



# Az Országos Meteorológiai Szolgálat tevékenysége

**Activity report of  
Hungarian Meteorological Service**



**2008 – 2009**

# Tartalom

# Content

## Előszó

### A 2008-2009 legfontosabb eseményei

#### Az Országos Meteorológiai Szolgálat

##### működése és szervezeti felépítése

Az Országos Meteorológiai Szolgálat működése és fő feladatai  
Létszám  
Gazdálkodás  
Szervezeti felépítés

#### Szervezeti egységek és fő feladataik

Elnökség  
Gazdasági Főosztály (GFO)  
Távközlési és Informatikai Főosztály (TIFO)  
Megfigyelési Főosztály (MFO)  
Előrejelzési és Éghajlati Főosztály (EÉFO)

#### Megfigyelés

Észlelőhálózat  
Műszerkalibráló laboratórium  
Lékgörbüzifizikai mérések  
Aerológiai állomás (Rádiószondázás)  
Meteorológiai rádiólokátorok (Radarállomások)  
Windprofiler (WP) és Sodar berendezések  
Radar és Safir  
Meteorológiai műholdak

#### Időjárás-előrejelzés

Rövid távú alapelőrejelzések  
Középtávú és hosszú távú alapelőrejelzések  
Verifikáció  
Vízügy, katasztrófavédelem  
Repülésmeteorológia  
Veszély- és viharjelzés

#### Numerikus modellezés – előrejelző modellek

Hawk megjelenítő rendszer  
Ultrarövid távú és rövid távú numerikus előrejelzés  
Klimamodellezés

#### Éghajlati tevékenységek

Adatrögzítés, ellenőrzés  
Adatszolgáltatás  
Kutatási tevékenység

#### Levegőminőség

Levegőtisztaság-védelmi Referencia Központ  
Légszennyezettségi adatközponti feladatok  
Egyéb levegőtisztaság-védelmi feladatok  
Háttérszennyezettség-mérés  
Légszennyező anyagok terjedésének modellezése  
Levegőminőség-előrejelzés  
Üvegházhatású gázok nyilvántartása

#### Az informatikai és kommunikációs rendszer fejlesztései

Informatikai beruházások, felújítások  
Hálózat-menedzsment  
Alapelőrejelzések, meteorológiai produktumok készítése, illetve szolgáltatásokhoz kapcsolódó fejlesztések  
A meteorológiai adatbázis és archívum fejlesztése  
Az OMSZ honlapjainak fejlesztése

#### Kommunikációs programok, rendezvények

Nemzetközi együttműködések  
OMSZ könyvtár  
Múzeum

#### Egyéb elérhetőségek

##### Regionális központok

<b>2</b>	<b>Preface</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Major events of 2008-2009</b>	<b>5</b>
<b>Operation and organizational structure</b>		
<b>8</b>	<b>of the Hungarian Meteorological Service</b>	<b>9</b>
8	Operation and main tasks of the Hungarian Meteorological Service	9
8	Staff number	9
8	Main data of the economy	11
10	Organizational structure	11
<b>12</b>	<b>Organizational units and their main tasks</b>	<b>13</b>
12	President's Office	13
12	Economical Department	13
12	Telecommunication and Informatics Department	13
14	Observations Department	13
14	Weather Forecasting and Climate Department	15
<b>16</b>	<b>Observation</b>	<b>17</b>
16	Observation network	17
18	Calibration laboratory	19
18	Atmospheric physical measurements	19
18	Aerologic station (Radio-sounding)	19
20	Meteorological radio-locators (Radar stations)	21
20	Windprofiler (WP) and Sodar equipment	21
20	Radar and Safir	21
20	Meteorological satellites	21
<b>22</b>	<b>Weather forecasting</b>	<b>23</b>
24	Short-range baseline forecasts	25
24	Medium- and long-range baseline forecasts	25
24	Verification	27
26	Water management and disaster management	27
26	Aviation meteorology	27
26	Severe weather warning and storm warning	29
<b>30</b>	<b>Numerical Modeling</b>	<b>31</b>
30	Hawk visualization system	31
32	Ultra-short range and shortrange numerical predictions	31
32	Climate modeling	33
<b>34</b>	<b>Climate activities</b>	<b>35</b>
34	Data recording and control	35
34	Data supply	35
34	Research activity	35
<b>38</b>	<b>Air Quality</b>	<b>39</b>
38	Air Quality Reference Centre	39
38	Air pollution database management tasks	39
38	Clean air protection tasks	39
40	Monitoring background air pollution	41
40	Modelling pollutant dispersion	41
40	Air quality forecast	41
42	Greenhouse gas inventory division	43
<b>44</b>	<b>Improvement of the informatics and telecommunication systems</b>	<b>45</b>
44	Informatics investments and modernizations	45
44	Network management	45
44	Preparation of baseline forecasts and meteorological products, and associative developments	47
46	Development of the meteorological database and the archives	47
46	Development of the HMS homepage	47
<b>50</b>	<b>Communication programmes, events</b>	<b>51</b>
52	International co-operations	53
52	The library of HSM	53
54	Museum	55
<b>56</b>	<b>Other accessibility</b>	<b>56</b>
<b>56</b>	<b>Regional centres</b>	<b>56</b>

# Előszó

## Az Országos Meteorológiai Szolgálat

alapfeladata az időjárási előrejelzések, veszélyjelzések készítése, a levegőkörnyezet állapotának megfigyelése, az éghajlatváltozás folyamatának kutatása, és mindezek folyamatos közzététele, publikálása. Tevékenységünkkel igyekszünk hozzájárulni a társadalom életminőségének javításához, az egészséges környezethez, életközeghez való jog érvényesítéséhez, az alapvető környezeti biztonság meglétéhez.

A meteorológiai adatok, előrejelzések ismerete már alapjában is növelik a környezeti biztonságot, hiszen az élet- és vagyonvédelmi intézkedések meghozatalánál (árvíz, időjárási veszélyek), a gazdasági tervezésekben (ipar-, -különösen energiaipar-, mezőgazdaság), a közlekedésnél, valamint életünk szinte minden területén nélkülözhetetlen információkká váltak.

Az Országos Meteorológiai Szolgálat az elmúlt két évben is arra törekedett, hogy a lakosságot, az élet- és vagyonvédelmi szerveket és minden partnert maradéktalanul, az igényeknek megfelelően lássa el meteorológiai információkkal. A világot érintő válság sajnos szervezetünket is elérte, tevékenységünkben és gazdálkodásunkban számos kompromisszumot kellett kötnünk. Döntéseink meghozatalában legfőbb célunk azonban az volt, hogy munkánkat a korábbiaknál még költséghatékonyabban, de az elvárásoknak megfelelően, a megszokott, magas szakmai színvonalon végezzük.

A nehézségek ellenére szakmai szempontból mégis sikeresnek mondható két éven vagyunk túl. Nagy jelentőségű fejlesztéseket, beruházásokat valósítottunk meg. Többek között javítottuk előrejelzéseink beválását, nagy gondtal fejlesztettük, finomítottuk előrejelző modelljeinket, felújítottuk siófoki vihar-előrejelző obszervatóriumunkat, és nem utolsó sorban teljesítettük bevételei kötelezettségeinket.

Folyamatosan fejlesztettük távközlési és informatikai infrastruktúránkat, karbantartottuk mérőhálózatunkat, műszerparkunkat, gyűjtöttük és archiváltuk földfelszíni és magaslégi mérési adatainkat. Az időjárás várható alakulásáról rendszeresen tájékoztattuk a lakosságot és az élet- és vagyonvédelmi szerveket. Számos hazai és nemzetközi kutatói együttműködésben vettünk

részt, konferenciáknak, munkacsoportoknak adtunk otthonot és láttuk el hazánk képviseletét a nemzetközi szervezeteknél.

A veszélyjelzések terén is kiemelkedő jelentőségű fejlesztésbe kezdtünk.

