiai közgyűlés 1953. májusában volt. Rényi osztálybeszámolójának elején olvasható, hogy a beszámoló nem foglalkozik a meteorológiai bizottság tevékenységével, mivel a két osztály vezetőségének megállapodása alapján a bizottság átkerült az Agrártudományok Osztályához (**MFK**, 1953, 295). Nincs szó az okról vagy célról. Ez az utolsó hír, amit az akadémiai folyóiratokban találtam a *Meteorológiai Főbizottság*ról.

Az *IDŐJÁRÁS* Krónika rovata viszont rendszeresen beszámolt a bizottság tevékenységéről, noha nem tájékoztatott az osztályok közötti átkerülés tényéről, annak időpontjáról és az átkerüléssel járó tagösszetétel változásról. Ha a bizottsági hírek végén kiírták a szerzőt, akkor az *Kulin István* volt. Ő tudósított arról, hogy a bizottság szervezésében az MTA épületében agrometeorológiai ankét volt szeptember 5-én (**ID**, 1953, 317). Takács Lajos beszámolt arról (**ID**, 1953, 320), hogy a Főbizottság október 3-án létrehozott egy ultraibolya (UV) sugárzási munkabizottságot, amelynek elnöke *Páter János*, titkára *Takács Lajos*, tagjai *Bacsó Nándor, Flórián Endre, Frank Miklós, Mándi György* és *Szakranczy Géza*. (Nem lehet tudni, hogy közülük ki volt tagja egyúttal a Főbizottságnak is.) Feladat: UV mérőműszer létrehozása.

Az MTA 1954. évi közgyűlése június 14–19 között volt. A IV. Agrártudományi Osztály beszámolójához Dési Frigyes a Meteorológiai Főbizottság elnökeként szólt hozzá (**ID**, 1954, 179). A 2 oldal terjedelemben megjelent hozzászólásban elmondta, hogy a Főbizottság körülbelül egy éve került át a III. osztálytól, a bizottság nagy

fontosságot tulajdonít az *agro-* és *mikrometeorológiá*nak, a *távprognosztiká*nak, az *éghajlati kutatások*nak, valamint azt, hogy vizsgálni kellene a *mesterséges esőkeltés* lehetőségeit. Utalt rá, hogy Páter János és Kérdő István kezdeményezésére a sugárzási bizottság kibővült sugárzási-bioklíma albizottsággá, hogy a mérésen kívül az UV sugárzás élettani hatásával is foglalkozhasson.

Mivel a tudományos minősítés akkor a tudományos bizottságokon keresztül folyt, meg kell említeni az első meteorológus aspiráns értekezésének nyilvános védését. Erre 1954. július 2-án került sor: Bodolay (sic! **AE**, 1954, 240) István értekezésének címe *„Konvektív zivatarok aerológiai-szinoptikai feltételeiről”*. Opponensek: Béll Béla a fizikai tudományok kandidátusa és Berkes Zoltán a földrajz tudományok kandidátusa, a bizottság elnöke Wagner Richárd, titkára Kéz Andor a földrajztudományok kandidátusai, bizottsági tagok Bacsó Nándor és Hille Alfréd földrajztudományok kandidátusai valamint Aujeszky László a fizikai tudományok kandidátus. Az aspiráns vezetője Dési Frigyes a fizikai tudományok kandidátusa volt (**ID**, 1954, 239).

Az első éghajlati tárgyú doktori védés szeptember 27-én volt, Bacsák György „A pliocén és pleisztocén korok égimechanikai megvilágításban” értekezésével (**AE**, 1954, 250). Az eseményről az *IDŐJÁRÁS* is tudósít, megjegyezve, hogy meteorológusok sem a bizottságban, sem a védésen nem voltak „tévedésből”. (??? – **ID**, 1954, 321 0 – Az akkor 84 éves *Bacsák* végzettsége szerint jogász volt és nyugdíjasként kezdett foglalkozni Milankovics munkájának kiegészítésével, eredményeit az *IDŐJÁRÁS*-ban jelentette meg 1940-ben.)

A Főbizottság 1954. október 4–8 között nemzetközi konferenciát rendezett a távprognosztikáról, amelyen a szocialista országokból vettek részt kutatók. A 16 előadás bemutatása után intézetlátogatás következett (**ID**, 1954, 326 és 450 oldal).

Október 28-án az éghajlat fogalmáról és módszereiről tartott előadást az akadémiai épületben Bacsó Nándor (aki májusban Gödöllőn megalapította az Agrometeorológiai Tanszéket, miközben OMI dolgozó is maradt, **ID**, 1954, 192). Az előadáshoz 13 hozzászóló volt, akik az előadóval is, egymással is élénk vitát folytattak (**ID**, 1954, 454). Az MTA 1954 decemberében 86 szakembert jutalmazott összesen 300 000 Ft-tal, a jutalmazottak között volt *Dési Frigyes*, a Meteorológiai Főbizottság elnöke is (**ID**, 1955, 54).

A IV. osztály Meteorológiai Főbizottsága 1955. szeptemberben és októberben is ülést tartott Dési elnökletével, ezekről összevontan számol be Kulin (**ID**, 1955, 308). A november 4-ei ülésen a téma az ELTE és JATE meteorológiai tanszékeinek nyújtandó akadémiai céltámogatás volt, decemberi ülésen ugyanez a KLTE vonatkozásában, míg 1956. januárban az aspiránsok beszámolóit hallgatták meg (**ID**, 1956, 63). 1956-ban a Főbizottság ülést tartott februárban, márciusban és májusban (**ID**, 1956, 199), valamint október 5-én (**ID**, 1956, 328). Ezek után nemcsak az akadémiai folyóiratokban, hanem az *IDŐJÁRÁS*-ban sem szerepel többet a Főbizottság, ezzel a „főbizottság” megnevezés eltűnt minden más akadémiai bizottság nevéből is.

Az MTA 1957. évi közgyűlése után ezt a bizottságot nem újították meg, noha meglehetősen aktív volt, amit az is mutat, hogy közreműködésével 1954–57 között 7 kandidátusi védés volt (**lista**).

Nem foglalkozott viszont az egyetemi meteorológiai oktatással, amelynek a négy évfolyam kibocsátása után új rendje indult 1957-ben (**ID**, 1957, 223), valamint a Nemzetközi Geofizikai Évvel, noha az OMI idevágó tevékenységének nagy részét *Béll Béla* beszámolója szerint az MTA finanszírozta az *International Union of Geodesy and Geophysics* Magyar Nemzeti Bizottságán (IUGG MNB) keresztül (**ID**, 1956, 97).

Az Agrometeorológiai Bizottság (1957–1965)

Munkamegosztásnak is tekinthető, hogy a Főbizottságról az *IDŐJÁRÁS* adott hírt és az akadémiai folyóiratok nem, az Agrometeorológiai Bizottság esetében más volt a helyzet, az Akadémiai Értesítő rendszeresen beszámolt a tevékenységéről, az *IDŐJÁRÁS* pedig egy betűt sem fordított rá.

1957. júniusban a IV. Agrártudományok Osztálya megalapította az Agrometeorológiai Bizottságot *Bacsó Nándor* (aki ebben az évben elhagyta az *OMI*-t) elnökletével (**AE**, 1957, 333). A hír az „MTA Életéből” rovatban, a IV. osztályról szóló részben jelent meg. Ezek az értesítések igen szűkszavúak, de ebben az esetben az még belefért, hogy előadást tartott Berényi Dénes az állományklímáról és a bizottság a mezőgazdasággal kapcsolatban lévő meteorológusok szervezését tűzte ki célul. Decemberben a bizottság a talajvédelem és erózió kutatások folytatásának fontosságáról foglalt állást (**AE**, 1967, 422).

1958-ban a bizottság januárban is (**AE**, 84), februárban is (**AE**, 139) tartott ülést. Áprilisban a Biometeorológiai és Sugárzási Szakbizottságban *Páter János* az UV sugárzás mérésének új módszereiről tartott előadást (**AE**, 1958, 234). Ebben az évben a bizottságnak még két előadásáról van hír (**AE**, 1958, 290 és 369).

A következő évből mindössze annyi a híradás, hogy (a meteorológusi tevékenységet végző kutatók közül elsőként) *Bacsó Nándor* a tudományok doktora minősítést szerezte meg júliusban „Magyarország légterének energiaviszonyai” című értekezésével, amelynek opponensei Bulla Béla l.t., Zólyomi Bálint l.t. és Barta György a műszaki tudományok doktora voltak (**AE**, 1959, 419).

1960-ban az Agrometeorológiai Bizottság működésének új szakasza kezdődött, ugyanis májusban az MTA elnöksége megalakította az Elnökségi Meteorológiai Bizottságot (**AE**, 1960, 491). Ettől kezdve a két „meteorológia” szót tartalmazó nevű bizottság párhuzamosan működött 1965-ig, munkamegosztással.

Az 1961-es évről a Magyar Tudomány 2 bizottsági ülést említ (**AE,** 1962, 36, 98), az 1962-esről 7 ülést (**AE**, 1962, 138, 262, 428, majd 1963, 68), 1963-ból 4 ülésről (**AE**, 1963, 137, 221, 284, 478) szól a szokásos igen rövid híradás. Ezek azt mutatják, hogy az üléseken szakmai

előadások hangzottak el, szervezési ténykedést (pl. aspiránsi beszámoltatások) nem említenek. Az 1964-es és 1965-ös évről semmi hírt nem találtam.
Az 1962. évi Akadémiai Almanach közli az Agrártudományi Osztály Agrometeorológiai Bizottságának teljes névsorát: elnök *Bacsó Nándor*, titkár *Kulin István*, tagok *Angeli Róbert, Aujeszky László, Berényi Dénes, Dobosi Zoltán, Fekete Zoltán, Hajósy Ferenc, Páter János, Pusztai Antal, Ravasz Tibor, Salamin Pál* és *Wagner Richárd* (**ALM**, 1962, 133). Az almanachok a szerkesztés időpontjában érvényes állapotot rögzítik, így nem tudható, hogy ez az összetétel mennyire tér el az 1957-es megalakulás idején érvényestől.

Az Elnökségi Meteorológiai Bizottság (1960–1965)

Az MTA Elnökségi Tanácsa 1960 májusában 2 elnökségi bizottságot alakított. Ezek egyike a Meteorológiai Elnökségi Bizottság, amelynek elnöke *Dési Frigyes* az OMI igazgatója, titkára *Béll Béla*, tagjai illetékes szakemberek (**AE**, 1960, 491). Az elnökségi bizottságok az interdiszciplináris ügyek vitelére alakultak akkor is, ahogy a mostaniak is (2019-es példa az Elnökségi Környezettudományi Bizottság).

Az elnökségi bizottságok összetételét az MTA Elnöksége 1961. április 28-án hagyta jóvá (**AE,** 191, 470). A jóváhagyott Elnökségi Meteorológiai Bizottság a következő: elnök *Dési Frigyes*, titkár *Béll Béla*, tagok *Berkes Zoltán, Bodolai István, Bogárdi János, Csaplak Andor, Egyed László, Kéri Menyhért, Mórik József, Pécsi Márton, Péczely György, Stelczer Károly, Tamássy István* (**ALM**, 1962, 102). Az interdiszciplinaritást jól kifejezi, hogy a tagok között, a meteorológusok mellett, van hidrológus, katona, geofizikus, orvos, geográfus és mezőgazdász is.
Az Elnökség 1962. november 30-án tartott ülésén *Dési* beszámolt a bizottság addigi munkájáról (**AE**, 1963, 52).
A megalakulás óta eltelt 2 év alatt 12 rendes ülést tartott a bizottság. Fő feladatának az intézetközi koordinálást, a nemzetközi kapcsolatok fejlesztését és a tudományos minősítés szervezését tartja. A koordinálás céljából a bizottság körlevélben kérte mindazon tudományos intézeteket, melyek meteorológiai kutatásokkal foglalkoznak, hogy munkáikról tájékoztassák a bizottságot. A válaszok szerint 16 intézetben 112 meteorológiai vonatkozású témán dolgoznak az agrometeorológián kívül, mely másik bizottsághoz tartozik. Legszerteágazóbbak az éghajlati kérdésekkel foglalkozó témák, ezért az általános bizottsági koordináción kívül itt speciális módszertani koordináció céljából éghajlati albizottság alakult, amely már 2 ülést is tartott. Második leginkább fejlesztendő együttműködés az orvos- és biometeorológia területe, itt a légszennyezés mérésére egységesen használatos módszereket kell fejleszteni, Budapesten pedig, a legnagyobb szennyezettség miatt, mérőhálózatot kell telepíteni.

1961 novemberében a bizottság társrendező volt a II. Kárpát-meteorológiai Konferencia megszervezésében (az első ilyen konferenciát a Szlovák Tudományos Akadémia rendezte), amelyen 8 országból 19 külföldi szakember és a WMO főtitkára, *Davies* vett részt. A 26 előadás anyagát az Akadémiai Kiadó jelenteti meg 1963-ban. Nemzetközi agrometeorológiai konferenciát tartottak 1964-ben Kecskeméten.
A bizottságon belül 1961-ben megalakult a TMB szakbizottság, van 5 önálló aspiráns. (Akkor még a szakbizottságok a tudományos bizottságokon belül működtek.) Az elmúlt 2 évben 4 meteorológus lett kandidátus.

A bizottság adminisztratív és technikai ügyeinek kezelésére a Műszaki Tudományok Osztályának titkársági apparátusát jelölte ki az Elnökség. A bizottság nem kapja meg a szükséges segítséget.

Az Elnökség állásfoglalása szerint a beszámoló jó, megvizsgálják, hogy a távlati kutatási tervbe a meteorológiai beilleszthető-e, a két bizottság hangolja össze a tevékenységét, az adminisztratív nehézséget megoldják.

A beszámolóban szereplő 16 intézet és 112 meteorológiai téma lenyűgöző számok a mai helyzetet (2019) tekintve. 1963-ban a bizottság március 11-ei ülésén megvitatták a légszennyezéssel kapcsolatos teendőket; bejelentették, hogy a bizottsági adminisztrációt a III. osztály titkársága vette át; kezdeményezik az 1960-ban megjelent Éghajlati Atlasz adattárának kiadását, Kecskeméten jövőre nemzetközi agrometeorológiai konferenciát szerveznek (**ID**, 1963, 60), tudósított Béll bizottsági titkár. A májusi, szeptemberi és decemberi ülésről összevont jelentést készített, az érintett témák: kutatási beszámolók, aspiránsi beszámolók, valamint az, hogy a két elnök megegyezett a két meteorológiai bizottság egyesítéséről, amihez az MTA Elnökségének jóváhagyása kell **(ID**, 1963, 383).

1964-ben a Tudományos Minősítő Bizottság (TMB) szakbizottságai kikerültek a tudományos bizottságokból és 27 új szakbizottság alakult, van közöttük földtudományi is (**AE**, 1964, 51). Az éves tevékenységet így összefoglalta Béll Béla (ID, 1964, 378): volt 2 ülés, amelyeken célhitelekről, külföldi kiküldetésekről, docensi javaslatról és a felhőfizika terén cseh és bolgár együttműködésről tárgyaltak, az egyesülésről 1965-ben lesz döntés, a földtudományi TMB szakbizottságnak tagja Berényi Dénes és Dési Frigyes. Az Elnökségi Meteorológiai Bizottság utolsó ülését 1965. február 9-én tartotta (írta Béll, **ID**, 1965, 124), megtárgyalták az öntözés meteorológiai kérdéseit, valamint bejelentésre került, hogy a bizottságot újjászervezik a közgyűlés után.
Az MTA 1965. évi közgyűlésének határozatai között szerepel, hogy létre kell hozni X. Osztályként a Föld- és Bányászati Tudományok Osztályát (**AE**, 1965, 429). Az osztály rendes tagja*: Szádeczky-Kardoss Elemér, Tárczy-Hornoch Antal, Vadász Elemér, Vendel Miklós, Vendl Aladár*; levelező tagjai *Egyed László, Kertai György, Pantó Gábor, Pécsi Márton, Tarján Gusztáv* és *Zambó János*. Az új osztályhoz 10 tudományág tartozik, köztük van a meteorológia. Az osztály 9 tudományos bizottsága között van a Meteorológiai Tudományos Bizottság (**AE**, 1965, 522).

A Meteorológiai Tudományos Bizottság (1965–2008)

A Meteorológiai Tudományos Bizottság (MTB) 2008-ban nem szűnt meg, nem alakult át, mindössze az történt, hogy a tevékenysége attól az évtől nyomon-követhető a

honlapján: *www.mtb.met.hu.* Remélem, a fejezet címe nem azt sugallja, hogy a bizottság története véget ért abban az évben, ahogy a korábbi fejezetekben ismertetett bizottságokkal történt. Innentől kezdve ez az összeállítás az eddigi résznél is vázlatosabb lesz, mivel a bizottság életében nem történtek olyan törések és változások, mint az 1951–1965 közötti években, egyszerűen végezte a mindenkori munkáját.

A Meteorológiai Tudományos Bizottság első ülését 1965. december 21-én tartotta. Elnök *Dési*, alelnök *Bacsó*, titkár *Béll*, ők hárman alkotják az intézőbizottságot, rajtuk kívül van 12 tag. Az intéző bizottság sűrűn fog ülésezni, a bizottság maga jövőre 4 ülést tervez. Legyen 3 albizottság: *agro- és mikrometeorológiai*, *egészségügyi- és biometeorológiai*, valamint *hidrometeorológiai* (**ID**, 1966, 60). A létszámadat szerint a két bizottság nem összeolvadt, hanem új bizottság alakult, a régi bizottsági tagok közül sokan az albizottságok tagjai lettek.

1966-ban az első ülés március 22-én volt (**ID**, 1966, 191). A június 14-ei ülésen az ELTE, JATE és KLTE meteorológusai beszámoltak a kutatásaikról, egyelőre nincs keret az éghajlati adattár 1963-ban kért kiadására, a X. Osztály jóváhagyta az albizottságokat (**ID**, 1966, 251). A névsorok **Ambrózy** anyagából származnak:

- Agrometeorológiai Albizottság, elnök *Bacsó Nándor*, tagok: *Bajai Jenő, Báldi Béla, Berényi Dénes, Fekete Zoltán, Wagner Richárd, Antal Emánuel, Erdős László, Justyák János, Kiss Árpád, Szász Gábor, Szigyártó Zoltán, Szilágyi Tibor, Varga-Haszonits Zoltán*.
- Hidrológiai Albizottság, elnök *Kakas József*, tagok: *Czelnai Rudolf, Fekete Zoltán, Felméry László, Péczely György, Salamin Pál, Somogyi Sándor, Szesztay Károly, Ubell Károly*.
- Egészségügyi és Biometeorológiai Albizottság, elnök *Mórik József*, tagok: *Kéri Menyhért, Gajzágó László, Szepesi Dezső, Kérdő István, Bíró Zsigmond* (Miskolcon orvos), *Szép Iván* (Gödöllő), *Hamar Norbert* (munkaegészségügy).

Az 1967. évi közgyűlési osztálybeszámolóhoz hozzászólt *Dési Frigyes* bizottsági elnök, a műszaki tudományok doktora (**FBK**, 1967, 359–362). Elmondta, hogy a bizottság jó kapcsolatot tart más bizottságokkal; tagjainak 50%-a meteorológus, a többi tag geofizikus, földrajzos, talajtanos, mezőgazdász, kertész, orvos és hidrológus; a bizottság követte a 3 tanszék munkáját; tartottak 3 nagyobb rendezvényt az árvíz, az öntözés és a légszennyezés témában; 1966-ban 4 alkalommal üléseztek. Bizottsági névsort nem találtam sem az akadémiai folyóiratokban, sem az *IDŐJÁRÁS*-ban, de még a nem nyilvános anyagokban sem.

A közgyűlés után új választási ciklus kezdődött. A X. Osztály vezetősége is megújult, tanácskozási jogú tagja lett Dési (**ALM**, 1967, 134; **ID**, 1967, 381 – Szavazati joga az akadémikusoknak volt.) Ugyancsak megújult az MTB, első ülését november 2-án tartotta, nem szerveznek albizottságokat (**ID**, 1968, 59). Ezzel a ciklussal kezdve az összes következőre sikerült megtalálnom a bizottság legalapvetőbb jellemzőjét, a tagösszetételt, amelyet táblázatban foglaltam össze 2008-ig. A táblázatban szerepelnek az albizottságok nevei is, mint annak jelzői, hogy az adott ciklusban milyen részterületet vagy feladatot tartottak fontosnak. A táblázatban feltűnhet, hogy Bacsó három egymást követő ciklusban lett elnök. Akkor még a bizottság elnökét és tagjait az osztályelnök kérte fel a szakterület akadémikusaival folytatott megbeszélés alapján. 1996-tól választásos rendszer lépett életbe, abban az a szabály, hogy két egymást követő ciklus elnöke a következő harmadik ciklusra nem választható. Harmadik ciklusban is lehet valaki elnök, ha az nem közvetlenül következik két betöltött ciklus után, így lehettem én elnök 1990–1996 után újra 2002–2005-ben. A választási ciklusok általában 3 évesek. A táblázat szerint az 1976–90-es 4 évig, az utána következő kettő pedig 5-5 évig tartott. Gondolom ez azért történt így, hogy az ötéves gazdasági tervekhez illeszkedjen az 1980–90 közötti időszak. Azután az MTA visszatért a korábban használt és gyakorlatiasabb 3 éves ciklusokhoz.

Az 1967–2008 közötti 4 évtizedben a bizottsági életről legrészletesebben az *IDŐJÁRÁS* számolt be, noha nem teljesen egyenletes rendszerességgel és nem a teljes időszakban. A tudósításokat *Ambrózy Pál, Béll Béla, Bodolai István, Götz Gusztáv, Rákóczi Ferenc* és *Szepesiné Lőrincz Anna* írta, a szerző alkatától függően szűkszavúan vagy bőbeszédűen. *Faragó Tibor* a GARP Albizottság üléseiről írt 3 tudósítást **(ID**, 1978, 116 és 247; valamint 1979, 243). A *Global Atmospheric Research Program* megjelenése a bizottsági ügyek között mutatja, hogy a hazai témák mellett a globális környezeti folyamatok nyomon követése is fontos feladat volt, ismerni és ismertetni kellett a szakma nemzetközi eredményeit a dinamikus éghajlat-modellezésről, és főként arról, hogy a jelenkori éghajlatváltozás irányának és sebességének alakulásában mekkora az emberi tevékenység szerepe.

Kiadták az éghajlati adattárat (**ID**, 1968, 253). Indul az új meteorológus képzés és szó volt *Dávid Mihály* időjárás előrejelzési szabadalmáról (**ID**, 1977, 375).
A bizottsági ülésekről az utolsó tudósítás 1979-ben jelent meg (**ID**, 1979, 369), noha a krónika rovat 1992-ig még létezett, azután, Mészáros Ernő következetes munkájának eredményeként, az *IDŐJÁRÁS* angol nyelvű, nemzetközi tudományos folyóiratok követelményeit teljesítő kiadvány lett, amelyben nem volt helye hazai szakmai közéleti eseményeknek.

Az MTB működésének leghosszabb időre meghatározó eseménye volt 1975. november 11–12-én az első *Meteorológiai Tudományos Napok* (MTN) ülése, amelyet az MTA dísztermében az osztályelnök nyitott meg, díszvendég és egyben előadó is volt *David Arthur Davis*, a Meteorológiai Világszervezet Főtitkára **(ID**, 1976, 48). Az első eseményt az Országos Meteorológiai Szolgálat *(OMSZ)* kezdeményezte, majd a következő években a program összeállítása az *MTB* feladatává vált, az ülésekkel és kiadványokkal kapcsolatos technikai részletekben jelentős az OMSZ támogatása, pl. az MTN teljes anyaga az OMSZ honlapján található meg: *www.met.hu/OMSZ/Rendezvények.* Talán ez a leghosszabb ilyen jellegű akadémiai előadás-sorozat.

A Meteorológiai Tudományos Bizottság összetétele az 1967–2008 közötti ciklusokban

Ciklus	Elnök Alelnök Titkár	Tagok	Al- vagy Munkabizottságok	Hivatkozás
1967 – 1970	Bacsó Nándor – Béll Béla	Bajai Jenő, Báldi Béla, Bencze Pál, Berényi Dénes, Bodolai István, Czelnai Rudolf, Dési Frigyes, Fekete Zoltán, Kakas József, Mórik József, Stelczer Károly, Szász Gábor, Wagner Richárd	Nincsenek	**Időjárás,** 1968, 59
1970 – 1973	Bacsó Nándor Béll Béla Bodolai István	Ambrózy Pál, Bencze Pál, Berényi Dénes, Czelnai Rudolf, Dési Frigyes, Dobosi Zoltán, Fekete Zoltán, Justyák János, Kakas József, Kéri Menyhért, Mészáros Ernő, Mórik József, Péczely György, Stelczer Károly, Szász Gábor, Wagner Richárd	Agrometeorlógiai, Hídrometeorológiai, Egészségügyi és orvosmeteorológiai, Oktatási	**ALM**, 1970, 243
1973 – 1976	Bacsó Nándor Béll Béla Bodolai István	Ambózy Pál, Bencze Pál, Czelnai Rudolf, Dobosi Zoltán, Fekete Zoltán, Justyák János, Kakas József, Kéri Menyhért, Kovács György, Mészáros Ernő, Mórik József, Péczely György, Szász Gábor, Szilárd Jenő (földrajz)	Agrometeorlógiai, Hidrometeorológiai, Egészségügyi és orvosmeteorológiai, Oktatási	**ALM**, 1973, 317
1976 – 1980	Czelnai Rudolf Mészáros Ernő Bodolai István	Ambrózy Pál, Bencze Pál, Béll Béla, Dobosi Zoltán, Götz Gusztáv, Justyák János, Kovács György, Péczely György, Szász Gábor, Szilárd Jenő, Tänczer Tibor, Varga-Haszonits Zoltán	GARP, Felsőoktatási, Rövid és középtávú prognosztikai, Éghajlat kutatási, Légkörfizikai és kémia	**FBK**, 1976, 123.old.
1980 – 1985	Mészáros Ernő – Götz Gusztáv	Ambrózy Pál, Antal Emánuel, Béll Béla, Bencze Pál, Czelnai Rudolf, Csaplak Andor, Dobosi Zoltán, Justyák János, Kovács György, Major György, Péczely György, Práger Tamás, Szász Gábor, Szepesi Dezső, Szilárd Jenő, Tänczer Tibor, Varga-Haszonits Zoltán	Éghajlati Világprogram	**ALM**, 1980, 352 **ALM**, 1983,158
1985 – 1990	Mészáros Ernő Götz Gusztáv Práger Tamás	Ambrózy Pál, Antal Emánuel, Béll Béla, Bencze Pál, Gulyás Ottó, Justyák János, Kapovits Albert, Major György, Mersich Iván, Nagy Sándor, Rákóczi Ferenc, Starosolszky Ödön, Szász Gábor, Szepesi Dezső, Varga-Haszonits Zoltán, Tänczer Tibor	Éghajlati Világprogram	**ALM**, 1985, 347
1990 – 1993	Major György – Iványi Zuzsanna	Antal Emánuel, Czelnai Rudolf, Faragó Tibor, Götz Gusztáv, Koppány György, Mersich Iván, Mészáros Ernő, Miskolczi Ferenc, Práger Tamás, Probáld Ferenc, Rákóczi Ferenc, Szász Gábor, Szepesi Dezső, Szlachányiné Bartholy Judit, Tänczer Tibor, Varga-Haszonits Zoltán	Agrometeorológiai, Éghajlati, Levegőkörnyezeti, Minősítési és oktatási, Műholdmeteorológiai, Pályázati	**ALM**, 1991, 415; **AE**, 1992, 301 (Éghajlatunk jövője)
1993 – 1996	Major György – Iványi Zuzsanna	Antal Emánuel, Bartholy Judit, Czelnai Rudolf, Dévényi Dezső, Götz Gusztáv, Koppány György, Mersich Iván, Mészáros Ernő, Mika János, Pálvölgyi Tamás, Práger Tamás, Rákóczi Ferenc, Szász Gábor, Szepesi Dezső, Tänczer Tibor, Weidinger Tamás	Agrometeorológiai, Éghajlati, Meteorológiai távérzékelési, Levegőkörnyezeti	**Weidinger**
1996 – 1999	Varga-Haszonits Zoltán – Mika János	Antal Emánuel, Bartholy Judit, Bozó László, Czelnai Rudolf, Götz Gusztáv, Iványi Zsuzsanna, Koppány György, Major György, Mersich Iván, Mészáros Ernő, Pálvölgyi Tamás, Práger Tamás, Probáld Ferenc, Szász Gábor, Szepesi Dezső, Tar Károly, Tänczer Tibor	Agrometeorológiai, Éghajlati, Légkördinamikai, Meteorológiai távérzékelési és automatizálási	**ALM**, 1997, 397
1999 – 2002	Varga-Haszonits Zoltán – Mika János	Antal Emánuel, Bartholy Judit, Bozó László, Czelnai Rudolf, Dévényi Dezső, Geresdi István, Götz Gusztáv, Major György, Mersich Iván, Mészáros Ernő, Práger Tamás, Szász Gábor, Szepesi Dezső, Tar Károly, Tänczer Tibor, Weidinger Tamás	Agrometeorológiai, Éghajlati, Légkördinamikai, Modern Megfigyelések és Alkalmazásaik, Transzmissziós, Renszerfejlesztési	**ALM**, 2001, 495
2002 – 2005	Major György – Horányi András	Antal Emánuel, Bartholy Judit, Bozó László, Czelnai Rudolf, Geresdi István, Götz Gusztáv, Gyuró György, Horváth Ákos, Horváth László, Mersich Iván, Mészáros Ernő, Mika János, Práger Tamás, Szász Gábor, Tar Károly, Tänczer Tibor, Varga-Haszonits Zoltán, Weidinger Tamás	Légkörfizikai, Légkördinamikai, Éghajlati, Biometeorológiai, Levegőkémiai	**Horányi**
2005 – 2008	Bozó László – Horányi András	Anda Angéla, Antal Emánuel, Bartholy Judit, Czelnai Rudolf, Dunkel Zoltán, Faragó Tibor, Gelencsér András, Geresdi István, Götz Gusztáv, Haszpra László, Horváth Ákos, Horváth László, Major György, Mészáros Ernő, Mika János, Pálvölgyi Tamás, Tar Károly, Unger János, Weidinger Tamás	Légkörfizikai, Légkördinamikai, Éghajlati, Légköri erőforrás	**ALM**, 2006, 562