A 2009-ben nyert „Magyarország kistérségi időjárási veszélyjelző és riasztó rendszer kiépítése és üzemeltetése” című KEOP - pályázat keretében várhatóan 2011 májusától az eddig 7 régió helyett 174 kistérségre tudunk majd riasztási információkat adni. A most zajló meteorológiai fejlesztés lehetővé teszi a veszélyes időjárási jelenségek kistérségi detektálását, követését és előrejelzését. Ezáltal a jövőben csökkenthetők a szélsőséges időjárási események káros hatásai, hiszen a lakosság és a katasztrófavédelmi szervek egyaránt gyorsabban és hatékonyabban tudnak reagálni, ha a figyelmeztető előrejelzés pontosan meghatározott földrajzi területre szól.

Reméljük, az elmúlt két évben a lakosság és egyéb szakmai; tudományos és üzleti partnereink egyaránt elégedettek voltak munkánkkal. Bízunk abban, hogy előrejelzéseink, meteorológiai szolgáltatásaink számos sikeres döntés meghozatalához járultak hozzá.

Az OMSZ a jövőben is tudatosan törekszik olyan projekteken, fejlesztésekben való részvételre, amelyeket a társadalom és a gazdaság minden szegmense hasznosítani tud majd. Továbbra is keressük azokat a feladatokat, amelyek az ökológiaiag fenntartható fejlődést szolgálják és különösen nagy hangsúlyt fektetnek a megújuló energiaforrások hasznosítására és a társadalom környezettudatos és környezetfelelős gondolkodásának formálására.

Ezután szeretném továbbá köszönetet mondani munkatársaimnak, akik az elmúlt két nehéz évben elhivatottakkal és kitartásukkal segítették szervezetünk fejlődését és működését.

Bozó László  
elnök

# Preface

The fundamental tasks of the **Hungarian Meteorological Service** are to prepare weather forecasts and storm warnings, to monitor the state of the atmospheric environment, to study the process of climate change, and to continuously publish all of these. By our operation we aim to contribute to the improvement of living standards, to the fulfilment of people's right to a healthy environment, and to the existence of fundamental environmental safety. The knowledge of meteorological data and forecasts basically improve environmental safety, for these information became indispensable at life and property management (flood, weather hazards), at economic planning (industry, - energy industry in particular -, agriculture), at transport and at almost every area of our lives.

The Hungarian Meteorological Service was intent also in the last two years on providing the inhabitants, the civil protection organizations, and its partners with meteorological information, in accordance with their claims. Unfortunately, the world-wide crisis has hit our institute as well, hence many compromises had to be made concerning our activities and management. However, when coming to decisions, our aim was to fulfil our tasks more cost-effectively than before, but at the same time on the required and wanted, high professional level.

Despite of the difficulties, our last two years has turned out to be professionally successful. Momentous developments and investments have been accomplished. Among others, the reliability of our weather predictions has been improved, our forecast models have been carefully developed and refined, the Storm Warning Observatory in Siófok has been renewed, and, last but not least, our income obligations have been fulfilled. We continuously improved our communication and information systems infrastructure, maintained our observation network and instruments, collected and registered our surface and upper air measurements. HMS regularly informed the inhabitants and civil protection organizations on the expected weather. Our Institute participated in many national and international co-operation, held conferences and working groups, and represented Hungary in international organizations.

Also in the field of severe weather warnings momentous improvements have been initiated. In the framework of the KEOP tender ("Establishment and operation of the Hungarian micro-regional severe weather warning and alarm system"), what was won in 2009, we will be able to issue warning information for 174 micro-regions instead of the recent 7 area, expectedly from May 2011. The currently running meteorological development enables the severe weather events to be detected, followed and forecasted. Hereby damaging effects of extreme weather events can be diminished, for inhabitants as well as disaster management organizations are able to react quicker and more efficiently if warning forecasts refer to specific geographical regions.

We hope that both inhabitants and our other professional, scientific and business partners were satisfied with our work. We believe that our prognoses and meteorological services contributed to many successful decision-making.

The Hungarian Meteorological Service continues to strive for participating in such projects and developments that can be utilized by every segments of the society and the economy. We continue searching after tasks that aim to promote ecologically sustainable development, and attach great importance to both the utilization of renewable energy sources and the shaping of society's environment-conscious and environment-livable attitude.

I'd like to thank my colleagues for their professional calling and persistence that facilitated our Institute's improvement and operation in the last two difficult years.

2007. november 15-től Dr. Bozó László akadémikus az Országos Meteorológiai Szolgálat elnöke.



Since 17 November 2007 Dr. László Bozó academician is the President of the Hungarian Meteorological Service

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Bozó László".

Bozó László  
president

# A 2008-2009 legfontosabb eseményei



- Január elsejtől az Elnökség két újabb osztállyal bővült: a Megfigyelési Főosztály-ból (MFO) kivált Levegőkörnyezet-elemző Osztállyal (LEO) és az Ügyfélkapcsolati és Kommunikációs Osztállyal (ÜKO).
- 2008. január 24-én Dr. Lars Prahm (EUMETSAT igazgató (European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites)) vezetésével hét tagú delegáció érkezett Budapestre. A látogatás során a Külügyminisztérium (KüM), a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium (KvVM), valamint az Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ) képviselőinek közreműködésével a csatlakozást megelőző jogi lépések egyeztetésére került sor. Ezt követően Dr. Fodor Gábor miniszter március 20-án kelt szándék-levelében kezdeményezte hazánk teljes jogú csatlakozását az EUMETSAT-hoz, melyet a Szervezet 64. Tanácsülése hagyott jóvá.
- Az OMSZ 2007. július óta tagja az EUMETNET (The Network of European Meteorological Service) EumetCal (European Meteorological Computer Assisted Learning) programjának, melynek célja a nemzeti meteorológiai és

hidrológiai szolgálatok továbbképzéseinek elősegítése. A szervezet képviseletében 2008. január 28-29-én Jaakko Karppanen a finn szolgálat (FMI) munkatársa az OMSZ-ba látogatott.

- Március 4-6 között az Eötvös Loránd Tudományegyetem (ELTE) és az OMSZ közös szervezésében került megrendezésre a CECILIA és a CLAVIER projektekhez kapcsolódó „Regional Climate Modelling Workshop”. Tíz év után ismét Budapesten került sor a 25. LACE (Limited Area Model for Central Europe) ülésre, valamint a közép-európai hidrometeorológiai szolgálatok igazgatóinak informális megbeszéléssére (19. ICCED). Március 3-a és április 2-a között összesen tíz ország 21 vezetője vett részt a találkozón.
- A Meteorológiai Világnap március 25-én került megrendezésre. A 2008-as év téma a „Bolygóink megfigyelése egy jobb jövő érdekében” volt.
- Az OMSZ részt vesz az EUMETNET WINPROF programjában, melynek keretében Budapesten, 2008. április 2-4. között szakértői munkacsoporti ülésezett, valamint tanácsadó testületi megbeszélésre került sor.
- A Budapesti Kongresszusi Központ adott helyet április 7-8-án az IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) Iroda 37. ülésének, valamint április 9-10-én a 28. Plenáris Ülésnek. A KvVM felkérésére szolgálatunk munkatársai részt vettek a Nemzeti IPCC Bizottság és a Helyi Szervező Bizottság munkájában.
- A WMO (Word Meteorological Organization) főtitkárhelyettese, Prof. Hong Yan április 10-én Dr. Bozó László meghívására látogatást tett az OMSZ-ban.
- A EUMETNET/SRNWP (Európai Meteorológiai Szolgálatok Hálózata / Rövid távú Numerikus Előrejelző Program) Tanácsadó Testületének megbeszélése 2008. május 15-16-án került megrendezésre.