[5] meghalt 1974. május 19-én

Akkoriban még voltak az osztályoknak saját, folyóiratnak is tekinthető kiadványai, 1967-től indult a *Föld- és Bányászati Tudományok Osztályának Közleményei* sorozat, amely egy ideig a *Geonómia és Bányászat* nevet is viselte (a *real-j*-ben végig FBK) az 1983-as megszűnéséig. A bizottságok ügyei ebben ritkán jelentek meg. Fentebb már szerepelt *Dési* bizottsági beszámolója még az 1967-es ciklus-zárásaként. *Bacsó* bizottsági beszámolója az 1967–68-as időszak bizottsági tevékenységét mutatta be (**FBK**, 1968, 377). Sok meteorológus-szerző cikke jelent itt meg különböző témákról. *Czelnai* cikkben indította bizottsági elnöki időszakát, ugyanis vázolta az MTB jövőbeni tevékenységének tervét, egyúttal bemutatta a bizottsági tagokat is (**FBK**, 1976, 121–123). Ebben az időben már sok akadémiai tudományos bizottság működött, a *Magyar Tudomány* (a *real-j*-ben végig AE) már nem adott hírt a bizottságok tevékenységéről. Az általánosabb érdeklődésre számottartó híreiből a meteorológiát is érinti, hogy 1970-ben törvényerejű rendelet újra szabályozta a tudományos minősítés rendszerét (**AE**, 1970, 463–485), ezzel véget ért az 1950 óta tartó *változtatgatós időszak* a TMB életében, kialakult az az 1994-ig tartó rendszer, amely kielégítette mind a pályázók, mind az egész magyar tudományos közélet elvárásait. 28 új TMB szakbizottságot alakítottak, a 10-es számú a *Földrajz – Meteorológiai Szakbizottság*, ennek meteorológus tagjai *Béll Béla*, *Kéri Menyhért* és *Mészáros Ernő* (**AE**, 1970, 905–908).
A meteorológus kollégák számos cikket jelentettek meg a *Magyar Tudomány*ban az 1970-es és 80-as évtizedben. Maga a *Meteorológiai Tudományos Bizottság* állásfoglalásként jelentetett meg egy anyagot *„Éghajlatunk jövője”* címmel, 1992-ben (**AE**, 1992, 301). Az egyes cikkeknél hangsúlyosabban hívja fel a hazai kutatói társadalom figyelmét az emberi tevékenység éghajlatot is módosító hatásaira. A cikk kezdőlapján lábjegyzetként szerepel a bizottság tagjainak névsora, együtt az Éghajlati Albizottság tagjainak neveivel *(Götz Gusztáv* elnök, *Faragó Tibor* titkár, a tagok: *Ambrózy Pál, Antal Emánuel, Koppány György, Mika János, Pálvölgyi Tamás, Práger Tamás, Szalai Sándor* és *Tar Károly)*. A szöveg első változatát *Faragó Tibor* írta, az Albizottság által csiszolt anyag az MTB állásfoglalásaként jelent meg. 1994. március 28-án új akadémiai törvényt fogadott el az országgyűlés *(Magyar Tudomány*, **AE**, 1994, 5. szám, I–X oldal).

Létrejött a kibővített akadémiai köztestület, amelynek tagjai az akadémikusok mellett mindazok, akik bejelentkeznek a tudományok doktorai és kandidátusai, valamint az MTA doktorai és a PhD fokozatot megszerzett szakemberek közül. (Nem minden minősített vesz részt a szakmai közéletben.) A nem akadémikus köztestületi tagok választott közgyűlési képviselőik révén szavaznak a az MTA közgyűlésén és az osztályüléseken. A köztestületi tagok a tudományos bizottságok szerinti csoportonként vannak nyilvántartva. A nyilvántartás az indulással kapcsolatos bizonytalanságok miatt eleinte sok hibát tartalmazott, később a hibák száma csökkent, de még jelenleg *(2019)* is vannak jelentős tévedések és hiányok benne. Az 1996-os ciklusváltással kezdve a tudományos bizottságok tagjait a bizottsághoz tartozó köztestületi tagok választják maguk közül. (Az albizottságoknak lehet nem minősített szakember is a tagja.) 2008-ig a választásokat a ciklus végén leköszönő bizottság tartotta a hozzá tartozó köztestületi tagok összehívásával. A megjelentek papír alapú titkos szavazással választottak új bizottságot a következő ciklusra, amelynek hivatalból tagjai a szakterület akadémikusai és a megválasztott közgyűlési képviselők (**AE**, 1995, 1109). A közgyűlési képviselőkre vonatkozó választási ciklusok fél ciklussal vannak eltolva a bizottsági választási ciklusokhoz képest. Az MTB-hez tartozó köztestületi tagok közgyűlési képviselővé választották *Antal Emánuel*t az 1995. február–2001. február közötti két ciklusban. (**ALM,** 1997, 181). A 2001–2004 közötti ciklusban már két képviselőnk volt, *Bozó László* és *Mika János* személyében (**ALM**, 2001, 251). 2004 és 2007 között *Bartholy Judit* és *Bozó László* volt a két képviselő (**ALM**, 2006, 313), 2007 és 2010 között Bartholy Judit (**ALM**, 2009, 323) és *Haszpra László* (**ALM**, 2009, 339).

2008 után.

A 2008-as bizottsági ciklussal kezdve az MTB honlapja részletesen beszámol a bizottsági tevékenységről, de nem érint mindent, ami a bizottsági munkával összefügg. Ezért két vonatkozásban ezen időszakhoz érdemes kiegészítést fűzni. Az első kiegészítés az, hogy 2010-zel kezdődően a köztestületi tagok a szavazatukat az MTA titkársága által működtetett internetes rendszerben adják le. Mivel ilyenkor általában nincs előzetes egyeztetés, a szakemberek az általuk legjobban ismert közvetlen kollégáikra szavaznak, így előáll az a helyzet, hogy a nagyobb létszámú munkahelyek munkatársai kitöltik az előre adott létszámkeretet, a kisebb létszámú munkahelyen dolgozók többnyire teljesen kimaradnak a bizottságokból. Ezáltal a bizottságok elveszítik a teljes szakterületet átfogó jellegüket. Ezt az anomáliát csökkentendő, bevezetésre került, hogy a megválasztott bizottság az előzetes kereten felül 3 tagot kooptálhat az „egyenlőtlenségek kiküszöbölése” céljából. Természetesen lehet a szavazás időszakában íméles kampányolást végezni, de ennél azért jobb lenne a megbeszéléses egyeztetés.
A másik kiegészítés a közgyűlési képviselők felsorolása. Ezek a képviselők az MTB-hez tartozó köztestületi tagok nevében járnak el és hivatalból tagjai a bizottságnak. 2010 és 2013 között *Geresdi István* és *Haszpra László*, 13 és 16 között *Geresdi István* és *Horváth László*, majd 16 és 19 között *Horváth Ákos* és *Weidinger Tamás*, 2019-től pedig *Horváth László* és *Mészáros Róbert* a megválasztott közgyűlési képviselő.

Befejezés.

Az összeállítás utolsó sorait 2019 augusztusának végén írom. Az MTA készül a decemberi rendkívüli közgyűlésére, amely az évközben megjelent új akadémiai törvényhez igazítja a belső szabályzatait. Ez a törvény leválasztotta az akadémiáról a kutatóhálózatot, így maradt a több mint 16 000 fős köztestület és az azt működtető titkárság. Nem várható, hogy az új szabályozás érdemben befolyásolja a tudományos bizottságok működését, így bizakodhatunk, hogy az idén decemberben 54 éves *Meteorológiai Tudományos Bizottság* megéri azt a kort, amit az egykori előd, a *Bizottmány* megért, azaz a 89 évet!

METEOROLÓGIAI TÁRGYÚ AKADÉMIAI SZÉKFOGLALÓK ÉS ÉRTEKEZÉSEK LISTÁJA

LIST OF ACADEMIC INAUGURAL LECTURES AND THESES ON THE SUBJECT OF METEOROLOGY

Major György
Magyar Meteorológiai Társaság, 1525 Budapest Pf. 38., *major.gy@met.hu*

Összefoglalás. A Magyar Tudományos Akadémia tagjainak egy része székfoglaló előadásában részben vagy teljesen meteorológiai témákat tárgyalt. Ez az összeállítás tartalmazza ezek listáját, együtt azon meteorológiai értekezések listáival, amelyek akadémiai tudományos fokozat vagy akadémiai tudományos cím elnyeréséhez szolgáltak alapul.

Abstract. The inaugural lectures of some members of Hungarian Academy of Sciences discussed fully or partly meteorological topics. This paper contains of the list of these lectures altogether with the lists of the meteorological theses that founded the obtaining of academic scientific degrees or titles.

Bevezetés. A Magyar Tudományos Akadémia (MTA) megalapítása óta a tudomány területén tevékenykedők közül egyeseket megválaszt tagjának, másokat pedig nem, ezáltal minősítést végez. Az 1950-es évek akadémiai reformjai során létrehozták a tudományok kandidátusa és a tudományok doktora fokozatot, így az akadémiai minősítés 3 lépcsős lett. 1994 után a tudományok doktora helyett az akadémia doktora cím került bevezetésre. A kétféle doktorokat némiképp szakszerűtlenül, de félreértést nem okozva, együtt *nagydoktorok*nak nevezem ebben az anyagban. Azért csak az akadémiai minősítésekkel foglalkozom, mert nagyjából a Tudományos Minősítő Bizottság (TMB) megszületésével azonos időben indult meg a meteorológia területén dolgozók létszámának növekedése, így a minősítési „cselekmények" száma is.

A „tudományos minősítés" kifejezés a TMB létrehozatala után jelent meg a magyar nyelvben. Amit kifejez, az már szerte a világban az egyetemek kialakulásával megjelent. Mivel az egyetemi rendszer valamennyire különböző az egyes országokban, ezért az egyetemi minősítések országok közötti összevetése nem egyszerű. A hazai egyetemeken meteorológiai témával szerzett minősítéseket ez az összeállítás nem tartalmazza, róluk az egyetemi kollégák minden bizonnyal be fognak számolni. Az ELTE Meteorológiai Tanszéke már jelentős lépéseket tett ebben az irányban. A honlapján megtalálhatók a meteorológus oklevelet szerzettek szakdolgozatainak címei, valamint a budapesti tudományegyetemen meteorológiai témával doktori szigorlatot (beleértve a PhD-t is) tettek értekezéseinek címei.

Az összeállításban nem a személyeket, hanem a személyek által készített meteorológiai tárgyú, meteorológiát is érintő témájú értekezéseket és székfoglalókat igyekeztem összegyűjteni, a „meteorológia" szót igen tágan értelmezve. Van olyan kolléga, aki 4 (kandidátusi, nagydoktori, levelező-tagi és rendes-tagi) tétellel is szerepel az összeállításban. A szerzők nem szükségképpen meteorológusok, nem mindegyikük dolgozott meteorológiainak tekinthető munkahelyen, de az értekezés vagy székfoglaló címe (ha csak kis mértékben is) utal a légkörre vagy a nagyon tágan értelmezett meteorológiára, éghajlatra. A kiválasztás a cím alapján történt, kivételes esetben a cím helyett a tartalom meteorológiai vonatkozásai miatt került be a tétel a gyűjteménybe *(Bacsák György)*. Néhány külföldi ösztöndíjas aspiráns is szerzett magyar kandidátusi minősítést, az ő értekezéseik nem részei az összeállításnak, mert csak csekély mértékben részei a hazai meteorológiai kutatásoknak.

A második részben a kandidátusi, a harmadikban a nagydoktori értekezések/tézisek listája szerepel, míg a negyedik részben az akadémiai székfoglalók táblázata látható. Minden tétel mellett hivatkozást tüntettem fel (kivétel *Bozó László* 2007 és *Gelencsér András* 2020), igyekezve a meteorológiai és akadémiai történetekben megtalálható hibákat elkerülni.

A három táblázatban szereplő hivatkozások olyan forrásokból származnak, amelyek bárki által elérhetők. Az évszámok a források évszámai, nem a mű elkészülésének és bemutatásának évét jelentik, esetenként több év eltérés lehet köztük. Egyik forrás sem teljes, ezért elvileg a több forrás összessége sem biztos, hogy teljes. *Horváth László* és *Weidinger Tamás* kollégák segítettek a teljességre törekvésben.

Meteorológiai/éghajlati témával szerzett kandidátusi minősítések

Év	Név	Cím	Ref.
1954	Bodolai István	Konvektív zivatarok aerológiai-szinoptikai feltételeiről	AE, 240
1955	Hajósy Ferenc	Adatok a Tisza vízgyűjtőjének csapadékviszonyaihoz	AE, 219
1956	Dobosi Zoltán	Vizsgálatok a talajközeli légréteg hőmérsékleti viszonyairól	AE, 442
1956	Szász Gábor	A rozs termelésének összefüggése az időjárással és az éghajlattal	AE, 252
1957	Kozma Béla	A talajmenti légáramlás mennyiségi előrejelzése	AE, 340
1957	Ozorai Zoltán	A hazánkban fellépő időjárási helyzetek egyik típusa	AE, 340
1957	Simor Ferenc	Magyarország 80 éves hőmérsékleti idősorai gyakorisága 1871–1950	ID, 465
1958	Erdélyszky Zsigmond	A nedvesség-advekció és a nagy csapadékok kapcsolata	AE, 442
1959	Titkos Ervin	A légköri turbulencia szerkezete	AE, 421
1960	Justyák János	Művelésmódok hatása a szőlő állományklímájára	AE, 202
1961	Zách Alfréd	Budapest borultsági viszonyai	AE, 256
1961	Mórik József	Tatabánya levegő-egészségügyi helyzete	AE, 255
1962	Flórián Endre	Az ionoszféra F rétege Budapest feletti határfrekvenciájának vizsgálata	AE, 588
1962	Takács Lajos	Adatok Budapest sugárzáséghajlatához	AE, 448
1962	Kakas József	Magyarország éghajlati körzetei	AE, 528
1962	Kéri Menyhért	A hó Magyarországon	AE, 528
1963	Kérdő István	Meteorológiai és klíma tényezők hatása az emberi szervezetre	AE, 562
1965	Péczely György	Magyarország éghajlatának szinoptikai-genetikus elemzése	AE, 70
1966	Papp László	Az erdőgazdasági csemetetermelés néhány meteorológiai vonatkozása	AE, 330
1966	Mészáros Ernő	A légköri aeroszolok fizikai-kémiai vizsgálata	AE, 686
1967	Bencze Pál	A földi elektromágneses tér és az ionoszféra közötti kapcsolat	AE, 135
1967	Czelnai Rudolf	Meteorológiai mezők statisztikai szerkezetéről	AE 136
1967	Erdős László	Agrometeorológiai vízháztartás vizsgálatok	AE, 618
1967	Pletser János	A kukorica kelése és növekedésének kapcsolata a talaj hőmérsékletével	ID, 126
1968	Juhász János	Homok, erdő-sztyepp ártéri kistájak talaj-és léghőmérséklet viszonyai	AE, 515
1968	Szepesi Dezső	Légszennyező anyagok turbulens diffúziójának meteorológiai feltételei	ID, 192
1969	Antal Emánuel	Az öntözés előrejelzése meteorológiai adatok alapján	AE, 582
1971	Koppány György	A csapadék és a hőmérséklet középtávú előrejelzésének lehetőségei	AE, 268
1972	Probáld Ferenc	Budapest városklímája	AE, 514
1973	Tänczer Tibor	Objektív módszerek a műholdképek gyakorlati felhasználásához	ID, 250
1973	Rákóczi Ferenc	Az információelmélet néhány meteorológiai alkalmazása	ID, 381
1974	Varga-Haszonits Zoltán	Agroklimatológiai modell az őszibúza fenofázisainak meteorológiai jellemzésére	AE, 253
1975	Urbán László	Mikroklíma vizsgálatok különböző tojóházakban	AE, 438
1975	Major György	A rövidhullámú napsugárzás légköri elnyelésének vizsgálata felszíni és műholdas adatok alapján	AE, 45
1976	Makainé Császár Margit	Energia-átalakulások a légkörben	AE, 722
1976	Fodor István	Barlangok főbb típusainak éghajlata és bioklimatológiai sajátosságai	AE, 653
1977	Götz Gusztáv	A látens hőfelszabadulás szerepe a szinoptikus skálájú mozgásrendszerek fejlődésében	AE, 397
1979	Práger Tamás	A teljes hidrodinamikai egyenletrendszeren alapuló regionális előrejelzési modell	AE, 869
1980	Károssy Csaba	A napi hőmérsékleti szélsőségek együttes gyakorisági eloszlásának statisztikai szerkezete Magyarországon	AE, 692
1981	Várhelyi Gabriella	A kénvegyületek légköri körforgalmának vizsgálata globális, kontinentális és regionális léptékben	AE, 389
1981	Miskolczi Ferenc	A légkör teljes ózontartalmának és függőleges eloszlásának meghatározása az infravörös sávban végzett műholdas mérésekből	AE, 966
1983	Mersich Iván	Termikus és mechanikus kényszerek mezoskálájú áramlásmódosító hatása	AE, 755
1985	Fejősné Iványi Zsuzsa	A planetáris határréteg antropogén módosulásának mumerikus modellezése	AÉ, 190
1986	Örményi Imre	A három-hertzes légköri elektromágneses sugárzás hatása az emberre az élet néhány területén	AÉ, 225
1987	Tar Károly	Magyarország szélklímájának komplex statisztikai elemzése	AÉ, 111
1987	Faragó Tibor	A távérzékeléssel mért spektrális radiancia és a hidrológiai paraméterek közötti összefüggés fizikai-statisztikai vizsgálata	AÉ, 111
1988	Szlachányiné Bartholy Judit	Hemiszférikus magassági mezők makrocirkulácós helyzeteinek osztályozása objektív statisztikai módszerekkel	AÉ, 91
1988	Fekete László	Az Alföld fagyzónái tavasszal és ősszel, valamint az előrejelzés módszere	AÉ, 91
1988	Rimócziné Paál Anikó	A felszínre leérkező napsugárzás becslése műholdképek alapján	AÉ, 16
1988	Horváth László	A légköri savas ülepedés mértéke Magyarországon	OPAC
1989	Ábrányi Andor	A növényi növekedés agrometeorológiai modellezése	AÉ, 166
1989	Szalai Sándor	Az Északi-félgömb kevésparaméteres éghajlati modellje	AÉ, 24
1989	Feketéné Náray Katalin	A légköri savas vegyületek országos léptékű transzmissziója	AÉ, 73
1990	Kapovitsné Róth Renáta	A felhőzet klimatológiai vizsgálata Európa felett műholdfelvételek alapján	AÉ, 28
1991	Mika János	A globális felmelegedés regionális égh. sajátosságai hazánk térségében	OPAC
1991	Szabó Tibor	A felszínhőmérséklet, mint agrometeorológiai információ hordozó	OPAC
1991	Pálvölgyi Tamás	Antropogén és természetes eredetű éghajlatváltozás vizsgálata termodinamikai éghajlat modellel	OPAC
1992	Dévényi Dezső	Műholdas adatok alkalmazása a meteorológiai mezők objektív analízisében	AÉ, 34
1992	Geresdi István	Zivatarfelhők mikrofizikájának számítógépes modellezése	AÉ, 129
1993	Weidinger Tamás	A planetáris határréteg modellezése komplex felszín felett	AÉ, 84

Meteorológiai/éghajlati témával szerzett kandidátusi minősítések
(folytatás)

1993	Horváth Ákos	Gyakorlati eljárás a prefrontális instabilitási vonalak dinamikájának vizsgálatára és előrejelzésére	AÉ, 84
1994	Anda Angéla	Az infravörös termométer alkalmazása növényi vízforgalom meghatározására	AÉ, 19
1994	Bozó László	Az ólom és kadmium légköri mérlege Magyarországon	AÉ, 54
1994	Szunyogh István	A Hamilton-féle mechanizmus alkalmazása numerikus légkörmodellek vizsgálatára	AÉ, 54
1995	Karácsony János	A szélerózió elleni védekezés fizikai alapjai	AÉ, 158
1995	Rácz Lajos	A Kárpát-medence éghajlattörténete 1490 - 1800	AÉ, 158
1995	Molnár Katalin	Magyarország tájainak éghajlati bemutatása klímaváltozás esetére	AÉ, 195
1996	Bussay Attila	Időjárás-növény modellek a burgonyatermés szimulálásához	AÉ, 101
1996	Ács Ferenc	Többrétegű növénytakaró modell a légköri modellek részére	AÉ, 101
1998	Randriamampianina Roger	Aerosztátos-műholdas megfigyelőrendszerek modellezése	AÉ, 23
1998	Tőkei László	A természetes időjárási szakaszok elkülönítésének új módszere	AÉ, 91

A források:
AE: Akadémiai Értesítő/ Magyar Tudomány, real-j.mtak.hu
AÉ: Akadémiai Közlöny/Akadémiai Értesítő, real-j.mtak.hu
ALM: Akadémiai Almanach, *real-j.mtak.hu*
ID: IDŐJÁRÁS
OPAC: *opac.mtak.hu*

Működésének kezdetén a TMB a korábban egyetemi minősítést szerzett és elismert kutatókat egyszerűsített eljárással kandidátussá vagy nagydoktorrá minősítette. Közöttük voltak mezőgazdászok, hidrológusok, orvosok stb., akiknek volt néhány meteorológiai tárgyú publikációjuk, de szakmai tevékenységüknek fő része nem a meteorológia volt. Az alább felsoroltak szakmai tevékenysége egyértelműen meteorológiai, noha többféle tudományterület kandidátusává minősítették őket.

1952–54 között, publikációs jegyzék alapján, kandidátusi minősítést nyertek :

egyetemi tanárok: Berényi Dénes AE, 1953, 26
Száva-Kováts József AE, 1953, 27
Wagner Richárd AE, 1953, 27

kutató intézeti vezetők (az 1973-as Almanach oldalaira hivatkozva, mert az AE nem közölte a teljes listát):
Bacsó Nándor 547
Dési Frigyes 747
Béll Béla 357
Aujeszky László 548
Berkes Zoltán 594
Réthly Antal 548
Hille Alfréd 594
Kulin István 640.

Meteorológiai/éghajlati témájú doktori minősítések

Év	Név	Cím	Hiv
1954	Bacsák György	A pleisztocén és miocén égimechanikai megvilágításban *(2 opponens)*	AE, 250
1959	Bacsó Nándor	Magyarország légterének energiaviszonyai	AE, 419
1967	Dési Frigyes	A légköri egyensúly feltételei	AE, 274
1968	Wagner Richárd	Az árasztás és a növényállomány hatása a mikroklímára	AE, 514
1968	Béll Béla	A légköri hőmérsékletváltozás advektív komponense a Budapest felett	AE, 776
1971	Péczely György	A felszíni vízbevétel rendszere a Duna felső és középső vízgyűjtőjén	AE, 331
1971	Mészáros Ernő	A légköri vízgőz kondenzációjának termodinamikája	AE, 123
1971	Czelnai Rudolf	Mintapontok alapján számított területi átlagok pontosságáról	AE, 795
1972	Aujeszky László	Kísérlet a légkör meteorológiailag mobilizálható energiakészletének megbecslésére	AE, 392
1973	Réthly Antal	Tézisek alapján, 3 opponens	AE, 58
1974	Dobosi Zoltán	A sugárzási egyenleg eloszlása Magyarországon	AE, 60
1981	Szepesi Dezső	A légköri kén nagytávolságú transzmissziója	AE, 385
1981	Major György	A napsugárzás mérők hitelesítésekor fellépő cirkumszoláris hiba kiküszöbölése	AE, 711
1985	Rákóczi Ferenc	Meteorológiai folyamatok elemzése információelméleti alapon	AE, 475
1986	Koppány György	Az időjárás hosszabbtávú előrejelzésének néhány hazai módszere	AE, 143
1991	Justyák János	A tokajhegyaljai szőlőültetvények mezo- és mikroklimatikus jellemzői	AÉ, 114
1992	Götz Gusztáv	A légköri változékonyság teljes spektrumának egységes értelmezése	AÉ, 7
1993	Tóth Géza	A magyarországi aerológiai kutatás fejlesztése, a korszerű időjárás előrejelzés technikai megalapozása	AÉ, 85
1994	Varga-Haszonits Zoltán	Komplex agroklimatológiai modell az őszibúza produktivitásának jellemzésére	AÉ, 85
2001	Szász Gábor	A növényállományok szerepe a felszín-légkör kölcsönhatásának alakulásában	AÉ, 10
2001	Horváth László	Nitrogénvegyületek mérlegének meghatározása a légkör és egy erdei ökoszisztéma között	AÉ, 110
2001	Bozó László	Légköri nyomanyagok eredetének és mérlegének vizsgálata modellszámításokkal Magyarországon	AÉ, 34
2001	Anda Angéla	Az állományklímát befolyásoló néhány eljárás mikrometeorológiai elemzése	AÉ, 33
2002	Gelencsér András	A légköri finom aeroszol szerves anyagának összetétele, eredete, környezeti hatása	AÉ, 74

Meteorológiai/éghajlati témájú doktori minősítések
(folytatás)

2003	Fodor István	Környezetvédelem és éghajlati regionalitás Magyarországon	AÉ, 21
2004	Rácz Lajos	Magyarország éghajlattörténete az újkor idején	AÉ, 86
2006	Bartholy Judit	A Kárpát-medence éghajlati múltjának rekonstrukciója és a jövőben várható tendenciák elemzése	AÉ, 76
2006	Haszpra László	Magyarországi felszíni és magas mérőtornyos légköri szén-dioxid mérések	AÉ, 137
2007	Geresdi István	A csapadékképződés és az aeroszolok közvetett éghajlati hatásának numerikus modellezése	AÉ, 4
2008	Mika János	Regionális éghajlati forgatókönyvek előkészítése statisztikus módszerekkel	AÉ, 28
2008	Kiss Gyula	A légköri finom aeroszol kémiai jellemzői és a felhőképződésben betöltött szerepe	AÉ, 185
2009	Jánosi Imre	Atmoszférikus paraméterek statisztikus fizikai vizsgálata és laboratóriumi modellezése	AÉ, 52
2011	Unger János	A városi hősziget-jelenség néhány aspektusa	AÉ, 167
2014	Matyasovszky István	Néhány statisztikai módszer az elméleti és alkalmazott klimatológiai vizsgálatokban	AÉ, 192

1986-ig
AE: MAGYAR TUDOMÁNY, *real-j.mtak.hu: (Magyar) AKADÉMIAI ÉRTESÍTŐ/MAGYAR TUDOMÁNY*
1987-től: AÉ:
AKADÉMIAI ÉRTESÍTŐ, *1994-ig a real-j-ből: AKADÉMIAI KÖZLÖNY/AKADÉMIAI ÉRTESÍTŐ, 1995-től könyvtári nyomtatott változat, a hiányok a reából kikeresve*

Bacsák György témájának címében nem szerepel az éghajlat szó, ennek ellenére ide soroltam, mert a téma az elmúlt 600 000 év éghajlatának változásai és a Föld pályaelemeinek változásai közötti kapcsolat. Érdemes még megjegyezni, hogy Bacsák 84 évesen kandidátusi minősítésért folyamodott (ezért csak 2 az opponensek száma), de a bírálóbizottság javaslata alapján a TMB nagydoktorrá minősítette.