# Major events of 2008-2009

- In January 2008 the President's Office was augmented with two new divisions: the Analysis of Atmospheric Environment Division (that has been out sourced from the Observations Department) and the Customer Relations and Communication Division.
- On 24 January 2008 a 7-member delegacy, headed by Dr Lars Prahm, Director General of EUMETSAT, arrived to Budapest. During the visit, participants (i.a. representatives of the Ministry of Foreign Affairs of the Republic of Hungary, the Ministry of Environment and Water and the Hungarian Meteorological Service) has agreed on the judicial obligations that should be implemented prior to Hungary's accession. On 20 March Dr Gábor Fodor, Minister of Environment and Water signed the accession agreement to become a full Member State of EUMETSAT, that has been approved at the 64th meeting of the EUMETSAT Council.
- HMS is having been a participating member of the EumetCal programme of EUMETNET (The Network of European Meteorological Service) since July 2007. The programme's main objective is to help fulfilling the National Meteorological and Hydrological Services' training needs. On 28-29 January 2008 Jaakoo Karppanen EUMETNET representative (co-worker of the Finnish Meteorological Institute) has visited the HMS.
- Between 4-6 February a Regional Climate Modelling Workshop (is connected with the CECILIA and the CLAVIER projects) has been organized jointly by the Eötvös Loránd University and the Hungarian Meteorological Service. After ten years of intermission both the 25th LACE (Limited Area Model for Central Europe) meeting as well as the 19th ICCED meeting (Informal Conference of the Central European Directors) has been organized in Budapest. Between 3 March and 2 April altogether 21 directors coming from ten countries has participated in the meeting.
- The World Meteorological Day was held on March 25. The 2008 theme was: "Observing our planet for a better future".
- The Hungarian Meteorological Service is participating in the EUMETNET WINPROF Programme, in the framework of which Working Group Meetings and Advisory Board Meetings were held between 2-4 April 2008 in Budapest.
- In the Budapest Congress and World Trade Centre was organized the 37th Session of the IPCC Bureau between 7-8 April as well as the 28th Session of the IPCC between 9-10 April. At the request of the Ministry of Environment and Water, HMS representatives partook in the work of the National IPCC Committee and the Local Organizing Committee.
- Prof. Hong Yan, Deputy Secretary-General of WMO, who also attended the IPCC meeting, visited HMS on 10 April, upon the invitation of Dr. László Bozó, President.



- 2008. május 26-a és 30-a között került sor a 6. homogenizálási szemináriumra (Meeting of COST-ES0601 (HOME) Action Management Committee and Working Groups and Sixth Seminar for Homogenization and Quality Control in climatological databases), melyet ezúttal a COST-ES0601 akció is támogatott.
- Az EUMETSAT teljes jogú csatlakozáshoz a szervezet két alapokmányát kellett a hazai jogrendszerbe illeszteni. Az „Egyezményhez” történő csatlakozás kihirdetésére a Magyar Közlöny 117. számában került sor (200/2008 (VIII.8) Korm. Rend), majd ezt követően 2008. október 9-én letétbe helyezték a svájci Kormánynál. Ezzel a dátummal Magyarország hivatalosan – Szlovákia, Horvátország és Szlovénia után – a 22. teljes jogú taggá vált. Az EUMETSAT másik fontos alapdokumentuma a „Kiváltságairól és Mentességeiről szóló Jegyzőkönyv”, melyhez történő csatlakozásról az Országgyűlés szeptember 22-én döntött. A határozat a Magyar Közlöny október 10-i, 144. számában jelent meg. Ezzel Magyarország befejezte a csatlakozási szerződés ratifikációjának jogi lépésein.
- A Siófoki Viharelőrejelző Obszervatórium felújított tornyának ünnepélyes átadására 2008. szeptember 4-én került sor.
- 2008-ban három EU pályázat (CECILIA, CLAVIER, IMECC) és 20 hazai pályázatban vettek részt az OMSZ munkatársai.
- 2009-ben március 23-án került megrendezésre a Meteorológiai Világnapi ünnepség. Az év témaja az „Időjárás szerepe a légszennyezettségi epizódok kialakulásában” volt.
- 2009. április 20-án a Naval Research Laboratory kutatói tettek látogatást a Numerikus Modellező és Éghajlatdinamikai Osztályon (NMO).
- 2009. május 11-12-én az OMSZ adott otthont a COST Action ES0602 (Towards a European Network on Chemical Weather Forecasting and Information Systems) üléseinek.
- 2009. május 11. és 15. között szervezte meg az Éghajlati Osztály a „Second Conference on Spatial Interpolation in Climatology and Meteorology” című konferenciát.
- A 2006 szeptemberében indult CLAVIER EU-projekt befejezése volt a 2009. augusztus 24-e és 26-a között a Szolgálat szervezésében Budapesten megrendezett Záróülés (Final Meeting), majd az azt követő Stakeholder Workshop.
- Az Éghajlati Osztály 2009. szeptember 16-a és 18-a között az OMSZ központjában rendezte meg a Délkelet-európai Aszály Központ (DMCSEE, Drought Management Centre for Southeastern Europe) projekt nyitóülését.
- November 23-a és 27-e között került megrendezésre az OMSZ-ban a Második Délkelet-európai Klíma Fórum (Second South-east European Climate), a SEECOF-2.

- The EUMETNET/SRNWP Advisory Committee Meeting was held between 15-16 May 2008.
- The Meeting of COST-ES0601 (HOME) Action Management Committee and Working Groups and Sixth Seminar for Homogenization and Quality Control in Climatological Databases was held between 26-30 May 2008.
- To become a full member of EUMETSAT, two of the EUMETSAT Basic Documents had to be inserted into our national law and order policies. Hungary's accession to the EUMETSAT Convention has been announced in Issue No 117 of Hungarian Official Journal (200/2008 (VIII. 8) Executive Decree). The instrument of accession to the convention was then deposited on 9 October 2008. This completed the procedures for Hungary becoming a EUMETSAT Member State. Hungary was the fourth cooperating State to become a full member, after Slovakia, Croatia and Slovenia. The accession to the EUMETSAT Protocol on Privileges and Immunities (the another basic document) was adjudicated by the Parliament on 22 September. The adjudgement was published in Issue No 144 of Hungarian Official Journal, on 10 October. With this step Hungary has completed the ratification process to become a full Member State in EUMETSAT.
- The renewed tower of the Storm Warning Observatory in Siófok was inaugurated on 4 September 2008.
- In 2008 HMS participated in three EU projects (CECILIA, CLAVIER, IMECC) and 20 national tenders.
- In 2009 the World Meteorological Day was celebrated on 23 March. The 2009 theme was: ““Weather, climate and the air we breathe””.
- On 20 April 2009 scientists of the Naval Research Laboratory visited the Numerical Modelling and Climate Dynamics Division.
- Between 11-12 May 2009 COST Action ES0602 (Towards a European Network on Chemical Weather Forecasting and Information Systems) MC & WG meetings were held in the Hungarian Meteorological Service.
- Between 11-15 May 2009 the „Second Conference on Spatial Interpolation in Climatology and Meteorology” was organized by the Climate Division. The Final Meeting as well as the Stakeholder Workshop of the 3 year Specific Targeted CLAVIER Research Project were held in Budapest (and were organised by HMS) between 24-26 August 2009.
- The Kick-off Meeting of the DMCSEE (Drought Management Centre for Southeastern Europe) project has been organized by the Climate Division, and was held between 16-18 September 2009 in the HMS Headquarters.
- The SEECOF-2 (Second South-East European Climate Outlook Forum) was held in the HMS between 23-27 November.



Tiborné Huszti, one of the prize-winners of the World Meteorological Day 2009 ceremony

# Az Országos Meteorológiai Szolgálat működése és szervezeti felépítése

## AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIA SZOLGÁLAT MŰKÖDÉSE ÉS FŐ FELADATAI:

Az Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ) a levegőkörnyezettel és a meteorológiával kapcsolatos kormányzati feladatok ellátásáért felelős, Magyarország területére kiterjedő tevékenységet folytató központi költségvetési szerv. Feladatait, és az azokkal kapcsolatos elvárásokat jogszabályok fogalmazzák meg. A működés anyagi hátterét a költségvetésről szóló törvény határozza meg. Az OMSZ működési feltételeit a költségvetésből, saját üzleti és pályázati bevételeiből finanszírozza.

Az Országos Meteorológiai Szolgálat központi épülete



The Headquarters of Hungarian Meteorological Service

Az Országos Meteorológiai Szolgálat nemzeti szolgálatként képviseli hazánkat a nemzetközi meteorológiai szervezeteknél. Szolgálatunk, annak érdekében, hogy a légkörben zajló folyamatok és jelenségek feltárásával a légkör múlt, jelen és várható jövőbeni állapotáról hiteles,

szakszerű és széleskörű tájékoztatást tudjon adni, a következő feladatokat kell ellátnia:

- meteorológia és levegőkörnyezeti mérő- és megfigyelő rendszer működtetése,
- informatikai rendszer működtetése, a megfigyelési adatok gyűjtése, ellenőrzése, feldolgozása és rendszerezése, az adatok nemzetközi cseréje,
- időjárás-előrejelzések és éghajlati feldolgozások, elemzések készítése,
- meteorológiai információk szolgáltatása a nagyközönség, a média, az állami és a gazdasági/üzleti szféra számára (folyamatos szolgáltatásfejlesztés),
- a meteorológiával kapcsolatos kutató- és fejlesztőmunka,
- részvétel a társ- és határtudományok kutatásában,
- együttműködés a nemzetközi meteorológia szervezetekkel.

## LÉTSZÁM

A Szolgálatnál 2008 végén a foglalkoztatottak száma 227 fő volt; 214 fő a köztisztviselői törvény alapján köztisztviselőként, 13 fő pedig a Munka Törvénykönyve alapján munkaszerrződéses jogviszonyban dolgozott. 2009-ben a létszám 248 fő volt, ebből 234 fő tevékenykedett köztisztviselőként.

## GAZDÁLKODÁS

2008-ban és 2009-ben a Szolgálat gazdasági, pénzügyi helyzete stabil, kiegyensúlyozott és tervezhető volt. Az OMSZ költségvetési szerv, kiadási és bevételi előirányzata 2008-ban 2425,4 millió Ft, míg 2009-ben 2213,7 millió Ft volt. A Szolgálat gazdálkodását az államháztartási, költségvetési és egyéb gazdálkodással

# Operation and organisational structure of the Hungarian Meteorological Service

Az OMSZ vezetői értekezletének tagjai



Members of the management's meeting of HMS

## OPERATION AND MAIN TASKS OF THE HUNGARIAN METEOROLOGICAL SERVICE

The Hungarian Meteorological Service (HMS) is a central budgetary organization that is responsible through the entire territory of Hungary for governmental tasks associated with atmospheric environment and meteorology. The duties of HMS and the expectations are regulated by rules of law. The financial background of its operation is determined in the Finances Act. The operational conditions of HMS are covered by the central budget, as well as by HMS's own business activities and scientific foundations. As being a national service, HMS is representing Hungary at the different international meteorological organizations. In order to provide authentic, professional and wide-range information on the past, present and future state of the atmosphere through the revelation of processes and phenomena in the atmosphere, HMS must fulfil the following tasks:

- operating meteorological and atmospheric measuring and observation network
- operating information system for collecting, verifying, processing and classifying the observed data and for the international data exchange
- preparing weather forecasts and climatic studies, analyses
- providing the public, the media, the governmental and economic/business sector with meteorological information (continuous improvement of services)
- research and development connected to meteorology
- participation in the research works of border sciences and associated sciences
- cooperation with the international meteorological organizations

## STAFF NUMBER

In the end of 2008 the staff number was 227; 214 of them were civil servants while 13 were working with employment contract according to the

összefüggő törvények, valamint a végrehajtásukra kiadott kormányrendeletek határozzák meg.

### **SZERVEZETI FELÉPÍTÉS**

2007. november második felétől, illetve 2008. január 1-jétől a szervezetben több változás is történt.

Gazdasági elnökhelyettesi címet kapott Buda István főosztályvezető. Január 1-jétől

az Elnökség két újabb osztállyal bővült: a Levegőkörnyezet-elemző Osztállyal (LEO) és az Ügyfélkapcsolati és Kommunikációs Osztállyal (ÜKO). Az Időjárás-előrejelző Osztály vezetői feladatát január 1-jétől Bonta Imre látja el.

A Levegőtisztaság-védelmi Referencia Központ (LRK) 2009. február 1-jétől az Országos Meteorológiai Szolgálat szervezetén belül működik.

## **OMSZ Elnökség**

**Üvegházgáz-nyilvántartási Osztály**

**Nemzetközi Kapcsolatok Osztálya**

**Belső ellenőr**

**Levegőkörnyezet-elemző Osztály**

**Jogtanácsos**

**Ügyfélkapcsolati és Kommunikációs Osztály**

**Személyügyi referens**

**Előrejelzési és Éghajlati Főosztály**

**Megfigyelési Főosztály**

**Távközlési és Informatikai Főosztály**

**Gazdasági Főosztály**

**Éghajlati Osztály**

**Földfelszíni Megfigyelések Osztály**

**Rendszertechnikai és Üzemviteli Osztály**

**Pénzügyi és Számviteli Osztály**

**Időjárás-előrejelző Osztály**

**Távérzékelési Osztály**

**Szoftverfejlesztési Osztály**

**Numerikus Modellező és Éghajlat-dinamikai Osztály**

**Levegőtisztaság-védelmi Referencia Központ**

**Repülésmeteorológiai és Veszélyjelző Osztály**

Labour Code. In 2009 the staff number was 248, 234 of them were civil servants.

## MAIN DATA OF THE ECONOMY

The economic and financial situation of HMS was stable, balanced and easy to plan in 2008 and 2009. The Hungarian Meteorological Service is a central budgetary institute, the estimate of expenditure and income was 2425,4 million Ft in 2008 and 2213,7 million Ft in 2009. The management of HMS is determinated by the Finances Arts, laws connected with economy and governmental regulations.

## ORGANISATIONAL STRUCTURE

Since the second half of November 2007, then since 1 January 2008, several changes have been executed within the organization.

István Buda, head of the Economical Department has been nominated to Economic Vice-President. In January 2008 the President's Office was augmented with two new divisions: the Analysis of Atmospheric Environment Division, and the Customer Relations and Communication Division. Since 1 January the Weather Forecasting Division is headed by Dr. Imre Bonta. Since 1 February 2009 the Reference Centre for Clean Air Protection has been operating within the HMS organization.

### HMS President's Office

#### Greenhouse Gas Inventory Division

#### International Relations Division

#### Internal auditor

#### Analysis of Atmospheric Environment Division

#### Legal advisor

#### Customer Relations and Communication Division

#### Human resource manager (HR)

#### Weather Forecasting and Climate Department

#### Observations Department

#### Telecommunication and Informatics Department

#### Economical Department

#### Climate Division

#### Surface Observations Division

#### System Management Division

#### Financial Affairs and Accountancy Division

#### Weather Forecasting Division

#### Remote Sensing Division

#### Software Development Division

#### Numerical Modelling and Climate Dynamics Division

#### Air Quality Reference Centre

#### Aviation and Severe Weather Forecasting Division

# Szervezeti egységek és fő feladataik

## ELNÖKSÉG

Ellátja a

- belső ellenőrzés-,
- az adatvédelmi-, titokvédelmi és jogi feladatokat,
- a minőségirányítási rendszer felügyeletét, a folyamatos működtetéssel kapcsolatos feladatokat, valamint a belső auditori rendszer irányítását,
- a munkavédelmi és a tűzvédelmi,
- a humán erőforrás-,
- a kommunikációs-, marketing és PR feladatokat.