Meteorológiai tárgyú akadémiai székfoglalók

Év	Név	Cím	Hivatkozás
1859	Stoczek József	A fémbarométerről	MTA 1825–2002*
1860	Berde Áron	A levegőnyirkosság némely égalji sajátossága	MTA 1825–2002*
1862	Wass Sámuel	A lég-áramlásokról	MTA 1825–2002*
1864	Duka Tivadar	Alsó-Bengál physikai és éghajlati tekintetben	MTA 1825–2002*
1971	Béll Béla	Magyarország légterének éghajlati sajátosságai a magasabb légrétegekben	MTA 1825–2002*
1977	Czelnai Rudolf	A légköri folyamatok modellezése	MTA 1825–2002*
1983	Béll Béla	A légáramlás éghajlati sajátosságai a Kárpát-medence térségében	MTA 1825–2002*
1985	Mészáros Ernő	A légkör összetétele és az elemek biogeokémiai körforgása	MTA 1825–2002*
1988	Czelnai Rudolf	A meteorológia fejlődésének várható irányai	MTA 1825–2002*
1990	Mészáros Ernő	A bioszférikus éghajlatszabályozás igazolásának lehetőségei	MTA 1825–2002*
1993	Major György	A Föld-légkör rendszer sugárzásháztartásának mérése	MTA 1825–2002*
1999	Major György	A napsugárzás a légkörben és a felszínen	MTA 1825–2002*
2008	Bozó László	Antropogén légköri nyomanyagok terjedésének és ülepedésének modellezése	
2013	Bozó László	A levegőkörnyezet állapotának értékelése: új kihívások és lehetőségek	mta.hu/köztestület
2020	Gelencsér András	Koromrészecskék a légkörben: a levegőszennyezéstől a globális éghajlatmódosításig	*Légkör* 65, 68.

*A Magyar Tudományos Akadémia tagjai 1825–2002. MTA Társadalomkutató Központ, Budapest, 2003

Ebben az összeállításban szerepelnek az 1870-ben alapított királyi intézet akadémikus igazgatói is: Schenzl Guidó, Frőhlich Izidor, Konkoly Thege Miklós és Steiner Lajos. Ők székfoglalóik témáit nem a meteorológia területéről választották.
Az 1825–2002 között választott akadémikusokat egységes szerkesztésben felsoroló háromkötetes nyomtatott anyag megjelenése óta az újabb akadémikusok életéről és műveiről az MTA honlapja számol be.

A honlap szerkesztésének szempontjai nem egységesek, ezért például *Bozó László* levelező taggá választása után elmondott székfoglalójának címe nincs benne a róla szóló anyagban.
*Gelencsér András*t az MTA közgyűlése 2019 májusában levelező taggá választotta, székfoglalójára 2020. február 18-án került sor.

INTERJÚ MÉSZÁROS ERNŐ SZÉCHENYI-DÍJAS AKADÉMIKUSSAL

INTERVIEW WITH SZÉCHENYI LAUREATE, ACADEMIC ERNŐ MÉSZÁROS

Horváth László

Zöldfű – Levegőkörnyezet-szakértő Bt., 2030 Érd, Kornélia utca 14/a, *horvath.laszlo.dr@gmail.com*

Összefoglalás. 2020-ban az Országos Meteorológiai Szolgálat 150, Mészáros Ernő – a magyar levegőkémiai kutatások elindítója és atyja –, a Magyar Tudományos Akadémia Széchenyi-díjas tagja, aki pályafutása jelentős részét (35 évet) az OMSZ-nál töltötte, 85 éves. Ebből az alkalomból kérdezte az OMSZ-nál eltöltött éveiről, szakmai és magánéletéről, kutatói pályafutásáról tanítványa, volt kollégája. A válaszokból kiderül, hogy a válogatott labdarúgó ígéretből, 1956-os külföldre távozásból, visszautasított szovjet tanulmányút lehetőségén át, hogyan lett a levegőkémia professzora, szakmai és magánéletében egy sikeres és megelégedett ember, akinek az életútja akár irigységre is okot adhat, de mindenképp példakép lehet, mivel kiderül, hogy a sikert nem adják ingyen és nem véletlen; ellenszélben is elérhető kitartással, szorgalommal és tehetséggel.

Abstract. In 2020 the Hungarian Meteorological Service is 150, Ernő Mészáros the pioneer and father of Hungarian atmospheric chemistry research, Széchenyi laureate member of the Hungarian Academy of Sciences, who has spent much of his career (35 years) at HMS, 85 years old. On this occasion, his former colleague and follower interviewed him about his years at HMS, his professional and personal life and his research career. The answers demonstrate how from promised soccer player career, leaving abroad in 1956, rejected possibility of a Soviet study trip, how he became a professor of air chemistry, a successful and satisfied man in his professional and personal life. His life can be a cause for envy, but he can certainly be a role model, since it turns out that success is not given for free or by accident, and can be achieved even in headwinds with perseverance, diligence and talent.

Idén 150 éves az Országos Meteorológiai Szolgálat, leánykori nevén Magyar Királyi Meteorológiai és Földdelejességi Intézet. Az alapító okiratot 1870. április 8-án írta alá I. Ferenc József Magyarország királya. De van egy másik jubileum is, pontosan 65 évvel és 4 nappal később, április 12-én születtél, tehát idén leszel 85 éves. Karinthy egyik írását leszámítva, minden életút a születéssel és a korai évekkel kezdődik. Kezdjük mi is ezzel, milyen volt a gyermekkorod?

Nagyon szegények voltunk, hasonlóan az akkori Magyarország több millió állampolgárához. Egy kis szobakonyhás házat béreltünk a város szélén, Csillaghegy határában, a Mocsáros-dűlőben (mi úgy mondtuk a Mocsaras). Természetesen se vezetékes víz, se villany. A hely méltó volt a nevéhez. Árkok szabdalták, sár borította, a legközelebbi kis bolt egyórás sétára. A házat (mai szemmel talán jobb lenne viskót mondani) még lovas kocsival sem lehetett megközelíteni. Apám két, anyám négy elemi osztályt végzett. Én viszont már gyerekként tudtam, hogy ebből a helyzetből csak úgy lehet kijutni, ha tanulok.

Aztán szerencsére még abból a kis házból is kilakoltattak bennünket. Mivel apám a Fővárosi Csatornázási Műveknél dolgozott (már amikor nem volt ún. kényszerszabadságon, amiért nem járt fizetség), kaptunk egy bérlakást Kelenföldön az újonnan épült „városi házak” egyikében. Ez hatalmas előrelépés volt. Volt vizünk, lehúzós vécénk, villanyunk, gázunk. Persze a lakbér miatt albérlőt kellett fogadnunk. A Hamzsabégi úton lévő ház elhelyezkedése ideális volt. Az északi oldalon villák, úri népekkel és a Ciszterci Rend gimnáziumával, déli oldalán gyárakkal, hozzánk hasonló proli családokkal. Ez azért volt érdekes, mert focizni abban az időben csak a szegény gyerekek tudtak. Jó tanuló voltam, tanítóim beajánlottak a ciszter gimnáziumba, az „úri” gyerekek közé, amit persze rövidesen államosítottak. Így az állami József Attila gimnáziumban érettségiztem.

Az épület ma már megint ciszterci gimnázium, pontosabban Budai Ciszterci Szent Imre Gimnázium.

WMO-s tanítványaival szakmai kiránduláson, a 80-as évek elején

Hogyan lettél meteorológus? Úgy tudom annak idején lasszóval fogták a meteorológus szakra a hallgatókat. Téged is átirányítottak egy másik szakról?

16 éves koromban egy első osztályú ifjúsági futballmecscsen eltört a lábam. Komplikált, nyílt törés volt, amivel az akkori sportkórházban nem tudtak mit kezdeni. Abba kellett hagynom szerelmemet, a futballt. Így aztán „szellemi” ember lettem, olvastam, faltam az irodalmat – már amihez az ötvenes években hozzá lehetett jutni – elkezdtem színházba, operába, hangversenyekre járni. Minden képzőművészeti kiállítást megnéztem, többször

is. Így egyértelmű volt, hogy valamilyen bölcsészeti szakra akarok jelentkezni, annak ellenére, hogy a szüleim arról álmodtak, mérnök lesz a fiúkból.

Én azonban tudtam, hogy ez nem nekem való. Igen ám, de az ötvenes évek elején veszélyes volt az irodalommal kapcsolatos szakokra menni, mindent átitatott a politika. Így hát nem tudtam, mit csináljak, miután visszautasítottam, hogy a Szovjetunióban tanuljak. Jeles tanuló voltam és munkásszármazású. Akármelyik egyetemen szívesen láttak volna. Azután egyik jó barátom jelentkezett meteorológusnak. Csatlakoztam hozzá. Nem egy másik szakról irányítottak át.

Ötvenhatban a vasfüggönyön lyukak keletkeztek és sok fiatal értelmiségi nyugatra menekült a szabadság reményében, sokan fényes karriert csináltak. Rád is ez a sors várt volna, de mégis hazajöttél, itthon vált belőled világhírű légkörkémikus.

Mi történt Veled nyugaton? És mi hozott haza?

Az egyetemi éveim alatt nem a meteorológia tanulmányozásával töltöttem az időt. Úgy tettem, mintha „bölcsész” lennék. Gőzerővel tanultam franciául, hogy a francia irodalmat eredetiben olvashassam. Aztán, amikor a „vasfüggönyön lyukak keletkeztek”, nem tudtam ellenállni a lehetőségnek. El akartam jutni Ady Párizsába, ami persze akkor már nem létezett. Mindenem megvolt. Az Egyetemi Városban volt szállásom, elkezdtem egyetemre járni, némi ösztöndíjat is kaptam. De rosszul éreztem magam. Rájöttem, hogy magyar vagyok. Így hát hazajöttem, minden racionális ok nélkül. Párizsi tartózkodásomnak az elkövetkező években hatalmas jelentősége lett az életemben. Rövid ideig hallgattam *Jean Bricard*, későbbi kedves öreg barátom Felhőfizika c. előadását, így, amikor erre lehetőségem nyílt, elkezdtem a kondenzációs magvak, általában a légköri aeroszol részecskék kutatásával foglalkozni.

Szakmai pályafutásod a kemény kommunista diktatúrában kezdődött és a szelídebb diktatúrában csúcsosodott ki. Akkoriban a párttagoknak hátszelük volt pályafutásuk során. Neked, mint párton kívülinek milyen volt ellenszélben futni? Volt-e ennek valami hátránya számodra?

Az akkori Meteorológiai Intézetben az előrejutásnak a párttagság csak egyik szükséges feltétele volt. Az elégséges feltételt az jelentette, hogy a vezetőhöz megfelelő módon kellett viszonyulni.

Utóbbi feltételt ilyen szalonképes, finom megfogalmazásban még nem írták le, jó írói vénád van.

Az én gyomrom egyik feltételt sem tudta megemészteni. Ezért valóban ellenszélben indultam neki a tudományos munkának, de az ellenszél inkább arra ösztönzött, hogy rátegyek még egy lapáttal. A konkrét hátrányt az jelentette, hogy egy darabig nem mehettem nyugatra. Másrészt, amikor megalakult az OMSZ kutatóintézete, akkor olyan igazgatót neveztek ki fölém „nagydoktor” létemre, számos külföldi publikációval a hátam mögött, aki a tudományos kutatásban nem jeleskedett. Viszont megfelelt az említett két feltételnek. Szerencsére, amikor *Czelnai Rudolf* barátom lett az elnök, akkor ez a kérdés megoldódott. Rudi nevezett ki igazgatónak. A „szelídebb diktatúrában” alacsonyabb vezetői beosztásba már párton kívüliek is bekerülhettek. Ekkor már nem volt ellenszél.

WMO-s tanítványaival egy tihanyi kiránduláson, a 80-as évek elején

Az egyik WMO tanfolyam résztvevői a 80-as évek végén a KLFI kertjében

Mint meteorológus természetesen az Országos Meteorológiai Intézetnél helyezkedtél el, hogyan tévedtél a légkörfizika, később a légkörkémia területére?

Mint már említettem az első lökést a francia „kalandozásom” adta meg. Teljes erővel nekiláttam a szakirodalom tanulmányozásának. Az volt az álmom, hogy egyszer majd én is írok cikkeket a forgatott, ízléses és tartalmas folyóiratokba. A következő fontos esemény az volt, hogy megint nem mentem a Szovjetunióba. Ezt *Béll Béla* (későbbi akadémikus), akkori főnököm kéthetes tanulmányút formájában ajánlotta fel. Tévedés ne essék, ennek nem politikai, hanem szakmai oka volt. Tudtam, hogy az ott látottakból a mi szerény körülményeink között semmit sem lehet majd megvalósítani. Ezért azt javasoltam, hogy inkább Csehszlovákiába mennék. Az irodalomból tudtam, hogy Prágában akadémiai keretek között, *Jozef Podzimek* vezetésével a Légkörfizikai Intézet-

ben komoly, nemzetközileg is számon tartott felhőfizikai, ezen belül légköri aeroszol kutatások folynak. Az utazás messze túlszárnyalta a várakozásomat. Kiderült, hogy a Csehszlovák Tudományos Akadémia Fizikai-kémiai Intézetének Aeroszol Osztályán olyan eszközöket dolgoztak ki (elektronmikroszkóp, membránszűrők), amelyeket mi is használni tudnánk. Másrészt 1963-ban megjelent *Christian Junge* „Air Chemistry and Radioactivity" c. könyve, amely „felhőfizikusból" végképp „levegőkémikust" faragott belőlem. Rádöbbentem, nemcsak azt kell tudnunk, hogy mik azok a kondenzációs magvak, hanem azt is, hogyan kerülnek a levegőbe. Így eljutottam a nyomgázokig, amelyekből a kondenzációs magvak bonyolult kémiai reakciókkal és fázisváltással keletkeznek. És mindezek a folyamatok részben megítélhetők, ha kémiailag analizáljuk a csapadékvizet. Aminek egyébként a savas eső időszakában komoly gyakorlati jelentősége is volt.

Én személy szerint azonban a tudományos kutatáshoz vonzódom. És ami a lényeg, soha senki sem próbált akadályozni abban, amit csináltam, pláne megmondani, hogy mivel foglalkozzam. Lehet ennél többet várni?

Nem lehet. A régi szép időkben még így volt. Ma már projekt orientált a kutatás, ami nagymértékben anyagi forrás függő és nem kimondottan kedvez az alapkutatásoknak. Első, Ágnes feleségeddel pontosan ugyanazon a napon születtetek. Ő is ugyanott dolgozott. Milyen volt a szakmai kapcsolatod vele?

Ágnes csodálatos ember volt. Ráadásul olyan szerény, ami párját ritkítja. Sohasem akart külföldön dolgozni (pedig hívták). Sohasem akart semmiféle nemzetközi bizottságnak a tagja lenni (pedig felajánlották neki). Itthon még csak le sem doktorált az egyetemen. Pedig ő végezte azokat az elektronmikroszkópos vizsgálatokat, amelyek

Kertjében tanítványaival (3-László) és feleségeikkel: Takács Mária, Haszpra László, Daróczi Zsuzsa, Bozó László, Horváth László. A 3. feleség (Huszár Erika) éppen fényképez (2012)

Zirci kertjében 2012-ben

A KLFI-ben (OMSZ Központi Légkörfizikai Intézete) igazgatóhelyettes, majd igazgató voltál. A 10 évvel ezelőtti, 75. születésnapodra írt LÉGKÖR cikkemben említettem, hogy jókor voltál jó helyen. Jó hely volt a „klöfi"?

Mint erre már utaltam, a „klöfi" a hetvenes-nyolcvanas években nagyszerű hely volt a kutatások végzésére, a nemzetközi kapcsolatok kiépítésére. Jó helyen voltam, persze furcsa lenne, ha az igazgató mást mondana. Az előtte lévő időszakban, a már elmondottakon kívül, a baj az volt, hogy az OMI, majd az OMSZ számomra nem az a hely volt, amit átjár a tudományos kutatásokhoz szükséges szabadság levegője. Persze a magyar és külföldi meteorológiai intézeteknek/szolgálatoknak, kivéve a nagy országokat, nem is az a fő feladatuk, hogy kutatásokat végezzenek. El kell látniuk azokat az ország normális életéhez szükséges gyakorlati feladatokat (pl. adatszolgáltatás, az időjárás előrejelzése), amelyeket az adófizetők elvárnak tőlük. Minden tiszteletem azoké a kollégáké, akik ezeket a munkákat végzik. kutatásaink csúcspontját jelentik.

Francia és angol nyelvtudásodnak is köszönhető, hogy a WMO Téged bízott meg a BAPMoN (Background Air Pollution Monitoring Network = Légköri Háttérszennyezettség Megfigyelő Hálózat) tanfolyamainak vezetésével (18 alkalommal) és a mérőállomások szervezésével, mint konzulens. Bejártad a világot, de nemcsak azt a részét, amit „gyalog-kutatók" bejárnak, akik biztos nem pl. közép-afrikai, volt francia gyarmatokra mennek tanulmányútra. Egzotikus afrikai és ázsiai országokba is eljutottál. Mesélj erről egy-két sztorit!

Úgy kezdődött, hogy éppen egy légszennyeződéssel kapcsolatos KGST ülés volt az OMSZ-ban. Mint házigazdának, nekem kellett elnökölnöm. Oroszul. Kihívattak a teremből, mivel, mint mondták, fontos ügyben keresnek Genfből. Angolul. Úgy látszik a WMO fontosabb volt, mint a KGST. Kaptam egy ajánlatot, hogy legyek a WMO levegőkörnyezeti konzultánsa. Franciául. Azonnal igent mondtam. Ám nem tudtam, hogy mire vállalkozom.

Amikor Kinshasában nem várt senki a reptéren és ott töltöttem az éjszakát, mivel kiderült, hogy egyik szállodában sincs se hely, se foglalásom, nem tudtam, hogy jól döntöttem-e. És amikor másnap reggel a Meteorológiai Intézet igazgatója sem tudott szállást szerezni, és már ott tartottam, hogy bemegyek a Magyarországot képviselő szovjet követségre, biztos voltam, hogy nem lesz szállásom. Szerencsére végül egy belga meteorológus meghívott magához. Vagy amikor a kairói reptéren rekedtem, mert Szudánban kitört a forradalom, és nem tudtam kimenni, mert nem volt egyiptomi vízumom. Sőt egyáltalán semmilyen vízumom sem, ami azt jelentette, hogy az útlevelemmel csak valamelyik szocialista országba utazhatom. Nem voltam boldog. Hatalmas szerencsémre az első ilyen gép a Malév hajnali járata volt. Így Kartúm helyett Ferihegyen landoltam. Egy aktatáskával, mivel a bőröndöm elveszett a zűrzavarban. Persze ilyen és hasonló esetek ellenére ezek az utazások hatalmas élményt jelentettek.

Ahogy jártam a világban, konferenciákon, workshopokon és beszélgetésbe elegyedtem valakivel, első kérdésük ez volt: – Where do you come from? A második, miután megtudták honnan jöttem: – Really!? What about professor Mezaros? (A lengyeleken kívül senki sem birkózott meg a „sz” kettősmássalhangzóval ezt Lazloként én is tapasztaltam). Külföldön jobban ismertek Téged, mint idehaza.

Ezt nagy örömmel hallom. Hol van már azonban a tavalyi hó. Ma már nem hiszem, hogy olyan sokan emlékeznének rám. Az idő elmossa az emlékeket. A tudományos kutatókét is, kivéve, ha valami maradandót alkottak.

Detlev Möller professzorral szakmai vita közben, 2017-ben

Lehettél volna oktató. Korábban felajánlották Neked az ELTE Meteorológiai Tanszékének vezetését. Miért nem vállaltad el?

Talán túlzás, hogy felajánlották. Mindenesetre felmerült ez a lehetőség. Sőt az MTA X. osztályának akkori elnökétől ígéretet kaptam, hogy akadémiai kutatócsoportot is kapok, ha az egyetemre megyek. A probléma az volt, hogy át akartam alakítani a tanszéket az én ízlésemre. A dékán közölte velem, hogy erről szó sem lehet. Itt megszakadtak a tárgyalások.

Ezek szerint, hasonlóan József Attilához, Téged is eltanácsolt az egyetem fura-ura.

Igaz-e, hogy az OMSZ elnöki székére is pályázhattál volna az úgynevezett „rendszerváltás” környékén?

Igen, Czelnai Rudi egy 1990-es genfi tartózkodásom alatt felvetette ezt a lehetőséget és én talán hajlottam is volna rá. De aztán kiderült, hogy pályáznom kellene. Nemcsak a pályázattól riadtam vissza. Tudtam, hogy ilyen esetekben, akit nem kérnek föl előre, biztos, hogy nem kapja meg az állást. De hát az akkor újonnan kinevezett környezetvédelmi miniszternek nyilván fogalma sem volt a meteorológia helyzetéről. Utólag úgy gondolom, hogy nagyon jól döntöttem. Akkor sohasem kerültem volna a Veszprémi (ma Pannon) Egyetemre.

1998-ban Széchenyi-díjban részesültél. Az Akadémián is szép karriert futottál be. Osztályelnök, majd később az MTA Veszprémi Területi Bizottságának Elnöke lettél. Mikor lettél akadémikus?

1985-ben lettem akadémikus. Nagy meglepetésemre *Nemecz Ernő*, későbbi atyai jó barátom, leendő osztályelnök engem ajánlott helyetteséül. Megválasztottak (nem kellett pályázni). Innen már egyenes út vezetett az osztályelnökké választásomig. Majd 1992-es Veszprémbe költözésem után a Veszprémi Akadémiai Bizottság elnökének is megválasztottak. Igyekeztem a kihívásoknak megfelelni. A Magyar Tudományos Akadémia tagságát életem egyik legfontosabb eredményének tartom. Ez egyúttal azt is jelentette, hogy magyar tudományos körökben a levegőkémia létjogosultságot nyert. Külön büszke vagyok rá, hogy tanítványaim közül ma már ketten is tagjai az MTA-nak.

És még ennél is többen szereztek MTA doktora címet, természetesen a légkörkémia területén.

Lehet, ha másként alakul az életed, most nem egy Széchenyi-díjas kutató professzorral beszélgetnék, hanem egy Kossuth-díjas íróval, vagy egy volt, többszörös válogatott labdarúgóval? Ha nincs sportbaleseted elképzelhető lett volna, hogy részed legyen a londoni angol-magyar 3:6-ban?

Az utóbbi kérdéssel kezdem. A válasz egyértelműen nem. Nemcsak a tudásom, hanem a korom miatt sem.

De hiszen akkor, 1953-ban már 18 éves voltál, Pelé és Albert pl. 17 évesen lettek válogatottak.

Lehet, de nálam sokkal tehetségesebbek voltak. Az viszont igaz, hogy amikor a magyar ifi válogatott 1953-ban megnyerte az Európa bajnokságot, néha felmerült bennem, hogy talán a győzelemnek ép lábbal én is részese lehettem volna. Ma már visszapillantva úgy érzem nem is olyan nagy baj, hogy abba kellett hagynom a sportolást. Ha ez nem így történik, valószínűleg sohasem lettem volna tudományos kutató, egyetemi tanár. Kossuth-díjas író viszont sohasem lettem volna. Nem volt hozzá elég tehetségem. Nem író, hanem irodalomtörténész szerettem volna lenni. *Szerb Antal* volt az eszményképem.

Nem is rossz eszménykép, bár ő kiváló regényeket is írt.

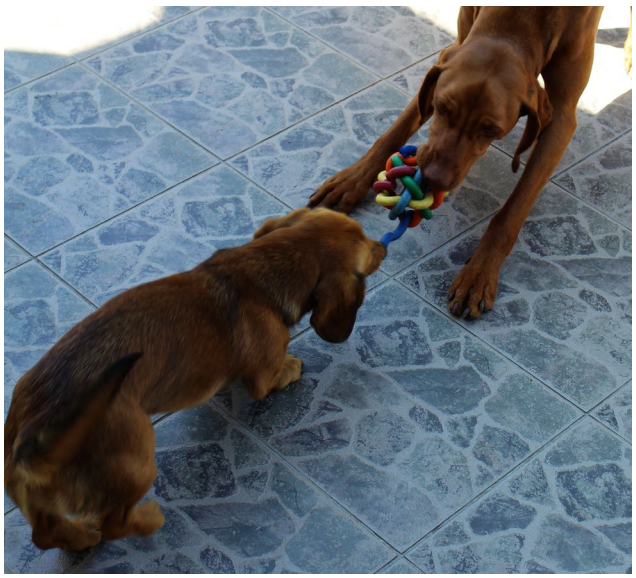
A „rendszerváltozás” után sok minden megváltozott.

Neked is fordulópont volt ez az időszak, 1992-ben, „átigazoltál” az Országos Meteorológiai Szolgálattól a Veszprémi Egyetemre (ma Pannon Egyetem), ahol egy újabb iskolát teremtettél az aeroszol kutatás terén. Miért váltottál?

Veszprémbe költözésemnek bevallom volt magánéleti oka is. A szakmai oka az volt, hogy az addigi kutatásaink valószínűvé tették, hogy a légköri aeroszol tömegének jelentős részét szerves anyagok alkotják, amelyek kimutatásához az egyetem akkori Analitikai Kémiai Tanszékén

2015-ben, Európa legnyugatibb pontján, Portugáliában

Ammanban (Jordánia) 2019-ben



Ebek, Marci és Dorka a zirci ház teraszán (2017)

Cica, akivel „egyidős” (2019)

megvoltak a tárgyi és személyi feltételek. A megfelelő berendezéseken kívül olyan tehetséges ifjú kutatók is rendelkezésre álltak, akiket sikerült rávennem, hogy levegőkémiával foglalkozzanak.

A Pannon Egyetemen az MTA-PE LEvegőkémiai KutatóCSOportot (LECSÓ) vezetted. Úgy tűnik ez a felállás volt a legkedvezőbb számodra, a vezetői, adminisztratív munkától megszabadultál, publikációs aktivitásod az 1992-től kezdődő 10 évben messze kimagaslott a korábbi évekhez képest. Ez volt az aranykorod?

Talán inkább a második aranykorom, amennyiben ilyenről egyáltalán lehet beszélni. Az első a *klófi*ben volt a hetvenes években. Veszprémben az volt a legkiemelkedőbb eredmény, hogy a csoportnak (nem nekem) sikerült kimutatnia, hogy az aeroszol szerves anyag tartalmának jelentős része vízben oldódik, vagyis minden bizonnyal fontos szerepet játszik a felhő- és ezen keresztül a csapadékképződésben.