Összehangolja

- a szakmai tervezetek, értékeli azokat, és stratégiai tervezetet készít,
- elősegíti a K+F tevékenység végzését, adminisztrációját,
- és szervezi az együttműködéseket,
- teljes intézményi szintű pályázati koordinációt.

Koordinálja

- a nemzetközi ügyeket,

- a pályázati és szolgáltatási tevékenységet.

Fenntartja

- a szakmai könyv- és folyóirattárat,
- a pályázatos és szerződéses irattárat,
- az általános és titkos irattárat.

## GAZDASÁGI FŐOSZTÁLY (GFO)

- Elkészíti az éves költségvetési tervet, az éves, valamint féléves költségvetési beszámolót, továbbá az előírt adatszolgáltatásokat;
- működteti és bonyolítja a pénzügyi tevékenységet, a hatályos jogszabályok alapján a számviteli rendszert;
- végzi a pályázatok pénzügyi koordinálását;
- ellátja az illetmény-számfejtési, közszolgálati-munkaügyi feladatokat;
- végzi a Szolgálat állami és üzleti tevékenységeinek közigazdasági elemzését;
- működteti a központi iktatást;
- végzi a felújítási és beruházási feladatokat;
- működteti és üzemelteti a központi épületet;
- kapcsolatot tart az illetékes közigazgatási szervekkel.

## TÁVKÖZLÉSI ÉS INFORMATIKAI FŐOSZTÁLY (TIFO)

- Biztosítja a Szolgálat működéséhez szükséges informatikai és távközlési rendszer mindenkorai üzemképességét és biztonságát, a szakmai részlegek munkájához szükséges adatok és információk rendelkezésre állását, az OMSZ produktumok és megfigyelési adatok célba juttatását, közzétételét,
- gondoskodik a meteorológiai adatbázis fejlesztéséről, azaz a meteorológiai adatok, produktumok fogadásáról, biztonságos tárolásáról, ellenőrzéséről, valamint az adatok, információk hozzáféréséről,

Buda István, az OMSZ gazdasági elnökhelyettese



István Buda, Financial Vice-President of HMS

# Organisational units and their main tasks

## PRESIDENT'S OFFICE

- to fulfil internal audit, data protection and legal tasks, as well as to control the task of secrecy
- to supervise and control the quality management system, as well as the internal audit system
- to direct and control the tasks of fire-protection, labour safety, human resources, communication, marketing and PR
- to coordinate professional plans, to evaluate them and to prepare strategic plans
- to promote the research and development activity, and its administration
- to organize cooperations
- to coordinate the tender activities at institutional level
- to coordinate, plan and control the international relations of the Service
- to coordinate tender and service activities
- to maintain and develop the Library of the Service
- to maintain the archives of tenders and contracts
- to maintain the public and private archives

## ECONOMICAL DEPARTMENT

- to prepare the annual financial plan of HMS, the annual and half-year financial reports, and the prescribed data supplies
- to perform and manage the financial activities as well as the accounting system of HMS, in accordance with the legislation in force
- to perform the financial coordination of the tenders
- to fulfil the tasks of salary accounting, civil service and labour
- to perform economic analyses on the governmental and business activities of the Service
- to direct the central registry

- to coordinate the tasks of renovations and investments
- to operate and work the HMS headquarters
- to hold intercourse with the competent administrative bodies

## TELECOMMUNICATION AND INFORMATICS DEPARTMENT

- to establish the all-time serviceableness and safeness of the informatics and telecommunication systems, the availability of data and information necessary for the work of the different divisions, the transfer and publishing of the HMS products and the observed data
- to develop the complex meteorological database, i.e. to receive, store and control the meteorological data and products and to ensure their availability
- to develop the hardware-software system of the telecommunication and informatics complex, according to the international regulations and to the users' demands
- to operate the IT security system of HMS, and to develop it according to the effective Information Strategy
- to arrange purchases connected to the maintenance and development of the computer technology at HMS, and to correct errors emerging in the course of operation

## OBSERVATIONS DEPARTMENT

- to perform regular meteorological surface observations (mainly at stations that are parts of the climatological observation network and the precipitation network)
- to perform automated surface observations and measurements
- to perform atmospheric physics observations and measurements

- fejleszti a nemzetközi előírások és a felhasználói igények figyelembevételével a távközlési és informatikai komplexum hardver, szoftver rendszerét,
- üzemelteti és a hatályos Informatikai Stratégiának megfelelően, fejleszti az OMSZ IT biztonsági rendszerét,
- bonyolítja a fenntartással és fejlesztéssel összefüggő beszerzéseket, gondoskodik a működés során felmerülő hibák javításáról.

## ELŐREJELZÉSI ÉS ÉGHAJLATI FŐOSZTÁLY (EEFO)

- Elkészíti a különböző távra szóló időjárási előrejelzéseket,
- biztosítja a polgári repülés számára a repülésmeteorológiai előrejelzéseket és veszélyjelzéseket,
- ellátja a vihar-előrejelzést,
- ellátja a siófoki meteorológiai főállomás feladatait,
- hidrológiai célú előrejelzéseket és veszélyjelzéseket készít,
- speciális előrejelzéseket és veszélyjelzéseket ad ki ipari balesetek, természeti katasztrófák esetén,
- elkészíti a nukleárisbaleset- elhárítással kapcsolatos előrejelzéseket,
- kidolgozza és fenntartja az operatív előrejelző gyakorlatban használt megjelenítő és interpretációs rendszereket,
- megteremti az ultrarövid távú (nowcasting-típusú) előrejelzések korlátos tartományú modellezési háttérét,
- alkalmazza, fenntartja, és fejleszti a rövid távú (1-2 nap) nagyfelbontású korlátos tartományú numerikus előrejelző modelleket,
- a középtávú (2-10 nap) előrejelzési modell-produktumokat feldolgozza,
- a havi és évszakos előrejelzéseket megalapozza,
- regionális klímamodellek fejleszt,
- elkészíti az alkalmazott modellek és a kiadott előrejelzések objektív és szubjektív verifikációját,
- elvégzi a rendelkezésre álló modellek speciális dinamikai és statisztikai alapú utófeldolgozását,
- biztosítja az éghajlati elemzéseket, feldolgozásokat, adatszolgáltatásokat,
- ellátja az adatarchívum fenntartási, az éghajlati adatok ellenőrzési, az éghajlati adatok rögzítési feladatait,
- szakhatósági állásfoglalásokat, véleményeket, engedélyeket ad ki,
- biztosítja az éghajlat regionális előrejelzésével kapcsolatos módszertani háttérét,
- statisztikai és dinamikai vizsgálatokat végez a globális éghajlatváltozás hazai sajátosságainak pontosítása érdekében,
- ellátja a műholdas adatokkal kapcsolatos (METEOSAT, NOAA) elemzési, értékelési, fejlesztési és kapcsolattartási feladatokat;
- szerződések keretében az OMSZ állami feladatain felül jelentkező alaptevékenységébe tartozó előrejelzési és éghajlati szolgáltató tevékenységet végez.

## MEGFIGYELÉSI FŐOSZTÁLY (MFO)

- Hagyományos eszközökkel földfelszíni méréseket végez (elsősorban az éghajlati megfigyelő hálózat és a csapadémérő hálózat állomásain);
- automatizált földfelszíni meteorológiai megfigyeléseket és méréseket folytat;
- légkörfizikai megfigyeléseket és méréseket végez;
- repülésmeteorológiai megfigyeléseket végez, és adatszolgáltatást nyújt;
- üzemelteti az OMSZ Műszerkalibráló Laboratóriumát, elvégzi a mérőeszközök előírás szerinti karbantartását, kalibrálását;
- szervezi az észlelők által végzett tevékenységeket, ellátja őket segédanyagokkal, ellenőrzi tevékenységüket, valamint szakmai továbbképzésükön gondoskodik;
- ellátja a megfigyelő hálózat fejlesztésével és átalakításával kapcsolatos teendőket;
- fenntartja a regionális információszolgáltató központokat;
- ellátja az Országos Légszenyezettségi Mérőhálózat (OLM) szakmai irányításának operatív feladatait, az OLM minőségellenőrzését (mérőeszközök kalibrálása, összehasonlító vizsgálatok, körmérések);
- végzi az OLM adatainak gyűjtését, véleges érvényesítését, feldolgozását és értékelését, valamint a hazai és nemzetközi adatszolgáltatást;
- végzi a levegőtisztaság-védelmi mérőkészülékek típusalkalmassági felülvizsgálatát jogszabályi követelmények szerint;
- rádióelektronikai eszközökkel méréseket, megfigyeléseket végez (rádiószondázó berendezés, meteorológiai radar, villámdetektáló rendszer, windprofiler, SODAR)
- üzemelteti az MSG-, NOAA- és METOP-műholdvevőket, értékeli és elemzi a vett adatokat
- a távérzékelési feladatokhoz kapcsolódó fejlesztési tevékenységet lát el.

- to perform aviation meteorological observations and to supply data
- to operate the Instrument Calibration Laboratory of HMS, to maintain and calibrate the instruments according to the regulations
- to coordinate the activities of the meteorological observers, to provide them with intermediates, to control their work, to ensure their professional further training
- to fulfil tasks connected to the development and the reorganization of the meteorological observation network
- to maintain the regional information provider centres
- to fulfil operative tasks within the Hungarian Air Quality Network's technical coordination, to perform quality control over the Network (to calibrate instruments, to participate in comparison measurements)
- to collect data for the Hungarian Air Quality Network, to perform their permanent validation, processing and evaluation, to accomplish international and national data supply
- to perform type approval testing on measurement instruments used in clean air protection, according to the legal requirements
- to perform measurements and observations by the use of radioelectronic measuring instruments (radiosonde instrument, meteorological radar, lightning detectors, windprofiler, SODAR)
- to operate the MSG, NOAA and METOP satellite receivers, evaluate and analyse the received data
- to perform development activities connected to the remote sensing tasks

## **WEATHER FORECASTING AND CLIMATE DEPARTMENT**

- to prepare ultra-short-, short-, medium- and long-range weather forecasts
- to prepare aviation meteorological forecasts and warnings for civil aviation
- to operate the storm warning system
- to perform the duties of the Meteorological Observatory and Regional Centre of Siófok
- to prepare forecasts and warnings for hydrological purposes
- to issue special forecasts and warnings in case of industrial accidents and natural disasters
- to prepare special forecasts connected to nuclear accident prevention
- to elaborate and maintain visualization and interpretation systems applied in the operational forecasting practice

Buránsziné Sallai Márta, az OMSZ szakmai elnökhelyettese



Mrs. Márta Buránszki Sallai,  
Scientific Vice-President of HMS

- to build the limited area modelling background of the ultra-short range (nowcasting type) forecasts
- to maintain, improve and apply the short-range (1-2 days), high resolution, limited area numerical models
- to process the medium-range (2-10 days) numerical model products
- to establish monthly and seasonal forecasts
- to improve regional climate models
- to perform the objective and subjective verification of the applied models and the issued forecasts
- to accomplish special dynamical and statistical post-processing of the available models
- to prepare climate studies and analyses, to perform climatological data supply
- to maintain data archive, to control and record climatological data
- to issue position papers, opinions and licences as a competent authority
- to ensure the methodological background related to regional climate prediction
- to perform statistical and dynamical investigations in order to specify the national characteristics of the global climate change
- to analyse and evaluate satellite data (METEOSAT, NOAA), to implement developments, to cultivate relations with partners
- to prepare weather forecasts and to perform various climate service activities, in the frame of contracts, in addition to the governmental duties

# Megfigyelés

Egyik fő feladatunk a légkör állapotának, meteorológiai paramétereinek minél részletesebb és folyamatos mérése, megfigyelése. Ezért földfelszíni méréseket és megfigyeléseket, valamint légkörfizikai méréseket végünk, magas légköri (rádiószondás) mérést folytatunk, üzemeltetjük a különböző távérzékelési-időjárási radar, windprofiler (szélradar), SODAR (hangradar), villámlokalizációs hálózati és földi műholdvező-eszközököt. Biztosítottuk a mérési adatok gyűjtését, feldolgozását és központi adatbázisba való továbbítását. Gondoskodtunk a különböző mérőeszközök és automata berendezések rendszeres ellenőrzéséről, karbantartásáról, javításáról és kalibrálásáról.

Eredményesen, a terveknek megfelelően korszerűsítettük a földfelszíni automata mérőhálózat adatgyűjtési rendszerét. A korábbi 1, illetve 3 órás gyűjtési eljárásról áttértünk a 10 percenkénti GPRS-alapú, központosított adatgyűjtésre. A mérést követő percekben az adat a felhasználók rendelkezésére áll, elősegítve és támogatva az éghajlati és előrejelzési feladatokat. A folyamatos távkapcsolat lehetővé teszi az adatgyűj-

tők és érzékelők ellenőrzését, a hibák jelentős részének orvoslását.

A távérzékelés területén kiemelendő az EDGE radarvezérlő szoftver és a hardver cseréje, a mérési eljárás módosítása. Az új radarvezérlő számítógépeket a radarállomásokon helyeztük üzembe. Az EDGE 5 radarvezérlő programcsomag telepítése maga után vonta az utófeldolgozó eljárások módosítását is. Korszerűsödött az 1, 3 és 6 órás csapadékmezők előállítása, radar adatokból származtatott két-dimenziós szélmezők jelentek meg a HAWK-ban (Hungarian Advanced Workstation).

A regionális központok továbbra is a megszokott alapossággal támogatják az adott régió megrendelőinek munkáját. Az állomásokon lévő hagyományos mérőeszközök kétéves kalibrálási ciklusa lejárt, ezért ezen eszközök cseréje megtörtént az újonnan kalibrált eszközre. Az új elvárásokhoz igazodva megjelentek az OMSZ hálózatában a hagyományos megfigyeléseket kiváltó mérőeszközök, amelyek nagy kihívást jelentenek mind az észlelők, mind a szakemberek számára. Elsőként a Vaisala felhőalapmérőt üzemeltük be a főobszervatóriumban.

A Debreceni Meteorológiai Főállomás 2008 júniusától regionális központként látja el feladatát.

## ÉSZLELŐHÁLÓZAT

A szinoptikus megfigyelések 15 állomáson, a regionális információszolgáltató tevékenység folyamatosan 3 központban történik.

Tervszerű és eseti (szűrópróba jellegű) hálózat-ellenőrzés minden állomáson évente legalább kétszer van. Jellemző a megfigyelési adatok minimum 98 %-os rendelkezésre állása.

A hagyományos klímahálózatban 2008 elején nyolc állomás és átlagosan 550 csapadékmérő

Az OMSZ földfelszíni mérőhálózata



Surface Measurement Network of HMS

# Observation

One of our main tasks is the continuous, as detailed as possible measurement and observation of the state of atmosphere and its meteorological parameters. Thus, we perform surface measurements and observations, atmospheric physical measurements, upper-air (radiosonde) measurements, operate the different remote-sensing instruments such as weather radar, windprofiler, SODAR, lightning detection system and satellite receivers. We collected, processed the measured data and transmitted them to the central database. We ensured the regular control, maintenance, repair and calibration of the different measuring and automatic equipment.

We modernized the data collection system of the automated surface observation network successfully, according to the plans. From the earlier 1 and 3 hourly data collection procedure, we switched to the GPRS-based central data collection in every 10 minutes. In some minutes following the measurement, the data are available for the users, such helping and supporting climate and forecasting duties. The continuous remote connection enables the control of data collectors and sensors and the correction of most of the failures.