Az már kőbe vésett tény, hogy a magyar levegőkémiai kutatás atyja vagy. Szorosabban véve már nem is az apja, hanem nagyapja, dédapja, sőt ükapja, hiszen már több generáció is kikerült az általad teremtett iskolákból. A Pannon Egyetemen az aeroszol részecskék kutatása terén ez az iskola még mindig működik. Éppen most bíráltam egy PhD munkát, melyben úttörő eredményeket értek el a légköri kátránygömbök (BrC) kutatásában. Régebben azt nyilatkoztad, hogy igazi tudós nem arra büszke, amit csinált, hanem tanítványaira. Tudod még követni tanítványaidnak, tanítványaid tanítványainak és azok tanítványainak stb. számát?

A nyilatkozatot ma is igaznak tartom. Ha visszagondolok kutatói pályafutásomra, akkor elsősorban nem a saját eredményeim jutnak eszembe. Arra vagyok büszke, hogy voltak nagyszerű fiatal (ma már középkorú, netán idősebb) munkatársaim, akik megvalósították azt, amit elképzeltem, de magamtól sohasem tudtam volna megcsinálni. Rajtuk és a mostani fiatalok munkáján keresztül tovább él Magyarországon a levegőkémiai kutatás, amelyet annak idején szerény keretek között kezdtünk el művelni. Nagy eredmény, hogy a számukat már nem is tudom nyilvántartani. Azt mindenesetre tudom, hogy az első két fiatal munkatársam *Bónis Kati* és *Várhelyi Gabi* voltak, de őket elsodorta a férjhez menés szele (Kati rövidesen meg is halt). Később, *Molnár Ág*in, jelenlegi feleségemen és gondviselőmön kívül mind Budapesten, mind Veszprémben három-három ember vette át tőlem és vitte tovább a levegőkémia fáklyáját. Így Budapesten a három *Laci (Bozó, Haszpra, Horváth)*, míg Veszprémben *Gelencsér András* (az egyetem jelenlegi rektora), *Kiss Gyula* és *Krivácsi Zoltán*. Sajnos Zoli, jelentős tudományos sikerek után, pályát változtatott. Köszönöm mindnyájatoknak a közreműködést!

Sok szakkönyvet publikáltál, életrajzi visszaemlékezéseket is, de azt kevesebben tudják, hogy a scifi-krimi műfajba is elkalandoztál, ezekben a légkörkémia tudománya is visszaköszön. Sőt, a szépirodalom szele is meglegyintett. Mesélj erről nekünk!

A tudományos kutatók fontos feladatának tartom, hogy népszerűsítsék szakterületük eredményeit. Ugyanakkor, elsősorban a fiatalok között, ma már a könnyedebb műveknek van vonzóerejük. Úgy gondoltam, hogy ezt a két, első látásra különböző igényt, ugyanabban a kötetben kellene kielégíteni. Így születtek meg a légköri ózonkutatással kapcsolatos „Ózonháború”, illetve a globális felmelegedés problémáját tárgyaló „Algainvázió” c. könyveim. Másrészt nyugdíjas magányomban lefordítottam néhány francia regényt, amelyek közül egy, a „Türelemkő”, a Magvető Kiadó gondozásában meg is jelent.

Most itt élsz Zircen, egy csodás bakonyi kisvárosban második Ági feleségeddel és Marcival, Dorkával (utóbbi kettő kutya), meg a cicával (leánykori neve Ribizli). Ha jól tudom, már vagy 15 éve befejezted az Egyetemen az aktivitásodat. Azóta mivel foglalkozol a könyvíráson kívül?

Nagyon egyszerű. Főleg azt csinálom, amit a szabad időmben mindig, olvasok. Igaz, már nemcsak szépirodalmat. Egyre jobban érdekelnek az ember kialakulását és kezdeti történelmét tárgyaló művek, valamint a világegyetem keletkezésével kapcsolatos munkák. Persze népszerűsítő szinten. Ahogy az ember öregszik, érdeklődése egyre inkább az általánosabb, „végső” kérdések felé fordul. Így jutottam el a felhők keletkezésétől a világegyetem keletkezésig. Valószínűleg hiú ábránd, de mielőtt meghalok, szeretnék valamiféle feletet kapni arra a kérdésre: hogy a fenébe kerültünk a Tejútnak nevezett galaxis egyik külső csillagrendszerének Föld nevű bolygójára.

Erre rajtad kívül még sokan kíváncsiak. A kérdésben talán a Hawking–Mlodinov: A Nagy Terv (The Grand Design) ismeretterjesztő műve jutott el legmesszebbre, de a végső megismeréstől végtelen távol vagyunk. Mindig ilyen komoly dolgokkal foglalkozol?

Nem mindig, időnként levezetésképpen hatalmas sakkcsatákat vívok a számítógépemmel. A baj csak az, hogy „ő”, mivel nem ember, nem néz el semmit. Én viszont vén fejjel igen. (Egyébként az állatvilág jól van, a cica már 16 éves, így lényegében „egykorúak” vagyunk).

Lőrinc fiadnak azt hiszem nincs gondja, ha telefonon akar nevére asztalt foglalni, de vannak unokáid, dédunokáid. Hányan is?

Fiam, mint említed, egy van, Lőrinc. Amikor ezt a nevet adtuk neki legfeljebb a szegény (Nagybotú) Mészáros Lőrincre gondolhattunk, aki pap létére Dózsa György mellé állt. Akkor még nem tudhattuk, hogy egyszer, Ady szavaival élve, a „birkózni tudó, ügyesebb legények” Magyarországon ilyen könnyen vagyonra és hírnévre tehetnek szert. Unokám három van. *Bence* villamosmérnök és alkalmazott matematikus, *Luca* cukrász és szakács és *Blanka* újságíró. Blankának van két gyermeke, *Aliz* és *Levente*. A többiek még váratnak magukra. A fiatalok manapság jobban szeretnek utazni, mint gyereket nevelni.

Jövőbeli terveid, újabb könyvek?

Most fejeztem be egy érdekes könyv fordítását. A két *Vonnegut*ról szól, *Bernie*-ről és *Kurt*ről, a 20. század egyik legjelentősebb amerikai légkörfizikusáról, illetve írójáról. Nagyszerű könyv. Végre találtam egy kötetet, amelyben két érdeklődési köröm, a tudomány és az irodalom ötvöződik. A terv a könyv kiadása. Az ezzel kapcsolatos pénzügyi pályázatom jelenleg elbírálás alatt van a Magyar Tudományos Akadémia Könyv- és Folyóirat-kiadó Bizottságánál. A kiadást a Balassi Könyvkiadó vállalta.

Úgy tudom, a X. Osztály támogatja pályázatodat, innen kezdve nem lesz akadálya a könyv megjelenésének. Kíváncsian várjuk és kérek egy dedikált példányt.

Valamikor az átkosban pénzt fizettek az íróknak/fordítóknak, ma nekik kell a kiadáshoz megszerezniük a támogatást. No, de mindegy. Én nem tudok leállni, így megint belefogtam egy, a világegyetem keletkezésével, a nyugati tudomány és a keleti filozófia kapcsolatával foglalkozó francia nyelvű könyv fordításába. A könyvben olvasom, hogy a keleti meditáció egyik ismérve, hogy felhagyunk a „tenni” életmóddal és rátérünk a „lenni” életformára. Úgy látszik, én nyugati ember vagyok, mert mindig tenni akarok valamit, nem tudok csak úgy egyszerűen lenni. És ez már így is lesz, amíg el nem búcsúzom ettől a világtól, amire annyira szeretnék magyarázatot találni.

Nem ígérhetem, hogy erre magyarázatot találsz, de reméljük, hogy még jó sokáig foglakoztat Téged ez a gondolat. Nemecz Ernő atyai jó barátod idén lesz 100 éves. Kövesd a példáját!

Köszönöm az interjút!

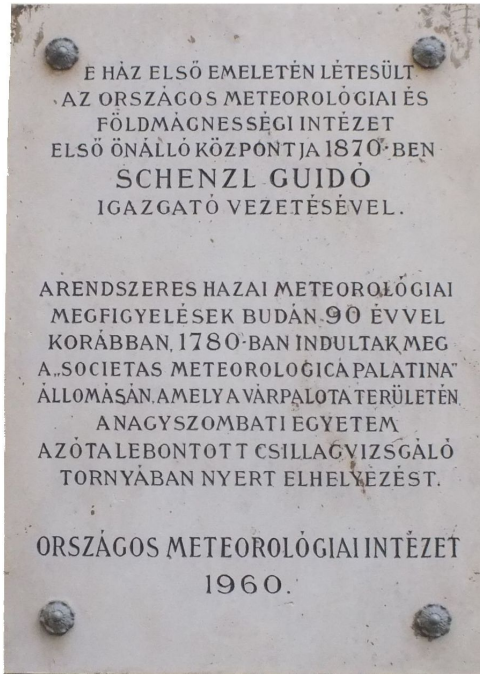
MAGYAR METEOROLÓGIAI EMLÉKTÁBLÁK ÉS SZOBROK
HUNGARIAN METEOROLOGICAL MEMORIAL PLATES AND SCULPTURES

Dunkel Zoltán
Magyar Meteorológiai Társaság, Budapest Pf. 38., 1525, *dunkel.z@met.hu*

Összefoglalás. A meteorológiai intézet korábbi helyét, neves meteorológusok szülő-, működési- vagy temetkezési-helyét vagy egy-egy jeles évfordulót az intézmény történetében több emléktábla jelzi szerte az országban. A nemzeti meteorológiai intézet 150. születésnapja alkalmából kísérletet teszünk arra, hogy ezeket az emléktáblákat, szobrokat, meteorológiára emlékeztető objektumokat összegyűjtsük és bemutassuk.

Abstract. The meteorological institute's previous location, prominent meteorologists' birthplace, operational or burial location or a important anniversary in the institute's history is marked by few plaques across the country. On the occasion of 150th birthday of the National Meteorological Institute we attempt to collect and present these plaques, statues, and objects reminiscent of meteorology.

A meteorológiai intézet korábbi működési helyét jelző táblák. Az 1870-ben megalapított Meteorológiai és Földdelejességi Magyar Királyi Központi Intézet szerény létszámmal kezdte meg működését. A kinevezett igazgató, Schenzl Guido mellett egy adjunktus tartozott a létszámba és egy hivatalsegéd. Különösen sok helyigénye az új intézetnek nem volt. Az intézménynek se költségvetése, se saját helyisége sem volt az első évben, ezért *Schenzl* korábbi munkahelyén, az 1854-ben alapított Budai Császári Királyi Főreáltanoda (1920-tól Toldy Ferenc Gimnázium) épületében lakott és intézte az újonnan megalapított intézet ügyeit is. Az intézeti legenda szerint hely nem lévén, Schenzl Guido az intézeti tartalék barométereket a saját ágya alatt tárolta, *Konkoly* szerint ez már a Várban történt. Ezen a kezdő, kényszerű helyen semmi nem jelöli az „intézetet", sem Schenzl igazgatói irodáját, pedig talán az első hivatalos barométer elhelyezés megérdemelne egy kisebb emléktáblát. Az első saját helyét 1871-ben foglalta el az intézet a budai Várban a Casino (ma Móra Ferenc) utcai épület első emeletén. Ezt a rövid itt tartózkodást emléktábla örökíti meg a Móra Ferenc utca 2/B számú ház falán. Itt nem sok időt töltött az intézet, mivel 1872 novemberében átköltözött a Lovas úti *Novák villa* első emeletére. Az emléktábla felállítására az intézet fennállásának 90. évében került sor, amikor már emlékjelek is felállításra kerültek. Kedves és szép dolog egy emléktábla, ami emlékeztet a múltra. De vajon jól emlékezünk, vagy az emléktábla emlékezik jól? Egy-két apróbb baki becsúszott a szövegbe. Ezek persze nem érintik a lényeget, de mégis…. Az intézet 1871-ben került abba az épületbe, ahol az emléktáblát elhelyezték. Az intézet neve pedig csak 1894-ben változott Meteorológiai és Földmágnességi Magyar Királyi Központi Intézetre. Az emléktábla szövegezői talán úgy gondolták, hogy a „földdelejesség" szó kissé komikus, s nem illik bele egy komoly intézmény nevébe. 1960-ban még javában épült a szocializmus, s akkor a király nevének emlegetése sem tűnt túl szerencsésnek, így a tábla szövegezői úgy ítélték meg, hogy a „magyar királyi" kifejezést bölcsebb „országos"-sal helyettesíteni. A „magyar" szónak is lehetett némi nacionalista felhangja, amit abban az internacionalista világban jobbnak tűnt szintén mellőzni. Az már csak üres kötözködés, hogy az első önálló központ 1871-ben létesült. Az alapítás történt 1870-ben. Ha valaki erre jár, s netán elolvassa ezt az emléktáblát, ezeken a nüánsznyi eltéréseken nem fog fennakadni, már csak azért se, mert erről sose hallott. A lényeg viszont ott van, hogy valamikor, az *ánti idők*ben itt kezdte meg működését a magyar meteorológiai intézet. Aztán vérmérsékletének, s az aznapi időjárásnak illetve a prognózisnak megfelelően valamit gondolatban vagy szóban hozzátesz. De az már az ő dolga, s a meteorológiai intézetben (szerencsére) nem hallják meg.



1. ábra: Emléktábla a Budapest I., Móra Ferenc utca 2/B épület falán. Itt kezdte meg működését az intézet.

Az intézet rövid itt tartózkodás után 1872-ben, költözött el a Lovas úti Novák villába, ahol húsz éven keresztül 1892-ig működött.

A következő székhely a Fő utcában volt, ahol két egész emeletet foglalt el az intézet, amelynek létszáma még akkor se haladta meg a tucatot. A Fő utcai épület falára 1995-ben, az intézet fennállásának 125. évfordulóján került emléktábla. Az emléktáblára a beköltözéskor használatos név került. Arról nem szól az emléktábla, nincs is jelentősége, hogy a beköltözés után két évvel váltotta fel a „földdelejesség" szót a „földmágnesség" *(2. ábra)*. Talán már akkor is úgy ítélték meg az illetékesek, hogy ez a szó túl archaikus. Az elnevezés időt állónak bizonyult.

A következő változtatásra csak 1945 után, a köztársaság kikiáltásakor került sor, amikor a királyi jelző feleslegesnek minősült. Az emléktábla nemesen egyszerű, csak a lényegre koncentrál. Elhelyezése elsőre remeknek tűnik, mivel a ház Fő utcai oldalán lévő megtört falsíkon van. Emiatt, talán a környezettel való harmonikus elhelyezés miatt, kellően, talán túl magasan van elhelyezve. Kicsi az esélye, hogy a véletlenül erre járó észrevegye. Inkább az utca másik oldaláról szembetűnő.

2. ábra: Emléktábla a Budapest I., Fő utca 6. ház falán

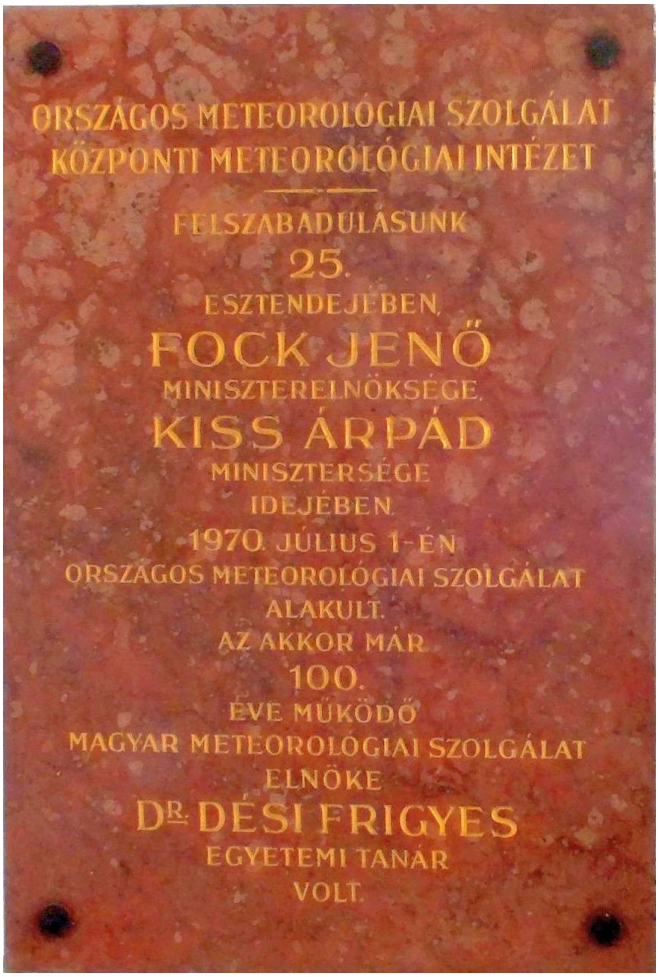
Az intézet fennállási évfordulóira készült emlékek. Az intézet 1910-ben végre saját önálló épületet kapott a Rózsadomb aljában, az *Országút* nevű városrészben, az 1902 óta *Intézet* nevű utcában, amely 1913-ban vette fel a *Kitaibel Pál* nevet. Ha hűek akarunk maradni a történeti igazsághoz, akkor egészen pontosan nem teljesen önállóan kapta az épületet, mivel osztoznia kellett rajta a M. kir. Állami Rovartani Állomással. Figyelmes szemlélő fellelhet az épület Petrezselyem utcai oldalán a díszítésben a rovar motívumokat. *Konkoly Thege Miklós* komoly küzdelmet folytatott 1902-től a felügyeletet ellátó Földmívelésügyi Minisztériummal (FM) saját székház építése vagy megvétele érdekében. Küzdelme eredményes volt, s 1910 májusában már az új épületben működött az intézet távírdája. Méltán került fel egy emléktábla az intézet egyik folyósójának a falára, amely nemcsak az új épületről, hanem az intézet fennállásának 40 éves évfordulójáról is megemlékezett. A kor szokásának és elvárásainak megfelelően mindenkinek a neve rákerült, akikről úgy gondolták, hogy közük van az intézményhez. Természetesen az első helyen az államfő neve áll, Magyarország akkor királyság lévén, a király nevével kezdődik a névsor. Az építkezések 1908-ban kezdődtek, amikor *dr. Darányi Ignác* volt a *földmívelésügyi miniszter*, ezért került a neve a táblára. A többi név szereplése nem szorul külön magyarázatra, a tábla megindokolja azt. Kész csoda, hogy ez a tábla átélte az ötvenes éveket, s nem került megsemmisülésre a Meteorológiai Múzeumhoz hasonlóan. Nincs megerősített forrásom, de ebben valószínűleg *Dési Frigyes*nek és *Barát József*nek volt kiemelkedő szerepe, akik a vészterhes években eldugták a táblát, majd a helyzet javulásával kevésbé szemet szúró helyen, a politikai felsőbbség szemhunyása mellett, újból felállították a 100 éves évfordulóra, amikor az 1910-es táblához egy felépítésileg teljesen hasonló új tábla készült *(4. ábra)*.

Az intézet fennállásának 90. évfordulója nemcsak a várbeli helyen kapott emléktáblát, hanem erre az alkalomra a neves és egyéni stílusú szobrászművész, *Kovács Margit* keramikus egy meglehetősen nagyméretű alkotása készült el, melynek hivatalos címe: *A meteorológus*. A mű nem nyilvános helyen található, de bárki megtekintheti

3. ábra: Emléktábla az OMSZ Főépületének (Budapest II., Kitaibel Pál utca 1.) lépcsőházában az I. és a II. emelet között

egy intézeti látogatás keretében az Országos Meteorológiai Szolgálat Marczell György Főobszervatórium 1952-ben átadott főépületének előcsarnokában. A kompozíció tetején a minden időjárási esemény mozgatója, a Nap látható. Mellette szelet fújó és esőt öntő alak; a villámot egy nő szórja, míg a ködöt egy becsukott szemű alak képviseli. A mű közepén ül, középkori krónikásnak öltözötten a „meteorológus”. A művész nem bízta a néző fantáziájára, hogy ki kicsoda, oda is írta az egyes időjárási események nevét. A művön szép számmal találhatók a szinoptikus térképen használt időjárási jelek. A mű alján három, az időjárás alakulását kémlelő parasztpár látható. A dombormű alsó szélén, 1870 OMI 1960, olvasható. A mű hosszú ideig teljesen szabadon volt, időnként (s lehet, hogy most is) az előtte lévő virágoktól kissé eltakarva. Ma már egy műanyag lap védi attól, hogy a lelkes virágnevelő és -gyűjtő kollégák virágládái ne tegyenek kárt benne. A bemutatott kép *(5. ábra)* a védőlap felhelyezése előtt készült, így becsillanás-mentes.

A százéves évforduló nagy ünnep volt az intézet életében. A megemlékezések mellett számos emlékjel is készült. Talán a legfontosabb, a negyvenéves évfordulóra készült tábla analógiájára egy formájában teljesen azonos emléktábla, amely többszöri áthelyezés után jelenleg az Országos Meteorológiai Szolgálat főépületének főlépcsőházában az első és a második emelet között, a régi táblával szemben a lépcsőfordulóban található. A cente-



4. ábra: A centenáriumra készült emléktábla az OMSZ Főépületének (Budapest II., Kitaibel Pál utca 1.) lépcsőházában az I. és a II. emelet között

5. ábra: Emléktábla az OMSZ Marczell György Főobszervatóriuma főépületének előcsarnokában (Budapest XVIII., Gilice tér 39.)

nárium alkalmából nemcsak megemlékezésekre, hanem jelentős átszervezésekre is sor került. Az addig „intézet" néven működő intézményből „szolgálat" lett. Az intézmény, azaz a szolgálat pedig saját magán belül több egységre oszlott. Született három intézet, mindegyik „központi" lett, s az intézetek felett állt, az immár igazgatóból elnökké előlépett vagy előléptetett első számú vezető. A három intézet név szerint: Központi Meteorológiai Intézet (KMI), Központi Előrejelző Intézet (KEI – amely hamarosan, 1974-ben, saját épületet kapott a Tatabánya-, ma Hargita téren) és a Központi Légkörfizikai Intézet (KLFI – a rövidítés kiejtése omszos körökben *klöfi*, annak ellenére, hogy egyes vezetők időnként üldözték ezt a megnevezést). A KLFI addig is saját telephelyen működött, Pestszentlőrincen (akkor Pestlőrincen), a Marczell György Obszervatóriumban, együtt a *Szekuláris*-nak nevezett budapesti főállomással (amely szervezetileg a KMI-hez tartozott).

Az új vörös márványtábla *(5. ábra)* érdekes módon fejlécében a Központi Meteorológiai Intézet feliratot tartalmazza. Vajon miért maradt le a másik két intézet a tábláról? Tekintettel az akkori politikai helyzetre nem lehetett megfeledkezni a véletlenül kerek „felszabadulási" évfordulóról, ami természetesen helyet kapott a táblán. Viszont az államfő neve nem jelenik meg. Akkor (formálisan) az államfő az Elnöki Tanács elnöke volt, abban az időben *Losonczi Pál*. A tényleges hatalmi leosztást illetően az ország első embere, irányítója a Magyar Szocialista Munkáspárt vezetője, Kádár János első titkár volt. Érdekes kérdés, hogy az ő nevének szerepeltetése fel se merült, vagy (ami nagyon valószínű) az előzetes egyeztetések során ezt a szöveget találta jónak a felsőbbség. A miniszterelnök neve és személye egyértelmű, a táblán szereplő miniszterről annyit érdemes megemlíteni, hogy az OMSZ-ot akkor felügyelő, az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottságot vezette, elnökként, minisztériumi rangban. Ha figyelmesen olvassuk a táblát, akkor kiderül, hogy a tábla tulajdonképp nem a centenáriumról, hanem a Szolgálat megalakulásáról (vagy inkább az intézet szolgálattá való átalakulásról) emlékezik meg. A negyvenéves tábla analógiájaként az „aligazgató", a táblát készíttető Barát József neve nem jelenik meg. *Barát* talán a rá jellemző szerénységből nem tette rá a nevét a táblára, de lehet, hogy *Dési Frigyes* gondolta úgy, vezetőből elég egy is.

A valódi centenáriumi táblák, pontosabban kör alakú domborművek az OMSZ főépületébe belépve, mindjárt a belső üvegajtóhoz felvezető lépcsősor két oldalán találhatók. Az egyiken egy ciklon (ciklon felhőzet) felülnézeti képe van, 1870/1970 felirattal. A másikon, sematikus napsütés-eső ábrázolás mellett, felirat: 100 ÉVES A MAGYAR METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT. A domborművek *Kis Nagy András* Munkácsy-díjas szobrászművész alkotásai. A domborművekhez hasonló kisméretű Centenáriumi Emlékérmet kaptak az intézet munkatár-

6. ábra: Emléktábla az OMSZ Főépületének (Budapest II., Kitaibel Pál utca 1.) kapubejáratában bal oldalt

7. ábra: Emléktábla az OMSZ Főépületének (Budapest II., Kitaibel Pál utca 1.) kapubejáratában jobb oldali

sai. Egy példány belőlük látható a Meteorológiai Muzeális Szakgyűjtemény első emeleti tárlójában (Dr. Csomor Mihály ajándéka).

8. ábra: Konkoly Thege Miklós

9. ábra: Róna Zsigmond

Meteorológusok szobrai, emléktáblái. A százéves évfordulóra nemcsak emléktáblák, hanem szobrok is készültek. Akkor készült el két jeles igazgató *Konkoly Thege Miklós (8. ábra)* és *Róna Zsigmond* szobra *(9. ábra)*. A két szobor *Gádor Magda* műve, bronz, vörös márvány talapzaton. Nem kétséges, hogy ők mindenképp szobrot érdemeltek. A késői visszaemlékezőben azért felmerül a kérdés, hogy miért csak két szobor. Pédául Steiner Lajos vajon miért nem kapott szobrot?

Létezik-e objektív lista arra vonatkozóan, hogy egy adott szakmában ki a legnagyobb név vagy ki tette a legtöbbet a szakmáért? A kérdés természetesen költői. Ilyen lista, még elméletben sem létezik. A nagyság relatív fogalom, s korról korra is változhat, változik. Létezik-e egyáltalán „közös meteorológiai emlékezet", azaz van-e olyan lista, amire azt mondhatnánk, hogy ezekre a személyekre feltétlenül illik emlékezni annak, aki meteorológusnak, a „meteorológiához tartozó"-nak tartja magát? Ha lenne ilyen lista, akkor az lehetne az elvárás, hogy szépen sorba állítsunk emlékjelet nagyjainknak (szakmánk emlékezetes szereplőinek). Mivel ilyen lista nem létezik, így szinte teljesen véletlenszerű, hogy kiről készül emléktábla, netán szobor. Emléktábla általában akkor készül, amikor az illető már nincs az élők sorában, azaz mondhatjuk, amikor már halhatatlan lett. A halhatatlanság esélyeit illetően azonban az emberek természetesen nem egyenlők. Milan Kundera írja Halhatatlanság című regényében, hogy meg kell különböztetnünk az úgynevezett kis halhatatlanságot, az emberek emlékét azok tudatában, akik ismerték, és a nagy halhatatlanságot, amikor olyanok őrzik az ember emlékét, akik személyesen nem ismerték őt. Akik szobrot vagy emléktáblát kaptak, azok így vagy úgy átléptek ebbe a nagy halhatatlanságba. Végignézve a fellelt szobrokon, az a benyomásunk, hogy az emlékjelállítás meglehetősen véletlenszerű, azaz semmiképp nem minősítő jellegű. Ezért a fellelt emlékjeleket nem időrend-

10. ábra: Bacsák György emléktáblája háza falán (Fonyód, Báthori utca)

11. ábra: Milankovics emléktábla az MTA Könyvtár és Információ Központ olvasótermében

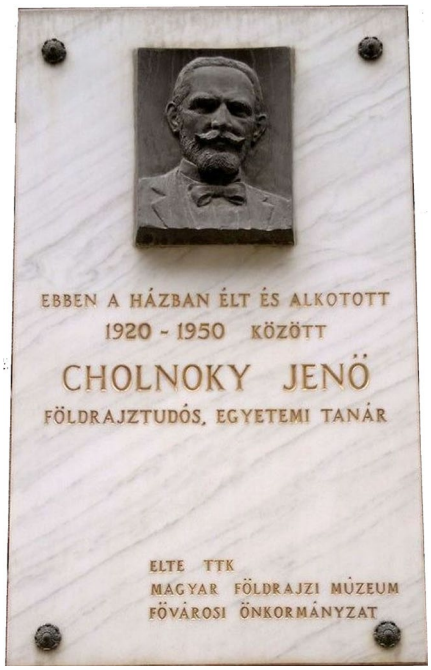
12. ábra: Bacsó Nándor emléktáblája Szolnokon, a Mária úti lakóház falán

13. ábra: Bogdánffy Ödön emléktáblája az ELTE Sporttelepének bejáratánál, Budapest

ben, hanem a névsorban soroljuk fel. A listába felvettünk olyan személyeket is, akik talán nem teljes mértékben tekinthetők meteorológusnak, de működésük így vagy úgy kapcsolódik a meteorológiához, vagy a meteorológiai intézethez. Nem szabad figyelmen kívül hagynunk, hogy 1950-ig a meteorológia egy közös intézet volt a geofizikával!