In the field of remote sensing, the replacement of the EDGE radar control software and hardware and the modification of measurement procedure must be pointed out. The new radar control computers were put into operation at the radar stations. The installation of the new radar control software package EDGE 5 involved the modification of the post-processing procedures as well. The preparation of 1, 3 and 6 hourly precipitation fields has been updated and 2D wind fields derived from radar data appear in the HAWK.



Szélcsatorna

Wind tunnel

The regional centres support invariably with the usual thoroughness the work of the customers in the given region. The two-year calibration cycle of the traditional measuring instruments was over, so these instruments were replaced by newly calibrated ones. Taking into consideration the new expectations, measuring instruments replacing the traditional measurements appeared also in the network of HMS, which brings great challenges for both the observers and the experts. As first, the Vaisala cloud base meter was installed at the Main Observatory. The Meteorological Main Station in Debrecen has been operating as a regional centre since June 2008.

## OBSERVATION NETWORK

Synoptic observations are performed at 15 stations, while the continuous regional information services are carried out at 3 centres. There are annually two planned and ad hoc (random) checks of the network at each station. 98% availability of observed data is characteristic.

Campbell-Stokes-féle napfénytartam-mérő a Marczell György Főobszervatóriumban



**Campbell-Stokes sunshine recorder in Main Observatory of Budapest-Lörinc**

állomás működött. A csapadékadatok rendelkezésre állása 99,5 %.

A csapadékmérő hálózatban 26 helyen történt észlelőváltozás, felfüggesztettünk 6 állomást. Kiskunhalason új állomás létesült, míg Érden az egyik csapadékmérő állomásunk megszűnt. Mosonmagyaróváron a vizuális megfigyelés 2008. július 31-én befejeződött, a Paksi állomás 2008. május 1-től teljes egészében vállalkozói állomásként üzemel.

A VKKI (Vízügyi és Környezetvédelmi Központi Igazgatóság) felkérésére az OMSZ elvégzi a vízügyi monitoring hidrometeorológiai állomáshálózatának optimalizációs vizsgálatát, az állomások automatizálási tervének és műszer-specifikációjának elkészítését.

A vizuális megfigyelések automatizálásának megkezdéséhez kapcsolódóan 2008-ban próbaüzembe helyeztünk 5 db Vaisala VRG101 típusú súlyméréses elven működő csapadékmérőt, illetve egy Vaisala CL31 típusú felhőalapmérőt. A csapadékmérések esetében az eddig összegyűlt mérési adatsor előzetes kiértékelése megtörtént, és ugyancsak megtörtént a felhőalapmérő működése során keletkezett mérési adatsorok használhatóságának előzetes elemzése.

## MŰSZERKALIBRÁLÓ LABORATÓRIUM

A felszíni automata meteorológiai mérőhálózat ütemezett karbantartásához kapcsolódó műszerkalibrálási tevékenység az elmúlt két év során különösebb fennakadás nélkül zajlott. Ehhez kapcsolódóan 2008-ban 104 léghőméréséket és 104 légnedvesség érzékelő, 72 légnyomásmérő, 102 csapadékmérő, 92 szélsebesség és 86 széliránymérő, 2009-ben 116 léghőméréséket és ugyanennyi légnedvesség érzékelő, 81 légnyomásmérő, 102 csapadékmérő, 113 szélsebesség- és széliránymérő kalibrálása történt meg.

## LÉGKÖRFIZIKAI MÉRÉSEK

A budapesti mérőállomáson a Brewer-féle spektrofotometerrrel végzett sztratoszférikus ózon és spektrális UV-mérések zavartalanul folytak, és ugyancsak folyamatos volt a mérési eredmények szakmai ellenőrzése.

Spektrális napsugárzás-mérések a látható és közeli infravörös tartományban LI-1800 spektroradiometrrel az aeroszol optikai paraméterek (optikai mélység, hullámhossz exponens) meghatározása céljából 30 napon történtek az időjárási feltételek szempontjából lehetséges 35 napból.

A felszíni automata mérőhálózat mérési programjába illeszkedően az elmúlt két év során rendkívüli esemény nélkül a folyt 29 mérőállomáson a gamma-dózis teljesítmény mérése és az eredmények ellenőrzése.

## AEROLÓGIAI ÁLLOMÁS (RÁDIÓSZONDÁZÁS)

2008-ban és 2009-ben is napi három – 2008-ban még főként RS92-KL típusú, majd 2009 második felében már leginkább GPS - szondát bocsátottunk fel, naponta egyet a szegedi, kettőt pedig budapesti állomásról.

Az OMSZ 2008 júliusában csatlakozott a PREVIEW/EURORISK (Met Office, az Egyesült Királyság meteorológiai szolgálata) által koordinált, célzott megfigyelési (DTS) programhoz, amelynek keretében az ősz folyamán extra

At the beginning of 2008, eight stations and, on the average, 550 precipitation stations were operated in the traditional climate network. Availability of precipitation data is 99.5%.

In the raingauge network, new observers were employed at 26 stations, and 6 stations were suspended. In Kiskunhalas a new station was established, while in Érd one of our raingauge stations was closed down.

In Mosonmagyaróvár visual observation was finished on 31 July 2008, and the station in Paks was outsourced on 1 May 2008.

Upon the request of the Central Directorate of Water and Environment, HMS prepares the optimization study for the hydro-meteorological station network of the water monitoring as well as the automation plan and instrument specification of the stations.

In terms of beginning the automation of visual observations, we put into test operation 5 Vaisala VRG101 raingauges working on the principle of weight measurement and a Vaisala CL30 cloud base meter. In case of precipitation measurements, the preliminary evaluation of data series collected so far as well as the preliminary analysis of usability of measured data series deriving from the operation of the cloud base meter has been carried out.

## CALIBRATION LABORATORY

The calibration of instruments connected to the scheduled maintenance of the automated meteorological surface observation network was carried out in the past two years without any special problem. In the course of this activity, we calibrated 104 thermometers, 104 humidity transmitters, 72 air pressure transmitters, 102 rain-gauges, 92 wind velocity and 86 wind direction meters in 2008 and 116 thermometers, 116 humidity transmitters, 81 air pressure transmitters, 102 rain-gauges and 113 wind velocity and wind direction meters in 2009.

## ATMOSPHERIC PHYSICAL MEASUREMENTS

At the Budapest station, the stratospheric ozone and spectral UV measurements were performed without any trouble with the help of the Brewer spectrophotometer, and the control of the measured results was also continuous.

With the aim of defining aerosol optical parameters (optical depth, wavelength exponent), spectral solar radiation measurements in the visible and in the near infrared range were carried out with the help of the LI-1800 spectroradiometer on 30 days among the 35 days which are suitable in respect of weather.

Connected to the measurement programme of the automated surface observation network, the gamma dose measurement and the control of results were carried out without trouble at the 29 stations in the last two years.

## AEROLOGIC STATION (RADIO-SOUNDING)

In 2008 and 2009, we launched three, mainly RS92-KL and sometimes GPS, radiosondes every day. In July 2008, the Hungarian Meteorological Service joined the Data Targeting System (DTS) observation programme co-ordinated by PREVIEW/EURORISK (Met. Office), in the

Meteorológiai ballon felégen-  
dése a pestlőrinci állomáson



A meteorological balloon were flown at the Main Observatory of Budapest Lörinc.

Radarállomás Pogányváron



Radar station at Pogányvár

(06 és 18 UTC-kor) szondafelbocsátásra került sor. A DTS program 2009. december 19-én befejeződött.

### METEOROLÓGIAI RÁDIÓLOKÁTOROK (RADARÁLLOMÁSOK)

Napkoron, Pogányváron, és Budapesten működő radarok alapvetően megbízható adatszolgáltatást biztosítottak, az adatszolgáltatás belső és külső felhasználók felé időben teljesült.