A névsor elején, egy ma különösen aktuális tudós van, **Bacsák György**, aki jogi végzettsége mellett foglalkozott a földi eljegesedések okaival. Közösen alakította ki **Milutin Milankovič** szerb csillagásszal a Föld pályaelemeinek módosulásán alapuló magyarázatot a klímaváltozásra, a Milankovics–Bacsák elméletet. Fonyódi háza falán emléktábla *(10. ábra)* látható, amely felett egy szoborfülke is van, s ahova tudósunk szobra csak akkor kerül ki, ha a ház tulajdonosai otthon vannak. Bár nem a névsorban következik, tekintsük „meteorológiai” táblának Milankovics magyarországi emléktábláját *(11. ábra)*, ami hasonlóan Bacsák emléktáblájához nem meteorológiai szervezet vagy meteorológus összefogás közreműködésével hoztak létre, pedig a Milankovics–Bacsák elmélet az egyik legismertebb klímaváltozási teória. Lehet, hogy (ma már) a klímaváltozás nem is meteorológiai kérdés? Az MTA Könyvtár és Információ Központ olvasótermében 2017-ben felavatott emléktábla mindenesetre tartalmazza az „éghajlat” kifejezést, így talán nem jogtalan, ha megemlékezünk róla.

14. ábra: Botvay Károly mellszobra



15. ábra: Cholnoky emléktábla (Budapest, Gyulai Pál utca 1.)

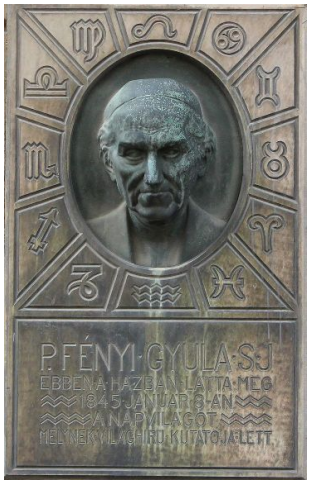
Bacsó Nándor a budapesti Pázmány Péter Tudományegyetem matematika-fizika szakán szerzett 1928-ban tanári, majd a pécsi Erzsébet Tudományegyetemen 1939-ben bölcsészdoktori oklevelet. A földrajztudományok kandidátusa (1953), doktora (1959). 1929-től a Meteorológiai és Földmágnességi Intézet munkatársa, az agrometeorológiai adatgyűjtést irányította, valamint az ország csapadékmérő hálózatát szervezte; oktató az Agrártudományi Egyetemen és a Kertészeti Egyetemen. 1957-től egyetemi tanár, tanszékvezető a Gödöllői Agrártudományi Egyetemen. Emléktáblája *(12. ábra)* minden szempontból „meteorológus” tábla.

Bogdánfy Ödön emléktáblája *(13. ábra)* az ELTE Sporttelepének bejáratánál (Budapest, Bogdánfy Ödön utca 10./A) található. Szakirodalmi tevékenysége, valamint a hidrológia és a hidrometeorológia terén végzett munkája jelentős. 1896-ban elkészítette Magyarország első hidrológiai és csapadéktérképét. *Anderkó Aurél*lal közösen egy súlyombrográfot alkotott, amely műszer az ország több állomásán hosszabb ideig egész éven keresztül – a téli időszakban is – működött, s amelynek egy példánya még fellehető a Kitaibel Pál utcában, a Meteorológiai Muzeális Szakgyűjteményben.

Botvay Károly a Soproni Erdőmérnöki Főiskolán szerzett 1924-ben erdőmérnöki oklevelet. 1952-ben megkapta a mezőgazdasági tudományok kandidátusa címet. A meteorológia terén végzett munkássága közül kiemelkedik a tavak és folyók parti környezetének éghajlatával foglalkozó munkája. Jelentős eredményeket ért el az erdészeti meteorológia területén is. Sopronban 1997-ben állítottak mellszobrot emlékére az egyetem kertjében. A mellszobor *Kutas László* alkotása *(14. ábra)*.

Cholnoky Jenőnek több emléktáblája és szobra található Balatonfüreden, Veszprémben és Budapesten. A neves földrajztudós az éghajlattal is foglalkozott, saját monszun-elméletet dolgozott ki. Ismert műve az 1903-ban megjelent „A levegő fizikai földrajza” c. könyve. 1939 és 1944 között a Magyar Meteorológiai Társaság elnöke is volt. Számos emléktáblája közül a budapestit *(15. ábra)* mutatjuk be.

Fényi Gyula SJ csillagász a kalocsai Haynald Obszervatóriumban végzett csillagászati és meteorológiai megfigyeléseket. 1885-től 1913-ig az obszervatórium igazgatója volt. Elsősorban a Nap, és ezen belül a protuberanciák megfigyelésével foglalkozott, e téren nemzetközi hírnevet is szerzett. Megfigyeléseit az Obszervatórium publikációiban, és számos szakfolyóiratban adta ki. Az Időjárás 1946. évi 50 (9–12) száma 54 meteorológiai tárgyú publikációját sorolja fel. Lehet, ha megkérdeznénk Fényit, ő nem tartaná magát meteorológusnak, csak természet-megfigyelőnek. Ekkora meteorológiai szakirodalmi tevékenységgel mi tekintsük őt annak, bár mindenki, mindenhol, mint csillagászról beszél, miként a soproni szülőháza falán lévő emléktábla *(16. ábra)* is, amely *vitéz Neszthyné Haich Erzsébet* alkotása, amit a tudós születésének 90. évfordulójára avatták fel 1935-ben. A kalocsai parkban 1970-ben felállított szobra *Szabó Gyula* alkotása *(17. ábra)* is csillagásznak nevezi a jeles jezsuita szerzetest.



16. ábra: Fényi Gyula SJ emléktáblája (Sopron, Szentlélek utca 3.)

17. ábra: Fényi Gyula SJ mellszobra (Kalocsa, Hunyadi János út 30.)

Flórián Endre matematika-fizika szakos tanári diplomával került az OMFI kötelékébe. 1938-ban, az akkor visszacsatolt Ógyallán felújította a légelektromos méréseket. 1948-ban Debrecenben „Az időjárás hatása a 20 méteres rádióhullámok terjedésére” című értekezésére kapott doktori címet. 1950-től végzett hazai kísérleti ionoszféra méréseket, melyeket 1953-tól már rendszeresen, szolgálatszerűen végeztetett. 1954-től további feladatként kapta a légköri radioaktivitás-vizsgá-latok szervezését és végzését. Kutató munkája mellett a Műszaki Egyetemen esti hallgatóknak matematikát és fizikát oktatott. Az Elektromechanikai Vállalat ez idő tájt professzionális ionoszféra vizsgáló berendezést tervezett és épített, amellyel az 1958-as brüsszeli világkiállításon aranyérmet nyert. A mérnök-konstruktőrök ezért a fejlesztésért Kossuth-díjat kaptak, amiből *Flórián Endre* sajnálatos módon kimaradt. Kandidátusi értekezését is ebből a témából írta, „Az ionoszféra F2 rétege Budapest feletti határfrekvenciáinak vizsgálata” címmel. Családja kezdeményezésére, az OMSZ, az MMT, a Magyar Geofizikai Egyesület, valamint az URSI Nemzeti Bizottság támogatásával 2000-ben került emléktábla egykori lakóháza falára *(18. ábra)*.

Gensel János Ádám esetében érdemes elgondolkozni a halhatatlanság keletkezéséről. Az első orvos, akinek időjárási megfigyeléseket köszönhetünk, az a soproni *Andreas Loew* (1666–1710), akinek fennmaradtak a latin nyelven írt feljegyzései. Neve azonban sajnálatos módon nem került bele a meteorológiai emlékezetbe, viszont a halála után a méréseit folytató *Gensel Jánosé* (1670–1720) igen. Gensel lett Sop-

18. ábra: Flórián Endre emléktáblája (Budapest, XI. Györök utca. 8.)

19. ábra: Gensel János Ádám emléktáblája (Sopron, Fő tér 2.)

20. ábra: Emléktábla az OMSZ Soproni Meteorológiai Obszervatórium falán

21. ábra: Emlékkő az OMSZ Soproni Meteorológiai Obszervatórium kertjében

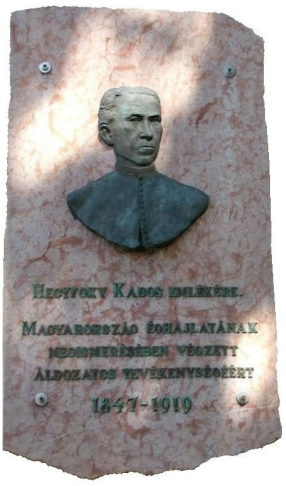
ron város főfizikusa (főorvosa), aki folytatta elődje méréseit, s akinek a megfigyeléseit az 1717-ben indult szászországi Sammlung folyóiratban latin nyelven megtalálhatjuk. Mivel írásos feljegyzés a soproni mérésekről először 1717-ből áll rendelkezésre, így ezt az évszámot tekinthetjük a magyar műszeres mérések kezdetének. A szülőháza falán 1991-ben elhelyezett emléktáblán *(19. ábra)* lévő dombormű alkotója *Kis László György*. Amikor a Meteorológiai Szolgálat akkori főállomása a Kuruc-domb egyik szélmalmába költözött, emléktábla *(20. ábra)* került a malom falára,

22. ábra: Hegyfoky emléktábla Jászjákóhalmán

23. ábra: Hegyfoky Kabos sírfelirata

24. ábra: A túrkevei plébánia kertje, Hegyfoky Kabos sírjával, emlékoszlopával és emléktáblájával

25. ábra: A Hegyfoky emlékoszlop felirata



26. ábra: Hegyfoky emléktábla a templom falán

megörökítve *Gensel* emlékét és az 1710-ben kezdődött méréseket.

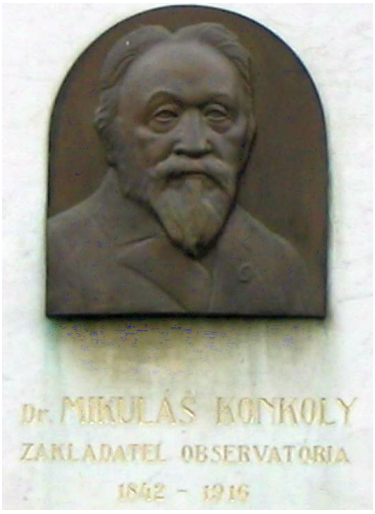
Bár személyhez nem kötődik, de talán logikus itt megemlíteni a Kuruc-dombon lévő szélmalom kertjében elhelyezett, a földön fekvő emlékkövet (emléklapot, emléktáblát – *21. ábra)*, amely erre a bizonyos 1717-es mérési kezdetekre emlékezik. Nincs itt valami ellentmondás a malom falán lévő táblával?

Hegyfoky Kabos neve egybeforrt a magyar klímakutatással. Nevéhez fűződik Magyarország első szélklimatológiai térképe. Hegyfokyt 1871-ben szentelték pappá. 37 év át, egészen haláláig állt a meteorológiai intézet szolgálatában, mint külső munkatárs. Jászjákóhalmán 1875–1877 között volt káplán – itteni működését emléktábla *(22. ábra)* jelzi –, majd több helyen teljesített szolgálat után Túrkevén lett plébános. Nemcsak feldolgozta az adatokat, hanem maga végezte a megfigyeléseket is. Emlékét őrzi a Magyar Meteorológiai Társaság által adományozott *Hegyfoky Kabos* emlékérem, amelyet a klímakutatásban kiemelkedő személy kaphat meg. A II. világháború előtt a Hegyfoky érmet a hosszú időn keresztül aktív (akkor díjmentes, önkéntes) észlelők kapták meg.1945 után megszüntették az emlékérem kiadását, hiszen egy plébános nem lehetett példakép az akkori politika rendszerben. A Társaság 1990 óta újból kiadja az Emlékérmet, az eredeti, változatlan formában. Hegyfokynak megérdemelt kultusza több emléktáblán is megnyilvánul. 1979-ben, halálának 70. évfordulóján a Magyar Meteorológiai Társaság kezdeményezte egy emléktábla felavatását Túrkevén, de csak egy emlékoszlop felállítására került sor, amiről lemaradt, hogy plébános volt. A hamvait később áthelyezték a Római Katolikus templom kertjébe *(24. ábra)* az emlékoszloppal *(25. ábra)* együtt. A templom falára egy emléktábla került, amelyen *Hegyfoky* dombormű is van *(26. ábra)*.

Hille Alfréd a műszaki tudomány kandidátusa egyetemi tanulmányait földrajz-történelem szakon kezdte, de a matematika és fizika iránt is érdeklődött. Az I. világháborúban kikerült a keleti frontra. Hét évi hadifogság alatt Szibériában kezdett meteorológiával foglalkozni. Hazakerülve magaslégköri kutatásai során szoros kapcsolatba került a repüléssel. Javaslata alapján a kormány a Nemzetközi Ellenőrző Bizottsághoz fordult megfelelő repülőgépek beszerzésének engedélyezéséért magas-légkör kutatás céljára. Hille szervezte meg a repülésmeteorológiai szolgálatot, teremtette meg a hazai repülésmeteorológiai szakirodalmat. A magyar katonai meteorológia megalapítójaként emlékezünk rá. A balatoni és dunai viharjelző szolgálat létrehozója. A II. világháború után, mint polgári alkalmazott az Országos Meteorológiai Intézet osztály-, majd főosztályvezetőjeként szervezte a polgári légiforgalom meteorológiai kiszolgálását. A Magyar Meteorológiai Társaság elnöke volt 1960 és 1963 között. Emlékét őrzi az MMT Hille Alfréd Ifjúsági Díja, s az OMSZ Siófoki Viharjelző Obszervatóriumának falán, 1994-ben a Balatoni Viharjelzés megindításának 60. évfordulójára elhelyezett emléktábla *(27. ábra)*.

27. ábra: Emléktábla az OMSZ Siófoki Viharjelző Obszervatóriuma falán

28. ábra: Konkoly képe CSFK CSI igazgatói irodájában



29. ábra: Konkoly dombormű Hurbanovo (Ógyalla), Komárňanská 108.

Konkoly Thege Miklós nemcsak a magyar meteorológiának, hanem a csillagászatnak is kiemelkedő alakja annak ellenére, hogy huszonegy éven keresztül volt a Meteorológiai és Földmágnességi Intézet igazgatója. Az ógyallai magán obszervatóriumában, melyet később felajánlott a magyar államnak, elsősorban csillagászati és geofizikai (földmágnességi) mérések és megfigyelések folytak. Emlékét őrzi a róla elnevezett Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont Konkoly Thege Miklós Csillagászati Intézete, a Konkoly-Thege Miklós úton (kötőjellel!). Szobra áll az OMSZ székházában *(8. ábra)* és *Komáromi-Kacz Endre* amatőr csillagász által festett kép is őt ábrázolja idős korában a Csillagászati Kutatóintézet igazgatói irodájában *(28. ábra)*. Születésének 100. évfordulóján a Meteorológiai Intézet márvány emléktáblát avatott az ógyallai Meteorológiai és Földmágnességi Obszervatórium, ma Slovensky Hydrometeorologicky Ústav, Meteorologické Observatórium (Hurbanovo) falán *(29. ábra)*. Az emléktáblán az idős Konkolyt ábrázoló dombormű látható, ami *vitéz Neszthy Egonné, Haich Erzsébet* alkotása. Konkoly neve szlovák helyesírás szerint van kiírva, a nekünk kissé furcsán hangzó Mikulás keresztnévvel. Hurbanovo (Ógyalla) nemcsak ezzel az emléktáblával emlékezik egykori nagynevű tudósára és földbirtokosára, hanem a 2007-ben a Konkoly téren felállított meglehetősen érdekes formájú szoborral, ami inkább emlékeztet harcias őseire, mint elmélyült tudósra, valamint a Városi Művelődési Központban 2018-ban átadott bronz fejszoborral. Mindkettő *Nagy János* alkotása *(30. ábra)*.

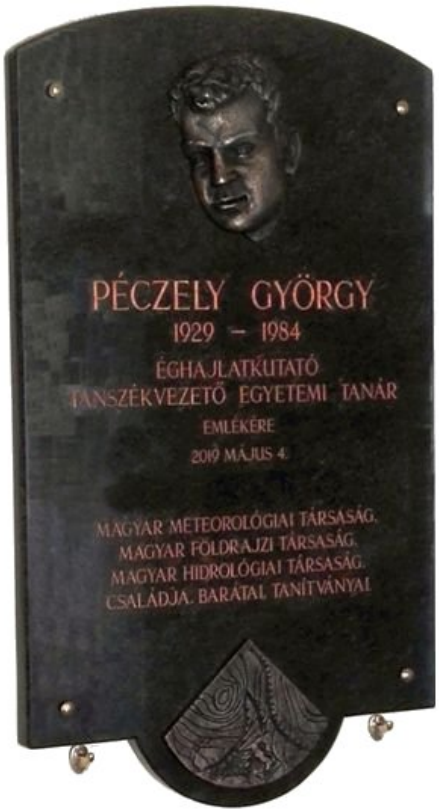
Marczell György a budapesti Pázmány Péter Tudományegyetemen szerzett diplomával 1894-ben került az OMFI-ba. Konkoly Thege és az ő tervei alapján épült fel 1900-ra az *Ó-Gyallai* m. kir. Meteorológiai Obszervatórium, amelynek ő az első vezetője. A világháborúban magassági szélméréseket végzett a katonai repülés részére. 1922-ben – mint az Aerológiai Osztály vezetőjét – őt bízták meg a légiforgalom időjárási tájékoztatásával. Évekig egymaga látta el a repülőjáratok meteorológiai kiszolgálását. Róla nevezték el az OMI 1952-ben Pestszentlőrincen felépült új létesítményét, a Marczell György Aerológiai Obszervatóriumot, melynek kertjében 1957-ben avatták fel *Cseh István* által alkotott mellszobrát *(31. ábra)*.

Péczely György a magyar klímakutatás kiemelkedő alakja, egyetemi tanulmányait a budapesti Tudományegyetem Bölcsészettudományi Karán és a szegedi Egyetem Természettudományi Karán végezte. Földrajz-biológia szakos diplomájával 1953-ban lépett be az OMI-ba. Az OMI-nál betöltött különböző vezetői posztok után 1973-ban nevezték ki a szegedi József Attila Tudományegyetem Természettudományi Kara Éghajlattani Tanszé-

30. ábra: Konkoly szobrok, Hurbanovo (Ógyalla)

31. ábra: Marczell György szobra a róla elnevezett Főobszervatóriumban

kére tanszékvezető egyetemi tanárnak. Magyarország makroszinoptikus helyzeteinek leírása és katalógusának elkészítése fűződik nevéhez. A Péczely-féle makroszinoptikus helyzeteket ma is használják, főleg klímaváltozási vizsgálatokban. 2019-ben, születésének 90. évfordulóján egykori munkahelyén, a Szegedi Tudományegyetem Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszékén, a BTK Egyetem utcai épületében avattak fel egy emléktáblát *(32. ábra)*, amely *Apró Attila* alkotása.



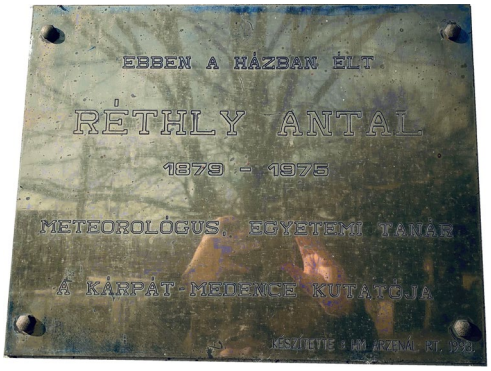
32. ábra: Péczely György emléktábla, Szeged, Egyetem utca 2., III. emelet, tanszéki folyosó

Pődör János és **Várkúti János** soproni főállomásvezetők emlékét egy-egy padra szerelt szerény kis emléktábla őrzi. A Soproni Kuruc-dombon lévő Obszervatórium bejáratánál található a tiszteletükre 2017-ben felavatott két emlékpad: Várkúti János állomásvezető emlékére 1951–1956 *(33. ábra)* és Pődör János állomásvezető emlékére 1956–1988 *(34. ábra)*, felirattal.

33. ábra: Várkúti János emlékpad felirat, OMSZ Meteorológiai Obszervatórium, Sopron, Kuruc-domb

34. ábra: Pődör János emlékpad felirat, OMSZ Meteorológiai Obszervatórium, Sopron, Kuruc-domb

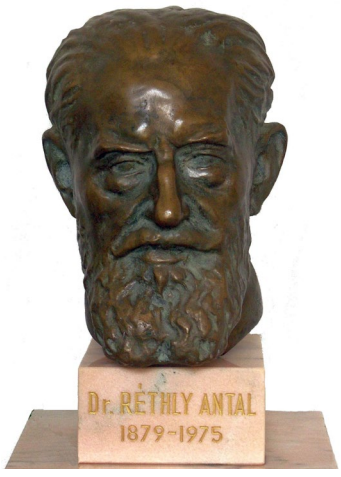
Réthly Antal a magyar meteorológiai történet legendás alakja. Kilencvenhat megélt évével a világ legidősebb meteorológusa volt. Nevét nemcsak a magyar, hanem a török meteorológiai szolgálat is őrzi, mivel jelentős szerepe volt a múlt század húszas éveiben a török szolgálat megszervezésében. Két alkalommal is az Intézet igazgatója volt. Először 1934 és 1944 között. Az ország német megszállását követően, 1944 április 25-ével állásáról betegségre hivatkozva lemondott és családostól Tokajba költözött. Erre az eseményre emlékezik tokaji emléktáblája *(35. ábra)*. Háromrészes Időjárási események és elemi csapások események könyve (amit négy kötetben adott ki újólag a Meteorológiai Szolgálat) a historikus éghajlati események kincsestára. Nyolcvanévesen védte meg akadémiai doktori értekezését. Számos tudományos testületben és társadalmi szervezetben viselt tisztsége mellett, a Szent István Társulat örökös tiszteleti világi elnöke is volt. Kalandos körülmények közt előkerült szobrát *(36. ábra)*, amely *Csúcs Ferenc* alkotása, 1994-ben leplezték le az OMSZ főépületében.



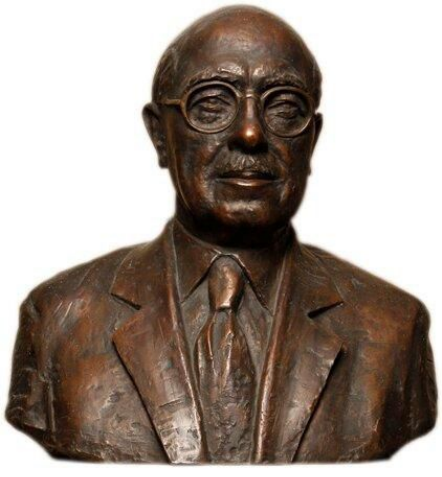
35. ábra: Réthly Antal emléktáblája (Tokaj, Bem utca 2.)

37. ábra: Schenzl Guido emlékköve Haus (Tirol)

Schenzl Guido OSB, az első igazgató emlékét őrzi és hirdeti a legmagasabb meteorológiai, miniszteri kitüntetés, a Schenzl Guido díj. Bencés szerzetesként érdekes pályafutása volt. A Toldy Gimnázium igazgatói posztját cserélte fel a meteorológiai intézet igazgatóságára. Megszervezte az önálló magyar intézetet, kiadta az első évkönyveket. A Magyar Tudományos Akadémia levelező (1867), majd rendes tagja (1876) lett. Tudományos eredményei hazánk földmágnességi és éghajlati viszonyainak felderítése, megálla-



36. ábra: Réthly Antal szobra (Budapest II.,. Kitaibel Pál utca 1. I. emelet.)



38. ábra: Száva-Kováts József mellszobra

pítása volt. Rendje 1886-ban visszarendelte, s 1890-ben mint admonti apát halt meg. Szülőfalujában emlékkövet állítottak tiszteletére 2003-ban *(37. ábra)*.

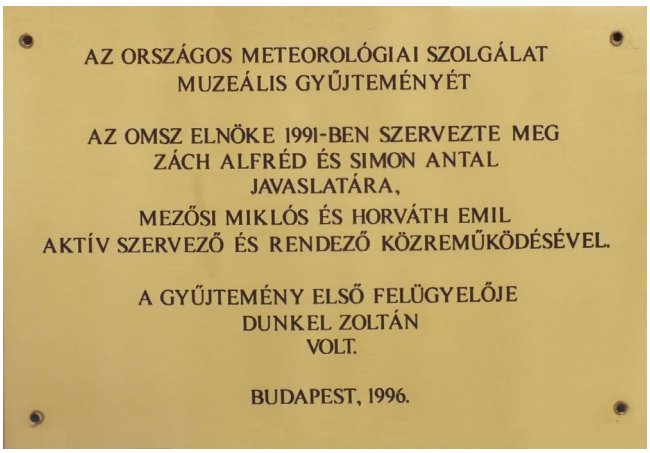
Száva-Kováts József 1940-ben lett a Pázmány Péter Tudományegyetem magántanára, majd, 1944-ben megválasztott és 1945-ben kinevezett tanára lett. Az önálló meteorológus-képzés elindítása fűződik nevéhez. Az újonnan létrehozott Légkör- és Éghajlattani Tanszék első vezetője volt 1953-ig. Megszervezte az egyetemi szintű meteorológus képzést, megírta az első ilyen tárgyú egyetemi tankönyvet „Általános légkörtan" címmel, ami 1952-ben jelent meg. A következő évben koholt vádak alapján leváltották és internálták. 1954-ben szabadult, de sem állását, se publikációs lehetőségét nem kapta vissza. Emlékére, 1999-ben az ELTE TTK Fizikai Intézet a Gömb Aulában állította fel *Janzer Frigyes* által készített mellszobrát *(38. ábra)*.

Tóth Géza a Pázmány Péter Tudományegyetemen szerzett matematika-fizika szakos tanári diplomával 1927-ben lépett be az OMFI-ba. Szakmai pályafutása az aerológiához és a szinoptikához kötötte. 1948 és 1950 között az Intézet igazgatója lett egészen a kémkedéssel való gyanúsítás alapján történt letartóztatásáig. Semmit nem tudtak rábizonyítani, ennek ellenére 1953-ig Recsken tartották munkatárborban. Kiszabadulása után soha többé nem lépett be a Meteorológiai Intézetbe. Szakfordítóként, majd matematikusként dolgozott az ELTE Geofizikai Tanszékén. A futóáramlás hazánk fölötti megjelenésének a korábbi években tett felfedezéséért 1993-ban megkapta az MTA doktora címet. Halála után egykori lakóháza falán az OMSZ és a Geofizikai Egyesület helyezett el emléktáblát *(39. ábra)*.

Zách Alfréd a Pázmány Péter Tudományegyetem történelem-földrajz tanári szakán szerzett diplomát 1935-ben. Az OMFI-ban észlelőként kezdett 1936-ban. A katonai szolgálat és a hadifogság után előrejelzőként dolgozott, 1949–50-ben ő volt a Prognózis Osztály vezetője. Később igazgatóhelyettesi megbízást kapott. E beosztásban főleg szervezési feladatokat látott el, közreműködött az Intézet korszerű eszközökkel történő ellátásában, a főállású észlelőkkel működő hálózat kiépítésében. Nagy érdemei vannak a siófoki viharjelző obszervatórium épületének létrehozásában. Nevéhez kapcsolódik, hogy az OMI/OMSZ létesítményeit kiváló művészek képzőművészeti alkotásai díszítik. Emlékét őrzik a Meteorológiai Múzeumban található tárlószekrény és egy emléktábla a siófoki Obszervatórium falán *(40. ábra)*, amit születésének 102. évfordulójára avattak fel. A meteorológiai múzeumnak mindig lelkes propagálója volt, akkor is, amikor ez még nem volt „időszerű", s később is, amikor már megvalósult. Erről emlékezik meg az OMSZ Főépületnek első emeleti folyosóján egy szerény réztábla *(41. ábra)*, amely a Meteorológiai Múzeum 1990 utáni újraindulásáról szól. A szerző hiúságát mindenképp legyezi, hogy az ő neve is szerepel rajta. Ez az emléktábla, ha ez annak nevezhető, hasonlóan a többiekhez nem pontosan írja le a történteket. Az kétségtelen tény, hogy *Zách Alfr*éd mindig is szorgalmazta a múzeum (újbóli) létrehozását, de *Simon Antal*, bár később lelkes támogatója, s a múzeumi anyag buzgó rendezője volt, de érdemei elsősorban a Magyar Meteoro-

39. ábra: Emléktábla Tóth Géza egykori lakóháza falán (Budapest II., Margit körút 56.)

40. ábra: Zách emléktábla az OMSZ Siófoki Viharjelző Obszervatóriuma falán



41. ábra: A múzeumi réztábla az OMSZ Főépületében (Budapest II., Kitaibel Pál utca 1.)

lógusok Életrajzi Lexikonja összeállításában és a Réthly könyv harmadik kötetének elkészítésében jelentősek.

Egyéb szobrok. Nem túl sok képzőművészeti alkotás van a magyar meteorológiai intézet birtokában. Ezek beszerzése a múlt század hatvanas, hetvenes éveiben történt, amikor egyfajta politikai elvárás volt, hogy a közintézmények, mint mecénások támogassák a képzőművészetet. Ebben volt jelentős szerepe *Zách Alfréd*nak. A szelet, a napsütést vagy az esőt több köztéri alkotás választotta témájának. Ilyen jellegű szobrok nem kerültek a meteorológiaihoz. Két hasonló témájú szobor van, illetve volt az intézet birtokában. Az egyik az egykori Agrometeorológiai Obszervatóriumot díszítette Kecskeméten *(42. ábra)*. Címe Napba néző nő, alkotója *Gregersen-né Lux Alice*. A mű 1959-ben került felállításra. Az intézet dolgozói Esővárónak is nevezték. A Szolgálat 1993-ban az egész objektumot átadta Kecskemét megyei városnak. Vajon nem lehetett volna megmenteni legalább a szobrot?

42. ábra: A Napba néző nő (Kecskemét, Mészöly Gyula utca 4.)

A másik *Borsos Miklós* Uránia nevű szobra az OMSZ Siófoki Viharjelző Obszervatóriumában *(43. ábra)*, amit, Kumulusznak, Felhőnek vagy csak egyszerűen Napnézőnek is szoktak nevezni a kezében lévő napkorong miatt. A művet 1960-ban avatták fel. A Szolgálat birtokában van egy másik *Borsos Miklós* szobor is, egy napóra, aminek gnomonja (mutatója) egy nőalak kinyújtott karja *(44. ábra)*. Sajnos a művész, bár a skálázás Zách Alfréd számításai szerint készült, s így a valódi helyi időt mutatja, nem gondolt arra, hogy minden irányban egy keskeny árnyéknak kell vetődni az időskálára. Délidőben bizony nagyon széles az árnyék.

43. ábra: Uránia (OMSZ Viharjelző Obszervatórium, Siófok, Vitorlás utca 17.)

44. ábra: Napóra az OMSZ Marczell György Főobszervatórium kertjében (Budapest XVIII., Gilice tér 38.)

Meteorológiai emlékjelek. Ma, amikor bárki pillanatok alatt hozzáférhet a világ bármely pontján várható időjáráshoz, de akár mérési adatokhoz is, furcsának tűnik egy nyilvános helyen álló, köz-meteorológiai állomás, pedig volt idő, amikor még a pontos idő sem volt olyan nyilvánvaló adat. Elég emlékeznünk Schenzl Guido munkásságára, aki egyéb teendői mellett egy időben a „déljelzést" is végezte. A XIX. század vége felé divatba jött időjelző házikók telepítése, forgalmas közterekre. Némelyikük túlélte a történelem viharait, s ha nem is eredeti műszerezettséggel, de még ma is áll. Eredeti funkciójukat ma már nem igazán töltik be, inkább kedves színfoltjai a belvárosi utcaképnek, s talán egy kicsit emlékeztetik az arra járót a meteorológiára is. A meglévők közül négyet mutatunk be: az 1908-ban felállított, majd 1991-ben a régi helyére visszahelyezett pécsit *(45. ábra)*, az 1903-ban felállított, majd a háborúban teljesen elpusztult, de 1990-ben rekonstruált győrit *(46. ábra)* és az 1913-ban felállított kaposvárit *(47. ábra)*. Sopronban 1911-ben állítottak időjelző tornyot, amit 2013-ban újítottak fel *(48. ábra)*.

Van szobra a napsütésnek, a szélnek, az esőnek. A légnyomásnak nincs. Vajh miért? És az időjárás előrejelzésnek? Nagykanizsa városában 2016-ban, egy korábban csak viccként terjesztett univerzális időjelzést (prognózist?) *Ludvig Dániel* „formázta" szoborba *(49. ábra)*.

Köszönetnyilvánítás. A kézirat elkészítésében tájékoztatással, fénykép küldésével, ötlettel, bíztatással és jó tanáccsal segített:
Dóka János, önkormányzati képviselő, Tokaj
Hágen András, tanár, Felsőszentiván
Horváth Ákos, obszervatórium-vezető, OMSZ, Siófok
Károssy Csaba, főiskolai tanár, Szombathely

Kiss Márton, állomásvezető, OMSZ, Sopron
Kósa Károly, könyvtáros, Szolnok
Major György, MTA rendes tagja, Budapest
Ocsovai András, helytörténész, Budapest
Pomozi-Fehér Jennifer, történész, Fonyód
Szilágyi Zsófia Júlia, történész, Szentendre
T. Puskás Márta, könyvtáros, OMSZ, Budapest
Turtóczki Tímea, könyvtáros, Budapest
Varga István, helytörténész, Fonyód

A szerző ezúton is köszönetét fejezi értékes és önzetlen segítségükért.

Irodalom

Ambrózy, P., 1993: Réthly Antal emléktáblájának leleplezése Tokajban. *Légkör* 38(2), 42.
Ambrózy, P., 1994: Réthly Antal emlékülés. *Légkör* 39(2), 38.
Bacsó, N., 1942: Konkoly Thege Miklós emléktáblájának leleplezése Ógyallán. *(Az) Időjárás* 46, 94–95.
Bartha, I., 1994: Megemlékezés Dr. Hille Alfrédről a balatoni viharjelzés 60. évfordulóján. *Légkör* 39(2), 39(3), 2–6.
Czelnai, R., 1960: Emléktábla intézetünk első központi épületének a falán. *Légkör* 5(4), 20.
Czelnai, R., 1995: Az Országos Meteorológiai Szolgálat 125 éve (1870–1995). *OMSZ* Budapest, pp.142
Dragovácz, M., 1992: „Időjelző házikó" Pécsett. *Légkör* 37(1–2), 42.
Dunkel, Z., 1993: Meteorológiai múzeum? Meteorológiai múzeum! *Légkör* 38(3), 14–18.
Hágen, A., 2016: Egy közös magyar–szerb kutatás: A Milanković–Bacsák-Ciklus. *Létünk* 2016/1, 45–53.
epa.oszk.hu/02000/02076/00240/pdf/Napkelet_1929_08_592–597.pdf
regigyor.hu/belvaros/a-gyori-idojelzo-torony/
Károssy, Cs., 2019: Péczely emléktábla a Szegedi Egyetemen. *Légkör* 64, 33.
Maller, A., 1996: Megemlékezés dr. Tóth Géza emléktáblájának leleplezéséről. *Légkör* 41(3), 36.
Mezősi, M. 2010: 100 éve történt…. *Légkör* 56, 13–14.
Németh, Á., 2016 Koszorúzás Konkoly Thege Miklós halálának 100. évfordulóján. *Légkör* 61, 22–23.
Pődör, J., 1974: Új meteorológiai állomás Sopronban. *Légkör* 19(2), 42–44.
Radics, K. és T. Puskás, M., 2016: Konkoly Thege Miklós munkássága a meteorológia szolgálatában. *Légkör* 61, 5–9.
Simon, A., 2000: Emléktábla avatás dr. Flórián Endre volt lakóháza falán. *Légkör* 45(2), 29–30.
Szerkesztői üzenet, 1957: Szoborleleplezés a Pestlőrinci Obszervatóriumban. *Légkör* 2, 8.
Szerkesztői üzenet, 2017: A meteorológiai mérések kezdetének 300. évfordulója, ünnepség Sopronban. *Légkör* 62, 58.
T. Puskás, M., 2010: 140 éves Az Országos Meteorológiai Szolgála**t.** *Légkör* 56, 11–124.
Tóth, R., 2018: Réthly Antal nyomában. *Légkör* 63, 190–191.
www.ilyenisvoltbudapest.hu/ilyen-is-volt/masodik-kerulet/item/1940-kitaibel-pal-utca
www.kosakaroly.hu/panteon/p_hegyfoky-k.html
www.haus.at/de/freizeit-kultur/baukultur.php?highlight=guido+schenzl
www.kozterkep.hu/1684/idojarasjelzo#
www.kozterkep.hu/37357/idojarasjelzo-ko
Zách, A., 1980: Hegyfoki-emlékoszlop Túrkevén. *Légkör* 25(1), 35.
Zách, A., 1987: Megemlékezés egy múzeumról. *Légkör* 32(3), 31–33.
Zách, A., 1994: Előkerült egy szobor. *Légkör* 39(2), 34.

45. ábra: Időjelző házikó, meteorológiai pavilon (Pécs, Széchenyi tér)

46. ábra: Időjelző-, ma már óratorony (Győr, Zechmeister utca 1.)

47. ábra: Időjárásjelző házikó (Kaposvár, Kossuth tér)

48. ábra: Időjárásjelző házikó (Sopron, Deák tér)

49. ábra: Időjárás jelző kő (Nagykanizsa, Szőlőskert utca 1).

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG HÍREI
NEWS OF HUNGARIAN METEOROLOGICAL SOCIETY

Németh Ákos
Magyar Meteorológiai Társaság, 1024 Budapest, Kitaibel P. u. 1., *nemeth.a@met.hu*

Rendezvényeink 2019. január 1. és december 31. között
Our programmes between 1 January and 31 December 2019

Február 5.
Puskás János: 300 tanulmány az időjárásról (a Szombathelyi Területi Csoport rendezvénye)

Február 8.
FRIDAY AFTERNOON CLOUD PHYSICS TALK: ***Jeevan Kumar:*** Kerekasztal beszélgetés: Safai et al. (2019): Two-Way Relationship between Aerosols and Fog: A Case Study at IGI Airport, New Delhi és Pithani et al. (2018): WRF Model Prediction of a Dense Fog Event Occurred During the Winter Fog Experiment (WIFEX) (a Pécsi Területi Csoport rendezvénye)

Február 27.
JÖTTÜNK, LÁTTUNK, VISSZAMENNÉNK! – DOKTORANDUSZOK A NAGYVILÁGBAN: ***Kalmár Tímea:*** ICTP – International Centre of Theoretical Physics, Trieszt, Olaszország; ***Szabó Amanda Imola:*** Charles University, Prága, Csehország (a Róna Zsigmond Ifjúsági Kör rendezvénye)

Február 28.
FELHŐALAP MÉRÉSE ÉS ELŐREJELZÉSE: ***Szini Hajnalka:*** A Lufft gyártmányú felhőalapmérők felépítése, működése; ***Schmeller Gabriella:*** Felhőalapmérő a felhőfizikai kutatómunkában; ***Mester Máté:*** Olvadási réteg detektálása a csapadékban mért visszaszóródási adatok alapján; ***Tímár Ágnes:*** A keveredési réteg magasságának detektálása visszaszóródási idősorok alapján; ***Fövényi Attila:*** Felhőalap adatok megjelenítése és használata a repülésmeteorológiai gyakorlatban, és kísérleti módszerek a felhőalap/mennyiség előrejelzésére; ***Kardos Péter:*** Vaisala felhőalapmérők működése Ferihegyen; ***Vincze János, Wantuch Ferenc:*** Felhőalap magasság és a rádiószondás profilok kapcsolata; ***Várkonyi Anikó, Kardos Péter:*** Felhőalap magasság rövidtávú előrejelzése neurális hálózat segítségével; ***Bottyán Zsolt:*** UAS eszközök meteorológiai alkalmazásának lehetőségei; ***Kolláth Kornél:*** Siófoki égboltkamera és a helyi felhőalapmérő adatainak együttes feldolgozása (a Meteorológiai Távérzékelési Szakosztály és a Repülésmeteorológiai Szakosztály közös rendezvénye)

Március 7.
A 2018-AS ÉV METEOROLÓGIAI ÉS HIDROLÓGIAI ÉRTÉKELÉSE: ***Kircsi Andrea, Hoffmann Lilla, Izsák Beatrix, Lakatos Mónika:*** A 2018-as év értékelése éghajlati szempontból; ***Erdődiné Molnár Zsófia, Kovács Attila:*** A 2018-as év értékelése agrometeorológiai szempontból; ***Vaszkó András:*** Veszélyes időjárási események 2018-ban; ***Csík András:*** A 2018. év vízjárásának jellemzése; ***Rácz Tibor, Szabó János Adolf:*** Hó-vízkészlet-lefolyás-árvíz – A hóban tárolt vízkészlet korszerű becslési módszereinek áttekintése (az Éghajlati Szakosztály rendezvénye)

Március 8.
FRIDAY AFTERNOON CLOUD PHYSICS TALK: ***Cséplő Anikó:*** Fog climatology of Hungary; ***Jeevan Kumar:*** Fog and Smog experience over Northern India in winter time; ***Schmeller Gabriella:*** Modelling of sulfate formation in stratocumulus clouds with detailed chemical and microphysical scheme (a Pécsi Területi Csoport rendezvénye)

Március 12.
Puskás János: 200 éve született a „Légtüneménytan …" írója (a Szombathelyi Területi Csoport rendezvénye)

Március 26.
TANÍTVÁNYAINK A KATEDRÁN: ***Kardos Laura:*** A csempék, a macskakövek és a napfény országa: Portugália (a Szombathelyi Területi Csoport rendezvénye)

Április 2.
TANÍTVÁNYAINK A KATEDRÁN: ***Eredics Alexandra:*** Kalifornia, az Aranyállam (a Szombathelyi Területi Csoport rendezvénye)

Április 4.
Ivana Bajšanski: Performance-based design (a Szegedi Területi Csoport rendezvénye)

Április 24.
Molnár József: Az éghajlatváltozás és Ukrajna; ***Papp Géza:*** A földrajz oktatása Kárpátalján (a Róna Zsigmond Ifjúsági Kör rendezvénye)

Április 25.
A HÓBAN TÁROLT VÍZKÉSZLET MEGHATÁROZÁSÁNAK PROBLÉMÁI, BECSLÉSÉNEK MÓDSZEREI, LEHETŐSÉGEI
Rácz Tibor: Egy felhasználó dilemmái; ***Szabó János Adolf:*** A nagytérségi hóban tárolt vízkészlet becslésének módszertani problémái, egy korszerű becslési módszer bemutatása, különböző becslési eljárások objektív összehasonlíthatósága; ***Szentimrey Tamás, Bihari Zita:*** Meteorológiai interpolációs rendszer (MISH) éghajlati és háttérinformációk felhasználásával; ***Gauzer Balázs:*** A hófelhalmozódás és -olvadás folyamatának nyomon követése az OVSZ előrejelző rendszerében; ***Dombai Ferenc:*** A radaros csapadékbecslésekről – rövid áttekintés; ***Hadvári Marianna, Nagy József, Németh Péter, Steib Roland:*** Radar mérések pontosabbá tétele az Országos Meteorológiai Szolgálatnál (az Éghajlati Szakosztály rendezvénye)

Április 27.
11. SZŐLŐ ÉS KLÍMA KONFERENCIA - Kőszeg

Május 2.
DR. TÄNCZER TIBOR 85 ÉVES: ***Putsay Mária:*** A műholdmeteorológia jelene és jövője (a Meteorológiai Távérzékelési Szakosztály rendezvénye)

Május 14.
Farkas György: " Szikár szikh-ek között, Parvati Istennő völgyében, ahol égig ér a "fű" – Himanchal Pradesh (a Szombathelyi Területi Csoport rendezvénye)

Május 18.
TERMÉSZET-, MŰSZAKI- ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYOK ALKALMAZÁSA 18. NEMZETKÖZI KONFERENCIA - Szombathely

Május 23.
A METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG KÖZGYŰLÉSE

Május 30.
KLÍMAPOLITIKA: MÚLT, JELEN, JÖVŐ: ***Tarczay Klára:*** A probléma gyökere: üvegházhatású gázok kibocsátása; ***Zsebeházi Gabriella:*** Az éghajlat válasza – várható változások Magyarországon; ***Faragó Tibor:*** Klímatárgyalások négy évtizede: nehéz kompromisszumok, magyar részvétel; ***Huszár András:*** A nemzetközi és hazai klímapolitika jelenlegi helyzete – A Párizsi Megállapodás végrehajtásának kihívásai (a Levegőkörnyezeti Szakosztály és az Éghajlati Szakosztály közös rendezvénye)

Június 13.
HEGYFOKY KABOS EMLÉKÜLÉS: ***Puskás János:*** Hegyfoky Kabos és az időjárás; ***Izsák Beatrix:*** Túrkeve 118 éves homo-

genizált adatsora; ***Kircsi Andrea:*** Túrkeve éghajlatának jellemzése (az Éghajlati Szakosztály rendezvénye)

Szeptember 13.
FRIDAY AFTERNOON CLOUD PHYSICS TALK: ***Sylwester Arabas:*** Particle-based cloud microphysics: rationale, state of threat and challenges (a Pécsi Területi Csoport rendezvénye)

Október 15.
Kovács Jenő: Őrvidéki kalandozások, avagy mit vesztettünk el Nyugat-Dunántúlon (a Szombathelyi Területi Csoport rendezvénye)

Október 30.
NEMZETKÖZI EGYEZMÉNYEK A TISZTA LEVEGŐÉRT
Tóth Róbert: A Genfi Egyezmény 40, a Montreali Jegyzőkönyv 30 éves; ***Fekete Dénes:*** 50 éves a hazai magaslégköri ózonmérés (a Levegőkörnyezeti Szakosztály rendezvénye)

November 12.
Puskás János: Gyöngyszem a Fekete-tenger partján (a Szombathelyi Területi Csoport rendezvénye)

November 19.
Dobi Ildikó: Műhold adatok felhasználása az európai éghajlati szolgáltatásokban–Beszámoló az EUMETSAT krakkói tanfolyamáról; ***Szabó Péter:*** Napenergia az otthonom szolgálatában (a Nap- és Szélenergia Szakosztály rendezvénye)

November 25.
Molnár Gergely: Az antropogén hő termikus környezetre gyakorolt hatásának modellezése városi területen (az Éghajlati Szakosztály rendezvénye)

November 26.
Farkas György: 1/2 + 1/2 az egy egész? – Utazás a megosztott Ciprus mindkét oldalán (a Szombathelyi Területi Csoport rendezvénye)

November 27.
50 ÉVES A RADARMETEOROLÓGIA: ***Dombai Ferenc, Nagy József:*** Radarmeteorológia elmúlt 50 éve Magyarországon; ***Bezzegh Péter, Dombai Ferenc, Suhai György:*** MRL-5 radarok digitalizálása, a radar adatok hatékonyabb alkalmazási lehetősége; ***Horváth Gyula, Nagy József, Németh Péter, Sebők István, Steib Roland, Völker József:*** Radar produktumok az analóg radaroktól a Doppler duál-polarizációs radarok digitális és 3D produktumaiig; ***Balogh Tibor, Sebők István, Völker József:*** Radarok vezérlési, jelfeldolgozási technikái, eltérő üzemeltetési sajátosságok; ***Csonka Tamás, Horváth Ákos, Szépszó Gabriella:*** A meteorológiai radarok Nowcasting célú alkalmazásai; ***Berényi Lívia, Giba Róbert, Kardos Péter, Tuba Zoltán:*** Radar adatok alkalmazása a légi és felszíni közlekedésben; ***Illés Lajos, Kiss Attila, Lucza Zoltán, Németh Péter:*** Radarral történő csapadékmérés és hidrológiai alkalmazások; ***Csirmaz Kálmán, Fejes István, Molnár Károly, Nagy József:*** Radarméréseken alapuló jégesőelhárítás; ***Dombai Ferenc, Nagy József, Sebők István, Steib Roland:*** A radarok hálózatba szervezése, adatok nemzetközi cseréje–CE-RAD, OPERA, BALTRAD, NEXRAD; ***Dombai Ferenc, Horváth Gyula, Steib Roland:*** Radarmeteorológia fejlődésének főbb irányai (a Meteorológiai Távérzékelési Szakosztály rendezvénye)

November 28.
EÖTVÖS LORÁND MUNKÁSSÁGA ÉS KAPCSOLATA A METEOROLÓGIA TUDOMÁNYÁVAL: ***Bozó László:*** Megnyitó; ***Lenkey László***: Eötvös Loránd a korszerű hazai geofizika megteremtője; ***Bordás Árpád:*** Geofizikai mérések Délvidéken; ***Weidinger Tamás, Bordás Árpád, Lenkey László, T. Puskás Márta***: Kapcsolódási pontok: Eötvös Loránd és a kor meteorológusai; ***Tasnádi Péter:*** Felületi feszültség a felhőfizikában; ***Dunkel Zoltán:*** Zárszó (a Magyar Meteorológiai Társaság rendezvénye)

December 10.
TANÍTVÁNYAINK A KATEDRÁN: ***Kardos Laura:*** A fekete hegyek országa: Montenegró (a Szombathelyi Területi Csoport rendezvénye)

December 2.
AZ ECMWF MODELLEZŐI ÉS ELŐREJELZŐI TOVÁBBKÉPZÉSEI: ***Várkonyi Anikó:*** 3D-Var és társai ECMWF-es szemléletel; ***Kuntár Roland***: Valószínűleg –avagy az ensemble előrejelzések kurzusa; ***Salavec Péter:*** Extrém Forecast Indexek; ***Kiss-Szabó Adrienn Zsanett:*** Az ECMWF produktumok bemutatása és használata (a Légkördinamikai Szakosztály rendezvénye)

December 12.
A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG ÉVZÁRÓ KÖZGYŰLÉSE

A 2019. május 23-án megtartott *Közgyűlés*en (határozatképtelensége miatt a megismételt közgyűlésig) szakmai előadást hallgattunk meg. *Makra László* a laikusok számára is érthetően mutatta be az allergén pollenek indexeinek hőmérséklet függő változását az északi félgömbön. Az előadás után a társasági díjak átadása következett. *Steiner Lajos Emlékérmet* vett át ***Putsay Mária*** (OMSZ Távérzékelési Osztály) a műholdmeteorológia területén végzett több évtizedes nemzetközi szinten is elismert kutatási tevékenységéért, eredményes tudományszervező, oktató és tudománynépszerűsítő munkájáért. Társaságunk *Hegyfoky Kabos Emlékérem*mel díjazta ***Ács Ferenc***et (ELTE Meteorológiai Tanszék) több évtizedes sikeres oktató-nevelő munkájáért, a felszín-bioszféra-légkör kölcsönhatások modellezésében és a hazai éghajlat-osztályozási módszerek továbbfejlesztésében elért eredményeiért. Az MMT Közgyűlése a 2018. évi *Szakirodalmi Nívódíj*at ***Bátkai András, Csomós Petra, Faragó István, Horányi András, és Szépszó Gabriella*** „Methematical Problems in Meteorological Modelling" című művéért ítélte oda. *Berényi Dénes Emlékdíj*at kapott ***Makra László*** (Szegedi Tudományegyetem, Mezőgazdasági Kar, Gazdálkodási és Vidékfejlesztési Intézet) kiváló oktató nevelő munkájáért, a parlagfű pollen és a meteorológiai elemek kapcsolatrendszerének vizsgálatáért, sokrétű levegőkörnyezeti, éghajlati és agroklimatológiai munkásságának elismeréséért. A *Róna Zsigmond Alapítvány kamatai*t ***Leelőssy Ádám*** (ELTE Meteorológiai Tanszék) és ***Merics Attila*** (OMSZ Repülésmeteorológiai Osztály) kapta. Az ünnepi események után az MMT költségvetését tárgyalta a Közgyűlés. Mind a szakmai beszámoló, mind az Ellenőrző Bizottság jelentése elfogadásra került. Ezt követte a 2019. évi költségvetés vitája. A 2019. évi költségvetés tervezetét a jelenlévők változtatás nélkül elfogadták.

A 2019. december 12-én megtartott *Közgyűlés*en ***Ács Ferenc*** tartott szakmai előadást: A Föld éghajlata az emberi hő-terhelés szempontjából. Az előadás után került átadásra a 2019. évi *Hille Alfréd Ifjúsági Pályadíj* ***Komjáti Kornél***nak „Magyarországi zivatarlánc-típusok általános vizsgálata" c. dolgozatáért.
Egy perces néma felállással emlékeztek a közgyűlés résztvevői a 2019-ben elhunyt ***Nagy István***ra, ***Szabó Lajos***ra, ***Térey János***ra, ***Turányi György***re, ***Zsótér Ferenc***re, ***Varga Miklós***ra, ***dr. Szász Gábor*** *tiszteletbeli elnök*ünkre és ***Barát József*** volt MMT *társelnök*re és OMSZ *elnök*re.

A születésnaposok közül először a 70. életévüket betöltött ***dr. Práger Tamás*** és ***dr. Iványi Zsuzsanna*** (távollétükben), ***Szili Kristóf*** (75), ***dr. Deák György*** (távollétében, 80)**,** ***dr. Hirling György, dr. Illés László, Szalma János*** (távollétében)**,** ***Dunay Sándor, dr. Tänczer Tibor*** (85) és ***dr. Jeney Csaba*** (távollétében, 90) tagtársunkat köszöntöttük.

GELENCSÉR ANDRÁS AZ MTA LEVELEZŐ TAGJA 2020. FEBRUÁR 18-ÁN TARTOTTA SZÉKFOGLALÓ ELŐADÁSÁT AZ MTA FELOLVASÓTERMÉBEN

ANDRÁS GELENCSÉR CORRESPONDING MEMBER OF HUNGARIAN ACADEMY OF SCIENCES DELIVERED HIS INAUGURAL LECTURES IN READING ROOM OF MTA 18 FEBRUARY 2020

Bozó László

Országos Meteorológiai Szolgálat, Budapest Kitaibel Pál utca 1., 1024, *bozo.l@met.hu*

Gelencsér András 1966-ban született Kisvárdán. A Veszprémi Vegyipari Egyetemen kitüntetéses vegyészmérnöki oklevelet szerzett 1990-ben. Tanulmányai utolsó évét Hollandiában, a delfti TNO Kutatóintézetben töltötte. 1990-től 1995-ig tanársegédként dolgozott a Veszprémi Egyetem Analitikai Kémia Tanszékén. PhD fokozatát környezettudomány tématerületen 1995-ben szerezte summa cum laude minősítéssel. 1996-ban lett az újonnan alapított MTA-VE Levegőkémiai Kutatócsoport tudományos főmunkatársa. 2001-ben egyik kezdeményezője volt a légköri széntartalmú aeroszol forrásainak tanulmányozására irányuló EU-5 (CARBOSOL) projektnek. 2002-től a mainzi Max Planck Biogeokémiai Intézet igazgatója, Meinrat O. Andreae professzor személyes meghívására vett részt az Amazonas-medencéjében folyó biomassza égetés hatásainak tanulmányozására irányuló EU-5 (SMOCC) projektben. Az együttműködésből számos közös publikáció született, köztük a több mint 1000 független SCI hivatkozást jegyző közlemény, amelyben elsőként vezették be a légköri tudományokban az azóta széles körben elterjedt *brown carbon* fogalmát. 2004-ben jelent meg a Springer kiadó gondozásában a széntartalmú aeroszol kémiájáról és légköri hatásairól „Carbonaceous Aerosol" című 360 oldalas monográfiája. 2010. októberében munkatársaival együtt elsőként tárta fel a a *vörösiszap* kiporzásának lehetséges mértékét és kockázatait, amivel hozzájárult az érintett lakosság és a közvélemény tájékoztatásához és a kármentesítés tervezéséhez. Kutatásai során számos esetben kezdeményezett szakmai együttműködést hazai és külföldi társintézmények neves kutatóival, amelyek eredménye számos közös kutatási pályázat és rangos nemzetközi publikáció. 87 tudományos publikációjának összesített impakt faktora 208, független SCI hivatkozásainak száma 5480, Hirsch-indexe 37. 2014-ben a levegőkémia területén elért kimagasló eredményeiért Magyar Érdemrend Tisztikereszt kitüntetésben részesült. 2016-ban Veszprém Megyei Prima Primissima Díjat, 2017-ben Akadémiai Díjat kapott.

Az elmúlt húsz évben 8 alkalommal volt rangos nemzetközi workshop, szakmai fórum meghívott előadója. Meghívott előadóként szerepelt neves külföldi kutatóintézetek szemináriumain, többek között a mainzi Max Planck Kémiai Intézetben, az isprai Joint Research Centerben, a kaliforniai Lawrence Berkeley Nemzeti Laboratóriumban.

Gelencsér András Veszprémben a Pannon Egyetemen 2006. óta főállású egyetemi tanár, 2006. és 2015. között a Mérnöki Kar dékánhelyettese, 2015. július 1-től az intézmény kinevezett rektora. 2005. óta az MTA-PE Levegőkémiai Kutatócsoportjának vezetője. A Pannon Egyetem Kémiai és Környezettudományi Doktori Iskolájának törzstagja. Eddig öt PhD hallgatója szerzett summa cum laude minősítéssel fokozatot.

Gelencsér András 2002. óta az MTA Meteorológiai Bizottságának választott tagja, 2014. óta pedig a MTA Környezettudományi Elnöki Bizottság tagja, 2011-ig az MTA Környezetkémiai Bizottság titkáraként tevékenykedett. Tagja a *Magyar Kémiai Folyóirat* és a *Journal of Atmospheric Chemistry* szerkesztőbizottságának, valamint az „International Conference on Carbonaceous Particles in the Atmosphere" konferencia szakmai bizottságának.

Bozó László az MTA X. Osztály elnöke átnyújtja a levelező tagságról szólói oklevelet (Forrás: mta.hu/Szigeti Tamás)

Gelencsér András az akadémikusi oklevéllel

2011-ben a Mindentudás Egyeteme 2.0 sorozatának keretében tartott előadást. Szakterületéhez kapcsolódóan számos ismeretterjesztő előadást tart ma is. Több alkalommal adott szakmai interjút az országos médiának. 2015-ben a „Füstbe ment bolygó" címmel ismeretterjesztő könyve jelent meg az emberi tevékenység levegőkörnyezetre gyakorolt hatásairól.

Az MTA 2019. májusi közgyűlése választotta levelező tagjai sorába Gelencsér András. Székfoglaló előadását *Koromrészecskék a légkörben: a levegőszennyezéstől a globális klímaváltozásig* címmel 2020. február 18-án tartotta az MTA Felolvasótermében.

A 2020. ÉVI METEOROLÓGIAI VILÁGNAP ALKALMÁVAL KITÜNTETETTEK
LIST OF HONOURED ON WORLD METEOROLOGICAL DAY IN 2020

A nemzetközi meteorológus közösség minden évben megünnepli a WMO Egyezmény 1950. március 23-ai hatályba lépésének évfordulóját. Az idei évben a hagyományos ünnepség – a koronavírus elleni gyülekezési korlátozás miatt – elmaradt, s nem került sor a szokásos díjátadására sem. A Meteorológiai Világnap alkalmából kitüntetteknek ezúton gratulálunk és kívánunk jó egészséget!

Schenzl Guidó Díj

Prof. dr. Bozó László meteorológus, szakmai főtanácsadó, az MTA rendes tagja *a hazai és nemzetközi meteorológiai tudományos- és közéletben több évtizeden keresztül végzett kiemelkedő munkájáért, a légszennyező anyagok diszperziójának és terjedésének modellezése témakörében elért jelentős kutatási és ismeretterjesztési tevékenységéért.*

Németh Péter matematika-fizika tanár, nyugalmazott osztályvezető *a meteorológiai távérzékelés és a légkörfizikai mérések érdekében hosszú évtizedeken át kifejtett magas szintű munkájáért, továbbá az időjárási radarhálózat magas színvonalú üzemeltetéséért, fejlesztéséért.*

Pro Meteorológia Emlékplakett

Berényi Lívia osztályvezető, meteorológus a *repülésmeteorológia szakmai fejlődésének előremozdításában játszott meghatározó szerepéért, a polgári célú repülés és a repülésmeteorológia szolgáltatás folyamatosan változó kihívásainak megoldása érdekében elkötelezettséggel és kiemelkedő szakmai kreativitással végzett munkájáért.*

Hernádi György NMHH nyugdíjas *a meteorológiai radarok zavarainak elhárításában 33 éven át végzett lelkiismeretes munkájáért, mellyel hozzájárult az OMSZ pontosabb távérzékelési adatszolgáltatásához, segítve az előrejelzések és veszélyjelzések pontosságát.*

Nagy József meteorológus *a meteorológiai megfigyelések területén végzett több évtizedes tevékenységéért, az Országos Meteorológiai Szolgálat radarhálózatának megújításában, a távérzékelési eszközök hazai meghonosításában és a földfelszíni mérési adatok gyűjtésének korszerűsítésében játszott kiemelkedő szerepéért.*

Németh Ákos földtudományi mérnök *sokoldalú szakmai tudással, innovatív hozzáállással végzett tudományszervezői és kommunikációs feladatainak ellátásáért, a Magyar Meteorológiai Társaság főtitkáraként a Társaság életében betöltött kiemelkedő szerepe, aktív és elkötelezett szervező tevékenységéért.*

Szabó Péter alezredes, meteorológus *évtizedes erőfeszítéseinek elismeréséül, melynek köszönhetően a katonai meteorológiai szolgálat információs szolgáltatása a Magyar Honvédség egyik legkorszerűbb támogató képességévé nőtte ki magát.*

Tóth Róbert osztályvezető, meteorológus *a meteorológiai megfigyelő hálózat fejlesztésében, a nemzetközi kapcsolatok ápolásában, kiépítésében, valamint az ismeretterjesztésben és oktatásban végzett több évtizedes példamutató munkájáért.*

Miniszteri Elismerő Oklevél

Kis Anna tudományos munkatárs, meteorológus, *aktív oktatómunkája, jelentős kutatási, valamint szakmai publikációs tevékenysége elismeréseként.*

Kocsis Zsófia meteorológus-fejlesztő *a műhold-meteorológia területén kifejtett elhivatott tudományos és oktatói munkássága, valamint a nemzetközi szakmai szervezetekkel történő példamutató kapcsolattartása elismeréseként.*

Dr. Lábó Eszter osztályvezető, mérnök-fizikus *a nemzetközi együttműködések terén kifejtett értékes és színvonalas munkájáért, valamint példamutató vezetői tevékenységéért.*

Löwinger Endréné nyugalmazott informatikai operátor *az Országos Meteorológiai Szolgálat informatikai operátoraként végzett négy évtizedes megbízható, lelkiismeretes tevékenységéért, nyugállományba vonulása alkalmából.*

Pátkai Zsolt meteorológus *több éves, lelkiismeretes kapcsolattartói tevékenységéért, valamint a papíralapú sajtóorgánumok részére szolgáltatott produktumok fejlesztésében végzett kimagasló teljesítményéért.*

Puskás Mónika környezetmérnök *az Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat adatainak fogadásában, feldolgozásának előkészítésében több évtizede becsülettel, teljes odaadással végzett magas színvonalú munkája elismeréseként.*

Hosszú évtizedeken át végzett kiváló munkájukért az OMSZ Elnöke által kitüntetett társadalmi észlelők:

Bajzek Józsefné, Felsőszölnök

Baki Kálmánné, Hagyárosbörönd

Gelencsér Istvánné, Vízvár

Kiss László, Márianosztra

Rácz Sándor, Szerep

Innováció a meteorológiáért díj:

Allaga Tamás meteorológus

Üveges Zoltán meteorológus

Év MET-ÉSZ észlelője – 2020 cím:
Herter Zoltán meteorológiai észlelő, Kőszeg

Fotópályázat nyertesei:

1. hely: Paluska András – Ő még élni akart...

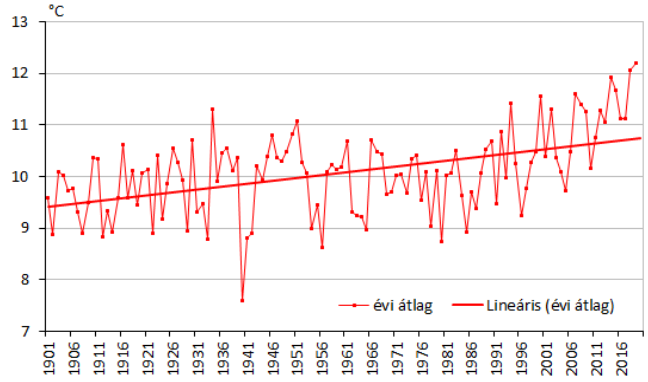
2. hely: Molnár Péter – Kiszáradó Kelemen-szék

3. hely: Fényes Lóránd – Horgászforgó (ritkuló nádas)

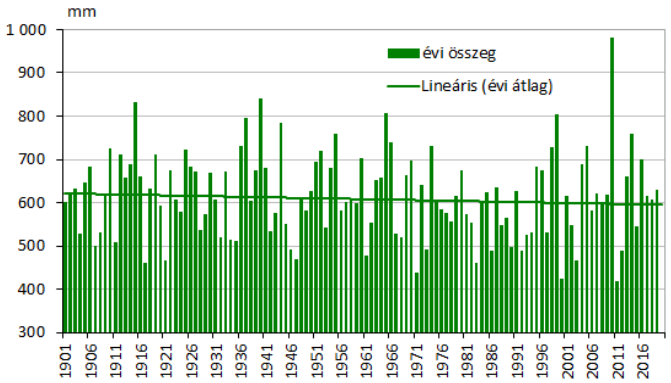
A 2019. ÉV IDŐJÁRÁSA
WEATHER OF 2019

Bíróné Kircsi Andrea
Országos Meteorológiai Szolgálat, H-1525 Budapest, Pf. 38., *kircsi.a@met.hu*

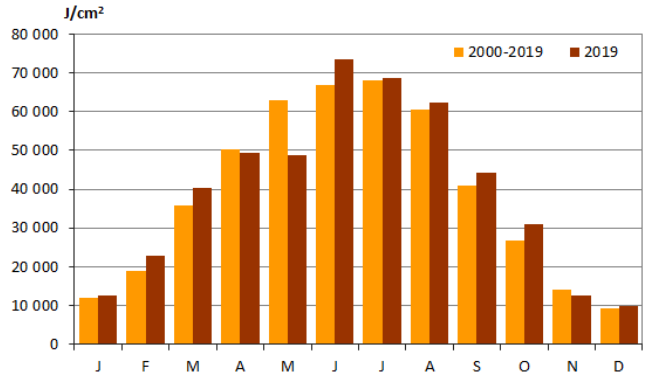
Bevezetés. A Földön a 2019-es év hőmérsékleti szempontból a második legmelegebb évnek adódott öt globális éghajlati adatbázis adatai alapján (1. 2016; 2. 2019; 3. 2017). Európában – megelőzve a 2014 és 2015 éveket – jelenleg a legmelegebb évnek számít a 2019-es év (*C3S*, 2020). Magyarországon rekordmeleg volt 2019 *(1. ábra)*. Az országos középhőmérséklet 2019-ben mintegy 1,87 °C-kal haladta meg az 1981–2010-es sokévi átlagot, és 12,19 °C-os középhőmérsékleti értékkel a legmelegebbnek bizonyult az ellenőrzött, homogenizált (MASHv3.03) és interpolált (MISH v1.03) 1901-től kezdődő éghajlati idősorban. Az évi középhőmérséklet országos átlagának változása az elmúlt 119 év alatt (1901–2019) átlagosan +1,3 °C-nak adódott, míg az országon belül +1,1 °C és +1,5 °C



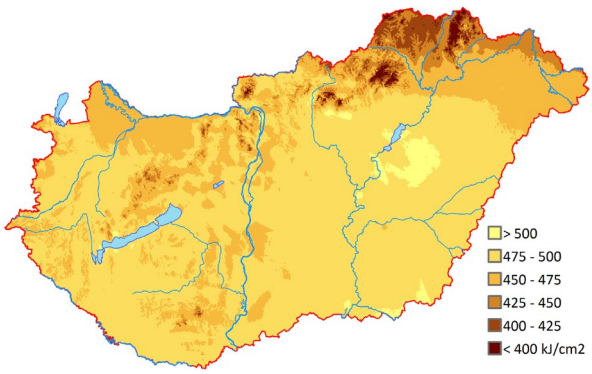
1. ábra: Az évi középhőmérséklet 1901 és 2019 között Magyarországon (homogenizált, interpolált országos átlag)



2. ábra: Az évi csapadékösszeg 1901 és 2019 között Magyarországon (homogenizált, interpolált országos átlag)



3. ábra: A globálsugárzás évi menete Magyarországon 2019-ben (homogenizált, interpolált országos átlagok)



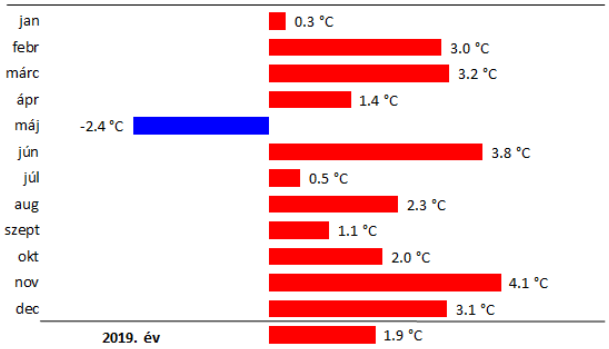
4. ábra: A globálsugárzás országos eloszlása 2019-ben

közötti változás fordult elő. A 2019-es évben összességében átlagos mennyiségű csapadék érkezett az éven belül nem túl egyenletes eloszlásban. Az év során májusban és novemberben esett kiugró mennyiségű csapadék, míg extrémen száraz volt a március. Az évi átlagos csapadékösszeg 2019-ben 631 mm-nek adódott, mely az 1981–2010-es sokévi átlag 105%-a. Az elmúlt 119 évben az évi csapadékösszegekhez illesztett exponenciális trend alapján mérsékelt, 2,86%-os csökkenést tapasztalunk *(2. ábra)*.

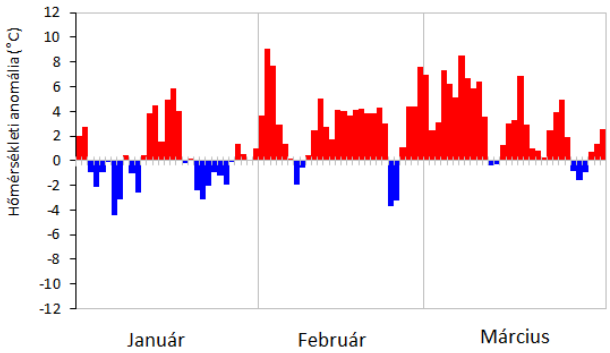
Globálsugárzás. A Napból közvetlenül érkező (direkt) sugárzás és az égboltról érkező szórt (diffúz) sugárzás összegét globálsugárzásnak nevezzük. Területi eloszlása a domborzati adottságok mellett az átlagos felhőborítottsággal van kapcsolatban. A legmagasabb értékeket a derült nyári hónapokban, sokévi átlag szerint júliusban várjuk. 2019-ben összességében a globálsugárzás országos évi összege meghaladta az 2000–2019-es sokévi értéket. A legmagasabb havi összeget a rekordmeleg júniusban jegyeztük *(3. ábra)*, de januártól márciusig, illetve augusztustól októberig minden hónapban a sokévi átlag feletti értéket összegeztünk. A 2000–2019 közötti átlagnál jóval alacsonyabb havi érték 2019-ben csak a csapadékos (árpilis, május és november) hónapokban adódott. 2019-ben a Alföld középső tájain összegeztük a legmagasabb globálsugárzás értékeket (> 500 kJcm^{-2}). Ugyanakkor az északkeleti országrészben és a magasabban fekvő hegyvidéki területeken jegyeztük a legalacsonyabb évi globálsugárzás összeget (< 400 kJcm^{-2} – *4. ábra)*.

Hőmérséklet. A rekordmeleg 2019-es évben május kivételével a havi középhőmérséklet minden hónapban magasabb volt az 1981–2010-es sokévi átlagnál *(5. ábra)*. A 2019. májusi középhőmérséklet 2,4 °C-kal maradt el a standard éghajlati normáltól. Ugyanakkor novemberben 4,1 °C, míg februárban, márciusban, júniusban és decemberben 3 °C-nál nagyobb pozitív anomália adódott. A legkisebb hőmérsékleti eltérés januárban és júliusban volt, rendre 0,3 és 0,5 °C-os értékkel. Homogenizált adatok alapján 2019 júniusa a legmelegebbnek adódott 1901 óta, míg november a 3., március az 5., augusztus a 6. helyre került. Ezzel együtt 2019-hez köthető a legmelegebb ősz, valamint a 2. legmelegebb nyár a hosszú homogenizált éghajlati adatsor 1901-es kezdete óta.
Január első dekádjában a fokozatosan téliessé vált időjárásunk. A leghidegebb január 8-án hajnalban, a derült időjárású

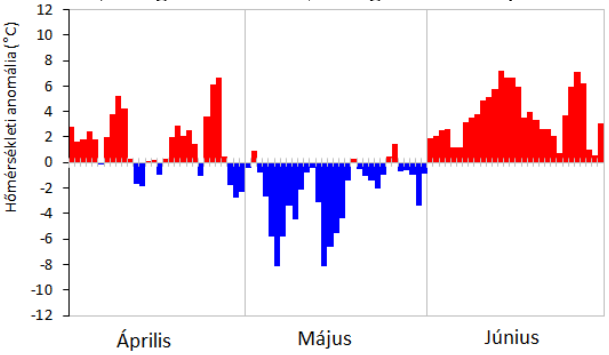
Tiszántúlon volt, amikor északkelet felől érkező hideg, száraz légtömeg jutott uralomra a hóval borított táj felett (*1. táblázat*). A hónap közepén délies áramlással együtt fokozatosan erősödött a nappali felmelegedés, és jóval a sokévi átlag felett alakult a hőmérséklet. A hónap utolsó dekádjában tőlünk nyugatra megerősödő anticiklon miatt maradt el a hőmérséklet a sokévi átlagtól (*6. ábra*). Február elején a Kárpát-medencétől nyugatra örvénylő ciklon előoldalán igen enyhe levegő áramlott hazánk fölé, így pár napig 6–8 fokkal a sokévi átlag felett alakult az országos napi középhőmérséklet. Somogy megyében február 2-án a csúcshőmérséklet meghaladta a 18 °C-ot. A gyorsan átvonuló hidegfront mögött érkező hideg légtömegek miatt pár napig visszaesett a hőmérséklet. A hónap második dekádja jellemzően a sokévi átlagnál enyhébb időjárású volt, majd február 23-án északi irányból markáns lehűlés zajlott. A hónap végén azonban újra gyorsan emelkedett a hőmérséklet, és a hónap utolsó napján már újra 6 fokkal volt melegebb, mint az 1981–2010-es időszakban *(6. ábra)*. Márciusban egyre enyhébb léghullámok határozták meg az időjárás. A hónap közepén egy hidegfront vonult végig az országon, ennek köszönhetően több fokkal visszaesett a hőmérséklet, és sok helyen viharossá fokozódott az északnyugatias szél. Majd délnyugatias áramlással meleg és száraz levegő érkezett, emiatt erősödött a nappali felmelegedés. A legmagasabb napi középhőmérséklet országos átlagban március 17-én volt, ekkor 12,7 °C-ig emelkedett a levegő hőmérséklete. A hónap vége felé egy gyorsmozgású hidegfront érte el az országot *(6. ábra)*. Április első napjainak időjárását anticiklon határozta meg, és így az átlagosnál melegebb időjárású volt *(7. ábra)*. Később egy hidegfront érte el hazánkat, így pár napig a sokévi átlag alatt alakult a hőmérséklet. A hónap közepétől ismét anticiklon alakította időjárásunkat, és hideg, száraz légtömeg érkezett. A szárazabb levegő hatására a hónap közepén a délkeleti megyék kivételével sokfelé 2 m-es magasságban is fagyott. Ezt követően napról-napra emelkedett a hőmérséklet. Április végén a tőlünk nyugatra levő ciklonok előoldalán szokatlanul meleg levegő érkezett a Kárpát-medencébe. A hónap legmelegebb napja 26-a volt. Az Alföldön több állomáson ekkor volt az év első hőségnapja, azonban 27-én egy hidegfront véget vetett a korai nyári időnek.



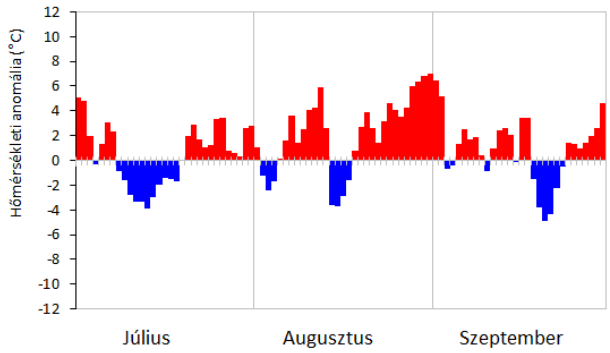
5. ábra: Az országos havi középhőmérséklet eltérése a sokévi (1981–2010-es) átlagtól 2019-ben (homogenizált, interpolált adatok)



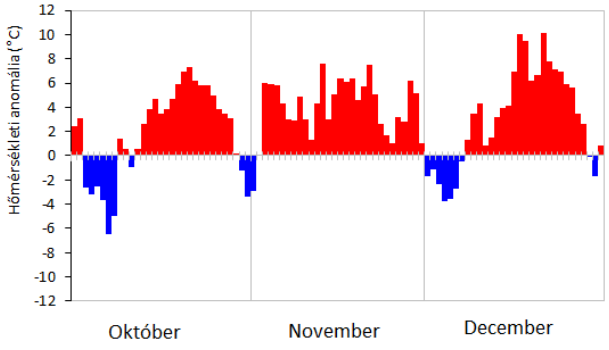
6. ábra: Napi országos középhőmérsékletek eltérése az (1981–2010) átlagtól; 2019. január, február, március



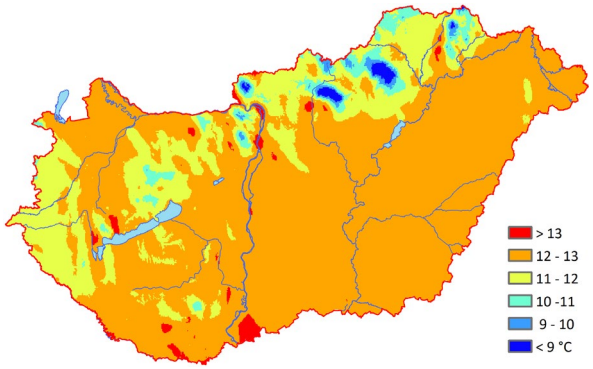
7. ábra: Napi országos középhőmérsékletek eltérése az (1981–2010) átlagtól; 2019. április, május, június



8. ábra: Napi országos középhőmérsékletek eltérése az (1981–2010) átlagtól; 2019. július, augusztus, szeptember

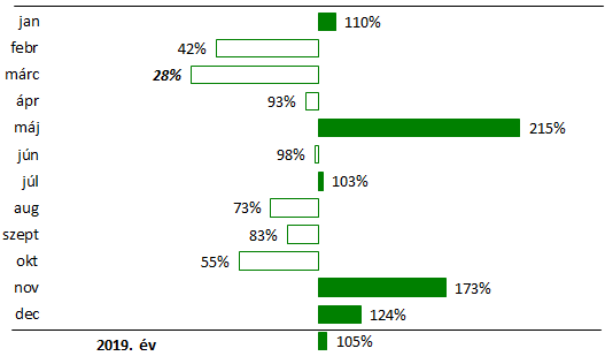


9. ábra: Napi középhőmérsékletek eltérése az (1981–2010) átlagtól; 2019. október, november, december

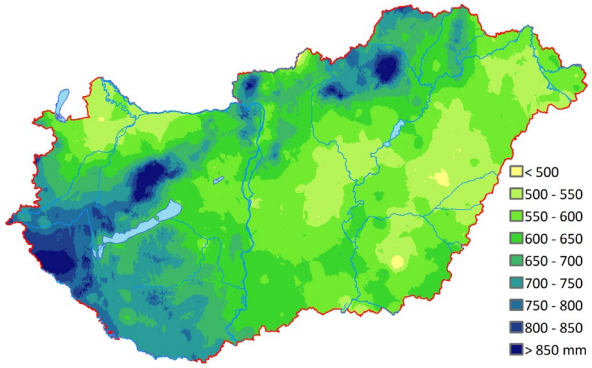


10. ábra: 2019. évi középhőmérséklet (°C) (homogenizált, interpolált adatok alapján)

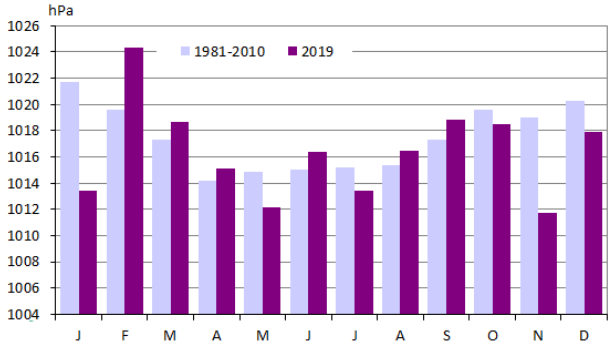
Májusban mindössze négy napon (május 2., 19., 25. és 26.) alakult az országos átlag az éghajlati normál felett, de 1 °C-nál nagyobb pozitív eltérés csak május 26-án volt *(7. ábra)*. Május első 3 hete átlagosan hidegebb volt az előtte levő áprilisnál, amire igen ritkán találunk példát. A hónap átlagos hőmérséklettel kezdődött, majd északnyugat felől egy frontálzóna érte el térségünket. Május 5-én ennek a több középpontú ciklonrendszernek és egy délen hozzá kapcsolódó mediterrán ciklonnak a hátoldalára kerültünk, észak felől pedig rendkívül hideg levegő árasztotta el a Kárpát-medencét. Frontátvonulások mellett 12-éig fokozatosan egyre melegebb lett, de országosan végig átlag alatt maradt a hőmérséklet. Ezt követően 13-ától egy hullámzó frontrendszer és mediterrán ciklon befolyásolta időjárásunkat, 14-ére jelentős lehűlést okozva. A következő napokban jelentősen emelkedett a hőmérséklet, de egy Közép-Európa felett napokig örvénylő ciklon miatt újfent visszaesett a hőmérséklet. Később délies áramlással melegebb levegő érkezett, de a hónap végén is átlag alatt marad a hőmérséklet *(7. ábra)*.



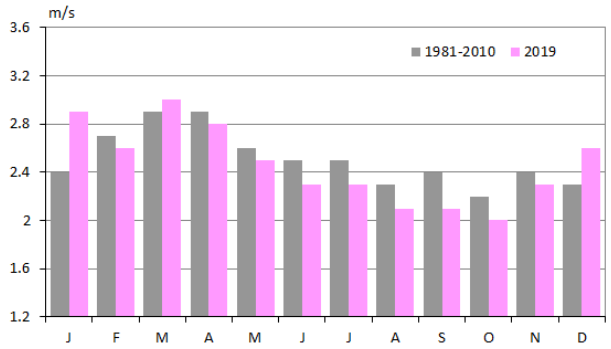
11. ábra: Havi csapadékösszegek 2019-ben az 1981–2010-es normál százalékában (homogenizált, interpolált adatok alapján)



12. ábra: A 2019. évi csapadékösszeg (homogenizált, interpolált adatok alapján)



13. ábra: A tengerszinti légnyomás havi átlagai Budapest-Pestszentlőrincen 2019-ben



14. ábra: A szélsebesség havi átlagai Budapest-Pestszentlőrincen 2019-ben

A tavasz első fele tehát a szokásosnál jóval melegebb és szárazabb, a második fele hűvösebb és csapadékosabb volt. A március az 5. legmelegebb, a május viszont a 11. leghidegebb lett 1901-től és a leghidegebb 1991 óta.

A 2019. évi nyár is a szokásosnál melegebben alakult, ezzel 1901 óta a 2. legmelegebb nyarat hagytuk magunk mögött. A 2019-es június a legmelegebb június lett, míg az átlagosan meleg július után az augusztus a 6. helyre került a legmelegebb augusztusok rangsorában 1901 óta. Minden hónapban előfordult hőhullámos nap (25 °C feletti napi középhőmérséklet): a leghosszabb hőhullám (4 nap) június közepén volt *(7. ábra)*, míg a legmelegebb időszakot 2019. augusztus 10–12. között tapasztaltuk *(8. ábra)*. Országos átlagban 2 forró nap (T_{max}≥35 °C) fordult elő, mely a sokévi átlaggal azonos előfordulás. A hőségnapok (napi maximumhőmérséklet ≥ 30 °C) átlagos száma viszont magas volt: 38 nap. Összesen 79 nyári nap (napi maximumhőmérséklet ≥25 °C) volt 2019 nyarán, 19 nappal több, mint az 1981–2010-es érték. A szeptember még nyári kánikulával kezdődött, az első napon országszerte 30 °C feletti hőmérséklettel. Majd a hónap közepén egy markáns hidegfront érte el az országot, mely lezárta a nyárias időjárást. Szeptember 19–22-e között egyes fagyzugos helyeken 2 m-es magasságban is fagyott, talaj menti fagy pedig sokfelé előfordult az országban. A hónap vége a szokásosnál több fokkal melegebb időjárással múlt el *(8. ábra)*. Az október a 8. legmelegebb lett az októberek hosszú éghajlati sorában. A hónap elején még hűvösebb időjárás uralkodott, de utána szinte az egész hónapban jóval az átlag fölött alakult a hőmérséklet. 2019. október 20–24. között az alföldi állomásokon minden nap új napi melegrekord fordult elő 25 °C fok feletti csúcshőmérséklettel. Körösszakál állomáson 2019. október 24-én 29,2 °C-ot ért el a napi maximális hőmérséklet. A hónap végén, október 31-én azonban Zabar állomáson már -8,4 °C-os fagyot mértünk *(9. ábra)*. 2019 utolsó két hónapjában a havi középhőmérséklet jóval a várakozásaink és a sokévi átlag felett alakult: novemberben 4,1 °C-kal, míg decemberben 3,1 °C-kal haladta meg az 1981–2010-es átlagot. Ezzel november a 3., míg december a 9. legmelegebb lett az adott hónap hosszú idősorában. Végeredményben 2019 ősze 12,7 °C-os átlaghőmérséklettel a legmelegebbnek adódott 1901 óta. A november néhány napig a szokásosnál hűvösebb idővel kezdődött, majd tőlünk északészaknyugatra vonuló ciklonok előoldalán délnyugat felől egyre melegebb légtömegek érkeztek. Ekkortól a hónap végéig minden nap középhőmérséklete meghaladta az adott napra vonatkozó 1981–2010-es átlagot *(9. ábra)*. 2019. december első dekádjában hideg, téli időjárás volt, mert egy hidegfrontnak köszönhetően az ország jelentős hányadán hullott többkevesebb hó. A legtöbb Komárom-Esztergom és Pest megyében, ahol a hóréteg vastagsága meghaladta a 10 cm-t. A legalacsonyabb mért hőmérséklet december 6-án Fehérgyarmaton -12,2 °C volt. A rövid téli időszak után a hőmérséklet egészen a hónap végéig az ilyenkor jellemző normálérték fölé emelkedett. Kezdetben 2–3 °C-kal, majd a hónap közepén 8–10 °C-kal magasabb volt az országos napi átlaghőmérséklet, mint az

1981–2010-es sokévi átlag. December 17-én a Baranya-megyei Sellye állomáson 19,3 °C-ot mértük. A hónap utolsó napjaiban a hőmérséklet rövid ideig a sokévi átlag alatt alakult *(9. ábra)*. A rekordmeleg 2019-es év során az évi középhőmérséklet területi eloszlása leginkább a domborzat hatását tükrözte. Az ország legnagyobb részén, így az alföldi tájainkon 11–13 °C közötti értékek fordultak elő *(10. ábra)*, és csak kisebb foltokban emelkedett az évi középhőmérséklet 13 °C fölé. Az Alpokalján és a dombvidékeinken jellemzően 10–11 °C adódott, míg a középhegységeinkben 10 °C-nál alacsonyabban maradt az évi középhőmérséklet. A Börzsöny, a Mátra, a Bükk, és a Zempléni-hegység legmagasabban fekvő régióiban az évi átlag ebben az évben is 9 °C alatt maradt. Fontos jellemzői az évnek az éghajlati indexek számának alakulása, például a hideg és a meleg küszöbnapok száma. Fagyos napból ($T_{min} \leq 0$ °C) a várt 95 nap helyett 72 napot jegyeztünk 2019-ben, téli napból ($T_{max} \leq 0$ °C) pedig 12 nap adódott a szokásos 27 helyett. A zord napok ($T_{min} \leq -10$ °C) száma a normál 10 nap helyett országos átlagban csupán 2 alkalommal fordult elő. A nyári napok száma ($T_{max} \geq 25$ °C) ugyanakkor jelentősen meghaladta (96 nap) az 1981–2010-es átlagot (79 nap). 2019-ben hőségnapból ($T_{max} \geq 30$ °C) a normálnál (24 nap) jóval többet, összesen 40 napot jegyeztünk. 2019 nyarán az Alföld déli részén 50 napnál több hőségnap fordult elő. Fülöpháza állomáson összesen 62 hőségnapot jegyeztünk 2019-ben. A forró napok száma ($T_{max} \geq 35$ °C) ugyanakkor országos átlagban megegyezett a 1981–2010-es átlaggal (2 nap).

Csapadék. Az országos évi csapadékösszeg 2019-ben 631 mm-nek adódott, mely az 1981–2010-es sokévi átlag 105%-a *(11. ábra)*. A 2019-es év így a 71. helyre került a legkisebb évi csapadékösszeggel kezdődő 119 év hosszú éghajlati sorban. Az év során májusban és novemberben érkezett kiemelkedő mennyiségű csapadék, míg extrémen száraz volt a március *(11. ábra)*. Az év egy átlagosan csapadékos januárral kezdődött, majd februárban és márciusban már alig esett az eső. Februárban a sokévi átlag alig 40%-a hullott, márciusban pedig még annál is kevesebb (28%). A 2019. évi március a 10. legszárazabb március lett 1901 óta a homogenizált adatsor szerint. Az április már átlagosan csapadékos lett, míg májusban kinyíltak az égi csatornák, és az 1981–2010-es sokévi átlag több mint duplája zúdult le (215%). A májusi országos csapadékösszeg 134 mm volt, így 2010 és 1939 májusa után a 2019. évi a 3. legcsapadékosabb május a rangsorban 1901 óta. 2019 nyarának első két hónapjában összességében a normálértékhez hasonló mennyiségű csapadék érkezett, időben azonban igen koncentráltan. 2019-ben összesen 7 napon hullott 100 mm-t meghaladó mennyiségű csapadék az OMSZ mérőállomásain. Augusztusban országos átlagban a sokévi átlagnál 30%-kal, míg szeptemberben 20%-kal kevesebb csapadék hullott. Október is nagyon száraznak adódott, a szokásos csapadékmennyiség csupán fele (55%) hullott le. A 2019. novemberi csapadékösszeg országos átlagban elérte a 85 mm-t, amely a sokévi átlag 173%-a. 2019 decemberében újra viszonylag sok csapadék érkezett, a hónap elején hó formájában. *(11. ábra)*. Az évi csapadékösszeg térbeli eloszlása *(12. ábra)* alapvetően tükrözte ebben az évben is a domborzati adottságok hatását, azonban ezúttal igen jelentős területi különbségek is adódtak a Dunántúl és a Tiszántúl között. Zala-megyében, a Bakonyban és a Bükkben jóval 850 mm feletti évi csapadékösszeg fordult elő. A legmagasabb évi csapadékösszeget (946 mm) 2019-ben Bakonybél állomáson összegeztük. A csapadékban szegény tavaszi és őszi hónapok miatt a Kisalföldön és az Alföld keleti tájain 500 mm közelében és az alatt alakult az évi csapadékmennyiség. A legalacsonyabb évi csapadékösszeget a Békés megyei Orosháza állomáson jegyeztünk, ahol mindössze 381,7 mm volt az évi mennyiség (*I. táblázat*). Az év során az állomások országos átlagában összesen 130 napon hullott csapadék, a legtöbb csapadékos nap (> 0,1 mm) májusban (19 nap) és novemberben fordult elő (17 nap), melytől alig marad el a januári (16 nap) érték. 2019-ben május, június és júliusban jegyeztünk a legtöbb 30 mm feletti napi csapadékösszeget. 2019-ben 1 nappal kevesebbet jegyeztünk azokból a napokból, amikor a csapadék mennyisége meghaladta az 1 mm-t (normál: 86 nap; 2019: 85 nap). A szokásos évi menet szerint májusban és júniusban kellett volna a legtöbb 1 mm csapadék feletti napot detektálnunk. 2019-ben januárban (8 nap), májusban (16 nap) és novemberben (12 nap) fordult elő a legtöbb ilyen nap. A 20 mm-t elérő napokból (2019: 5 nap), és a 10 mm-t elérő napokból (2019: 18 nap) közel ugyanannyi volt, mint az 1981–2010-es átlag. Havas napból lényegesen kevesebb fordult elő a vártnál országos átlagban: 24 helyett 16 nap. A legtöbb havas napot 2019-ben Kékestető állomáson összegeztük (60 nap).

Légnyomás. Budapest Pestszentlőrincen a tengerszinti légnyomás havi átlaga januárban és novemberben jóval, míg május és a december hónapokban csak kismértékben a megszokott értékek alatt alakult, ami az alacsony nyomású légköri képződmények nagyobb gyakoriságára, egyúttal élénkebb ciklontevékenységre utal *(13. ábra)*. Február és április között, illetve júliusban az átlagnál magasabb értékek adódtak, hasonlóan az augusztustól szeptemberig tartó időszakhoz, amely hónapok jellemzően derült, csapadékmentes időjárásúak voltak. Ezekben a hónapokban az anticiklonok gyakran előfordultak, vagy hosszabb ideig fennmaradtak.

Szél. Megfigyeléseink szerint 2019-ben a talaj közelében az állomásokon mért szélsebesség évi átlaga 1,1–5,9 m/s között változott, országos átlagban 2,5 ms^{-1}-nak adódott, ami az 1981–2010-es átlagértékkel közel megegyező érték. Budapest Pestszentlőrinc állomáson a havi átlagos szélsebesség évi menetében *(14. ábra)* általában márciusban és áprilisban jelentkezik a maximum, míg a legalacsonyabb értékeit októberben veszi fel. 2019-ben a havi átlagos szélsebesség márciusban volt a legnagyobb (3 ms^{-1}), melyet a januárban (2,9 ms^{-1}) és áprilisban (2,8 ms^{-1}) mért érték követ. A legalacsonyabb havi átlagos szélsebesség ezúttal a várakozásoknak megfelelően, októberben adódott (2,0 ms^{-1}) a 2019-es évben.

1. táblázat: Az Országos Meteorológiai Szolgálat mérései szerint a 2019-os év szélsőségei, a mérés helye és ideje

Elem	*Érték*	*Mérés helye*	*Mérés ideje*
Legmagasabb mért hőmérséklet	38,0 °C	Derekegyház Kéktó	augusztus 12.
Legalacsonyabb mért hőmérséklet	-18,6 °C	Vásárosnamény	január 8.
Legmagasabb minimumhőmérséklet	24,8 °C	Siófok	július 31.
Legnagyobb évi csapadékösszeg	946 mm	Bakonybél	
Legkisebb évi csapadékösszeg	381,7 mm	Orosháza	
Legnagyobb 24 órás csapadékösszeg	154.9 mm	Terpes	június 23.
Legvastagabb hótakaró	46 cm	Kékestető	január 31.

2019/2020 TELÉNEK IDŐJÁRÁSA

WEATHER OF WINTER 2019/2020

Bíróné Kircsi Andrea

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

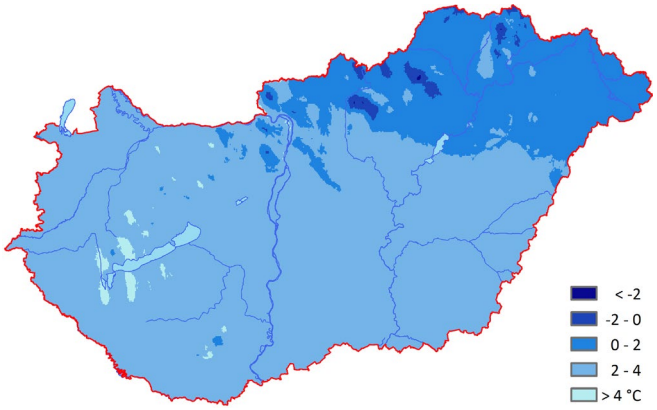
A 2019/20–as tél összességében a 3. legenyhébb volt 1901 óta, az évszak középhőmérséklete országos átlagban 2,7 °C volt, mely 2,8 °C-kal haladta meg az 1981–2010-es sokévi átlagot. Az évszakos átlaghőmérséklet az Északi-középhegység kivételével az ország egészén fagypont felett alakult (*1. ábra*). A sokévi átlaghoz képest a legnagyobb hőmérsékleti eltérést (>3 °C) a Dunántúlon, különösen a nyugati határmentén tapasztaltuk (*2. ábra*). Minden egyes hónap melegebb volt a szokásosnál, különösen 2020 februárja és 2019 decembere (*6. ábra*). A fagyos napok ($T_{min}\leq 0$ °C) számának országos átlaga 55 nap volt, mely 10 nappal kevesebb, mint a sokévi átlag. A zord napok ($T_{min}\leq -10$ °C) és a téli napok ($T_{max}\leq 0$ °C) száma rendre 9 és 12 nappal volt kevesebb, mint az 1981–2010-ra jellemző érték. A három hónap csapadékösszege 111 mm-nek adódott, amely közel megegyezik az 1981–2010-es átlaggal. A december és a február a szokásosnál csapadékosabbak voltak, míg januárban az 1981–2010-es átlag fele sem hullott le. Az évszakos csapadék a sokévi átlagnál több volt a Felső-Tisza vidéken, Békés és Zala megyében, míg a Fertő-tó térségében attól elmaradt *(3. és 4. ábra)*. Országos átlagban 29 csapadékos nap volt, ami 1 nappal kevesebb, mint az 1981–2010-es átlag. A téli hónapok alatt a hótakaró legnagyobb vastagsága Kékestetőn 21 cm volt (2019. december 15.). A globálsugárzás az északkeleti országrészben volt a legalacsonyabb (*5. ábra*).

December. Igen enyhe időjárású volt, a havi középhőmérséklet 3,1 °C-kal haladta meg az 1981–2010-es sokévi átlagot, így az 1901-től kezdődő idősorban a 9. helyre került. Az ország nagy részén a havi átlag 0 és +4 °C között változott. A legmelegebb területeket a Dunántúl déli részén figyeltük meg, a leghidegebb tájak pedig az ország északkeleti részén voltak. Az országban mindenhol melegebb volt a sokévi átlagnál.

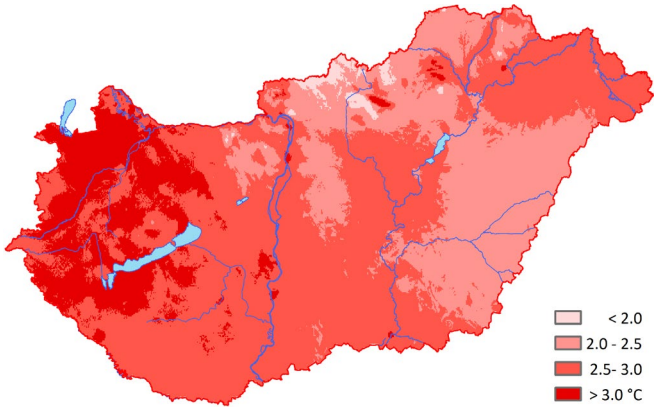
A hónap során mért legmagasabb hőmérséklet:
19,3 °C, Sellye *(Baranya megye), december 17.*
A hónap során mért legalacsonyabb hőmérséklet:
-12,2 °C, Fehérgyarmat *(Szabolcs-Szatmár-Bereg), december 6.*

A csapadékos november után decemberben is viszonylag sok csapadék érkezett, a hónap elején hó formájában. Országos átlagban 24%-kal több csapadék hullott a szokásosnál. A Dunántúli-középhegységben 100 mm fölötti mennyiséget összegeztünk, a Bakonyban december 22-én, egyetlen nap alatt 65,5 mm eső érkezett.
Ugyanakkor az Alföld déli és délkeleti tájain alig 30 mm-t regisztráltunk az egész hónapban. Az átlagosnál kevesebb csapadék érkezett a Hanság és a Fertő-tó környékére is.

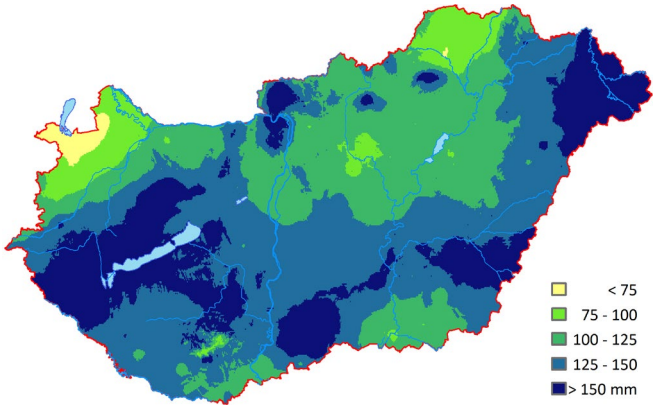
A hónap legnagyobb csapadékösszege:
143,5 mm, Bakonybél Somhegypuszta *(Veszprém megye)*
A hónap legkisebb csapadékösszege:
20,7 mm, Szeged Obszervatórium *(Csongrád megye)*
24 óra alatt lehullott maximális csapadék:
65,5 mm, Bakonybél Somhegypuszta *(Veszprém), december 22.*



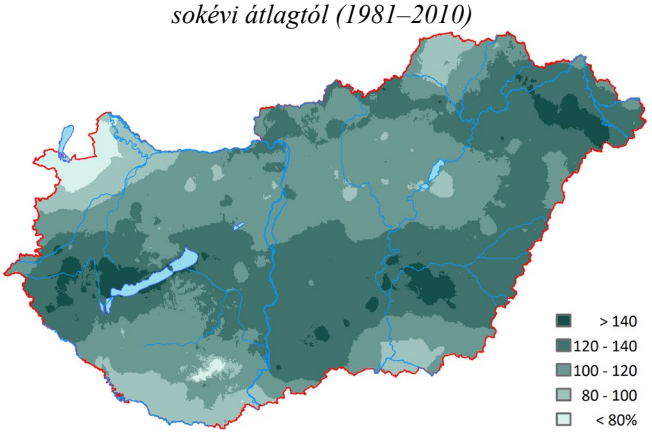
1. ábra: A 2019/2020-as tél középhőmérséklete (°C)



2. ábra: A 2019/2020-as tél középhőmérsékletének eltérése a sokévi átlagtól (1981–2010)



3. ábra: A 2019/2020-as tél csapadékösszege



4. ábra: A 2019/2020-as tél csapadékösszege a sokévi (1981–2010-es) átlag százalékos arányában kifejezve

Január. 2020 januárját a sokévi átlaghoz közeli hőmérséklet jellemezte a tartós hideglégpárna fennállása miatt. Országos átlagban a havi középhőmérséklet csak 0,3 °C-kal volt magasabb, mint az 1981–2010-es érték. A legnagyobb pozitív hőmérsékleti eltérést a Börzsöny, a Mátra, illetve a Bükk területén figyeltük meg. Ezeken a tájakon jellemzően 2–3 °C-kal volt melegebb, mint az 1981–2010-es időszakban.

A hónap során mért legmagasabb hőmérséklet:
16,7 °C, Drávaszabolcs *(Baranya megye), január 31.*
A hónap során mért legalacsonyabb hőmérséklet:
-13,2 °C, Zabar *(Nógrád megye), január 08.*

A csapadékos december után 2020 januárja igen száraz volt. Az ország nagy részén 25 mm alatti értékeket jegyeztünk. Országos átlagban a januári csapadék 15,5 mm-nek adódott, ami az 1981–2010-es normál alig 47%-a, így a 14. legszárazabb január 1901 óta. A legnagyobb havi csapadékösszeg Pécs Egyetem állomáson volt, ahol január 28-án egy markáns hidegfront hatására 48,2 mm csapadék érkezett hózivatar formájában. A legnagyobb hóvastagság 2020. január 29-én Domaháza állomáson 15 cm volt.

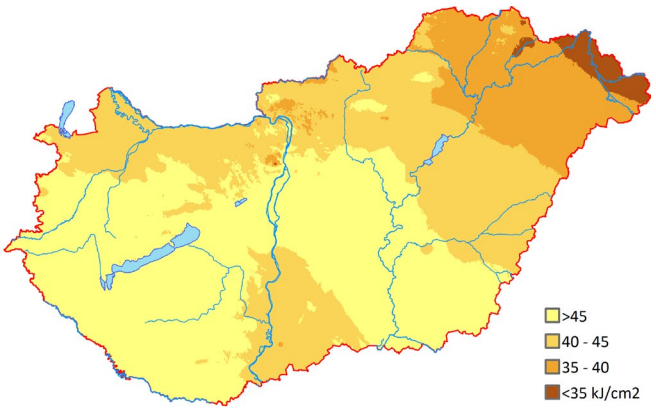
A hónap legnagyobb csapadékösszege:
49,3 mm, Pécs Egyetem TTK *(Baranya megye)*
A hónap legkisebb csapadékösszege:
3,5 mm, Szentgotthárd *(Vas megye)*
24 óra alatt lehullott maximális csapadék:
48,2 mm, Pécs Egyetem TTK *(Baranya megye), január 28.*

Február. Országos átlagban a havi középhőmérséklet 5,35 °C volt, mely 4,8 °C-kal magasabb, mint az 1981–2010-es normál, így a harmadik legmelegebb február 1901 óta. Az ország nagy részén a középhőmérséklet +1 és +7 °C között alakult. Jellemzően az Északi-középhegységben volt a fagypont közelében, míg a Dunántúlon és az Alföld déli részén jóval 5 °C feletti havi értékek adódtak. A havi átlag az egész országban a sokévi érték felett alakult. A legnagyobb pozitív hőmérsékleti eltérés a Nyugat-Magyarországi Peremvidékre, különösen a Zalai-dombság térségére volt jellemző, ahol több, mint 5 °C-kal volt melegebb, mint az 1981–2010-es időszakban.

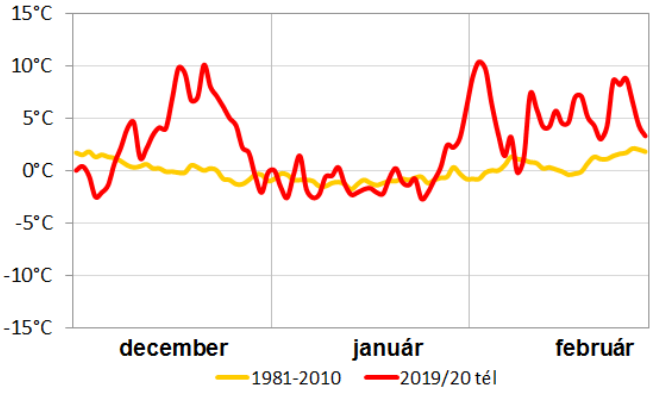
A hónap során mért legmagasabb hőmérséklet:
21,1 °C, Sopron Fertőrákos *(Győr-Moson-Sopron), február 23.*
A hónap során mért legalacsonyabb hőmérséklet:
-10,5 °C, Zabar *(Nógrád megye), február 9.*

A február átlagosan csapadékos volt: országos átlagban 37 mm csapadék érkezett, mely az 1981–2010-es normál 113%-a A legtöbb csapadék az Alföldön hullott, különösen a Felső-Tisza vidéken és a Körösök vidékén, ahol helyenként 50 mm feletti havi csapadékot összegeztünk. Ugyanakkor az ország északnyugati részén, a Fertő-tó térségében és a Kisalföldön a havi összeg 25 mm alatt marad.

A hónap legnagyobb csapadékösszege:
76,5 mm, Tiszabecs *(Szabolcs-Szatmár-Bereg megye)*
A hónap legkisebb csapadékösszege:
7,7 mm, Harka *(Győr-Moson-Sopron megye)*
24 óra alatt lehullott maximális csapadék:
37,7 mm, Bátorliget *(Szabolcs-Szatmár-Bereg), február 4.*



5. ábra: A 2019/2020-as tél globálsugárzás összege (kJ/cm²)



6. ábra: A 2019/2020-as tél napi középhőmérsékleteinek eltérése a sokévi (1981–2010-es) átlagtól (°C)

2019/2020 tél időjárási adatainak összesítője

Állomás	Napsütés, óra		Sugárzás, kJcm^{-2}	Hőmérséklet, °C						Csapadék, mm			Szél
	évszak összes	*eltérés*	*évszak összes*	*évszak közép*	*eltérés*	*max*	*napja*	*min*	*napja*	*évszak összes*	*átlag %-ában*	*r ≥ 1 mm napok*	*viharos nap (f_x ≥15 ms^{-1})*
Szombathely	317	92	49	3,3	3,2	17,6	02.10	-5.6	12.30	86	109	13	15
Nagykanizsa			46	3,2	2,9	17,9	12.18	-7.9	01.07	159	132	15	14
Pér				3,4		17,6	12.17	-7.9	01.07	89	91	20	26
Siófok			44	3,5	3,0	18,0	12.17	-5,0	01.07	125	117	14	31
Pécs	355	118	49	3,4	2,7	16,3	12.18	-6.6	01.23	103	91	15	16
Budapest	316	88	44	3,0	2,6	18,2	02.25	-7.8	12.04	114	119	18	10
Miskolc	244	41	37	1,7	2,8	15,1	02.25	-7.8	01.08	118	137	19	7
Kékestető	414	147	44	-0,8	2,5	8,5	02.01	-8.8	12.06	126	91	19	49
Szolnok	218	12	49	2,8	2,8	17,6	02.25	-8,0	01.08	96	101	17	10
Szeged	329	117	50	2,9	2,7	18,2	02.25	-7.5	01.24	74		18	9
Nyíregyháza			39	2,1	2,9	15,5	02.25	-8.5	01.08	129	139	20	
Debrecen	309	111	45	2,1	2,5	15,8	02.25	-8.3	01.08	102		17	10