A radarhálózat konfigurációjában, illetve működtetésében a 2008-as év közepén jelentős változás történt a rendelkezésre állás, megbízhatóság javítása érdekében. A vezérlő számítógépeket az állomásokra telepítettük, ennek során a számítógépeket lecseréltek Proliant ML350 szervergépekre, új változatú EDGE 5 radarvezérlő programot telepítettük rájuk és szükségesé vált a radarokban firmware és PROM csere is. A statisztikák szerint javult a rendelkezésre állás, nincsenek adatvesztések és nem fordulnak elő tájolási hibák a kommunikációs zavarok miatt. Az adatok rendelkezésre állása 99 % körüli az új konfigurációra való áttérés után.

### WINDPROFILER (WP) ÉS SODAR BERENDEZÉSEK

A WP-k működése folyamatos, nagyobb kimeradás nem volt. A mért adatok hozzáférhetősége a követelményeknek megfelelő volt. Mindkét profiler esetében a 3000 m-es magasságig 97 %-os az adatok rendelkezésre állása. Budapesten új szoftver telepítésére került sor, amelyet követően zajosabb adatokat mérünk. Budapesten az RLAN-t LAN kapcsolattal váltottuk fel.

A SODAR berendezést 2008. július végén, Ráckeresztráton helyeztük üzembe, ahol több mint 97 %-os rendelkezésre állással működik.

### RADAR ÉS SAFIR

A SAFIR programok helyett a LINET adatok operatív elérhetőségére koncentráltunk és megoldottuk a HAWK-ban való megjelenítésüket.

A radar csapadékkatot megbízhatóságának javítása érdekében operatívvá tettük az úgynevezett advektív interpolációs eljárást a csapadék-összegek képzésében. Ennek melléktermékeként 15 percentként kiszámításra kerülő elmozdulásvektorokat a radarképekkel egyidejűleg megjeleníthetővé tettük az előrejelzők számára a HAWK munkaállomásokon.

Teljesen integrálódtunk az EUMETNET OPERA programjába, radaradataink operatívan, 15 perces frissítéssel beépülnek az európai radarkompozitba, és részeivé váltak a NATO NAMIS szolgáltatásának is. A lengyel szolgállattal közösen dolgozunk az OPERA egyik 1.5a jelű munkaprogram végrehajtásán, ennek során bemutattuk az Nemzeti Hírközlési Hatósággal közösen készítettem RLAN tanulmányt az OPERA közösségenek.

### METEOROLÓGIAI MŰHOLDAK

2008 októberében Magyarország az EUMETSAT teljes jogú tagjaivá vált. 2008 májusától az EUMETSAT a 15 perces METEOSAT képek mellett Európáról 5 perces (ún. rapid scan) képeket is sugározo. A kissé eltérő formátumú képek vételét és feldolgozását szeptemberre megoldottuk, azóta operatívan bekerülnek a képek a HAWK munkaállomásokra. A rapid scan adatok a nyári időszakban a zivatarévenység vizsgálatában, korábbi felismerésében segítenek majd, de a köd feloszlásának nyomon követésben is hasznosnak bizonyultak már. A Hidrológia SAF (Munkacsoport) munkájában (5 éves projekt) aktívan részt veszünk, a csapadékkproduktumokat hazai radar és felszíni mérésekkel hasonlítjuk össze. Telepítettük az olasz meteorológiai szolgálat által kifejlesztett műholdas zivatarfelismerő produktumot, a HAWK-ban való megjelenítése, villámmal történő összevetés és pontosság-vizsgálat céljából. A Nowcasting SAF megbízásából pedig elkezdtünk a parallax korrekciót végző modul verifikálását.

framework of which extra (06 and 18 UTC) radiosonde launchings were carried out in the autumn. The program of DTS was finished in 19 December 2009.

### METEOROLOGICAL RADIO-LOCATORS (RADAR STATIONS)

The radars in Napkor, Pogányvár and Budapest ensured essentially reliable data supply, the data were supplied for internal and external users in time.

There was a significant change in the configuration and operation of the radar network in the middle of 2008 aiming to improve availability and reliability. The control computers were installed at the stations, in the course of which the computers were replaced by Proliant ML350 server computers. A new version of EDGE 5 radar control software was installed on them, and the replacement of firmware and PROM became also necessary on the radars. According to statistics, data availability improved, and there are no data losses or compass errors due to communication disturbances. After switching over to the new configuration, the availability of data is around 99%.

### WINDPROFILER (WP) AND SODAR EQUIPMENT

The operation of WP-s is continuous, there was no significant deficiency. The availability of measured data met the requirements. In case of both profilers, data availability to the height of 3000m is 97%. In Budapest, RLAN was replaced by LAN connection.

The SODAR equipment was put into operation at the end of July 2008 in Ráckeresztür where it is working with more than 97% data availability.

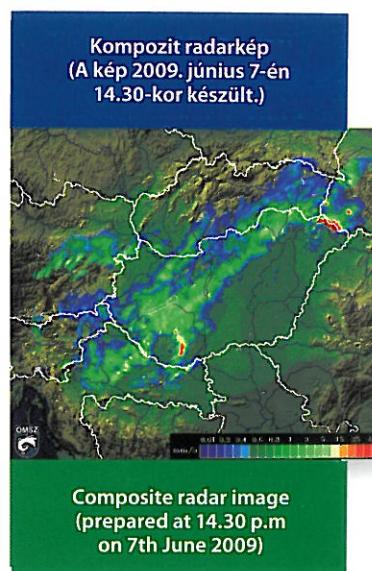
### RADAR AND SAFIR

Instead of SAFIR programmes, we concentrated on the operational availability of LINET data, and we managed to visualize them in the HAWK.

In order to improve the reliability of radar precipitation data, we made operational the so-called advection interpolation method in generating precipitation amount. As a by-product, the displacement vectors calculated in every 15 minutes can be visualized by the forecasters on the HAWK workstations together with the radar images. We have been fully integrated in the OPERA programme of EUMETNET, our radar data are infiltrated operationally in the European radar composite with an update in every 5 minutes and they become part of the NATO NAMIS service as well. Together with the Polish Institute of Meteorology and Water Management, we work on the execution of one of the OPERA work programmes marked 1.5a, in the course of which we presented the RLAN study prepared together with the National Communications Authority to the OPERA community.

### METEOROLOGICAL SATELLITES

In October 2008, Hungary became a full member of EUMETSAT. Since May 2008, EUMETSAT has been transmitting, beside the METEOSAT images in every 15 minutes, so-called rapid scan images about Europe in every 5 minutes as well. The reception and processing of images of a slightly different format were solved by September, and the images have been getting into the HAWK workstation operationally since that time. Rapid scan data will help in the summer period in observing storm activity and in recognizing storms earlier, but so far they proved to be useful in tracing the dissipation of fog as well. We take part actively in the work of the Hydrological SAF (5 year-long project), we compare the precipitation products with Hungarian radar and surface measurements. We installed the satellite storm tracking product developed by the Italian Meteorological Service with the aim of visualizing it in the HAWK, comparing it with lightning and examining its accuracy. Upon the order of the Nowcasting SAF, we began the verification of the module performing parallax correction.



# Időjárás-előrejelzés

A szinoptikus monitorán a Hawk-2 megjelenítő rendszer látható



The HAWK-2 visualisation system on the monitor of the forecaster

Az Időjárás-előrejelző Osztály (IEO) feladata az állami alapfeladatként előírt általános rövid-, közép- és hosszú távú alapelőrejelzések készítése. Az előrejelzési munkát már évek óta az jellemzi, hogy a szinoptikusok a prognózisok készítésénél alapvetően a számítógépes előrejelzésekre építenek, de a rövid távú előrejelzésekkel továbbra is fontosak a hagyományos szinoptikus módszerek. A rövid és középtávú előrejelzések készítésénél mindenekelőtt az Európai Középtávú Előrejelző Központ modelljét az ECMWF-t és az OMSZban futtatott ALADIN/HU modellt használjuk, a német, az angol és az egyéb modelleknek (például amerikainak) kiegészítő szerepe van. Az operatív munka legfontosabb eszköze továbbra is a HAWK (Hungarian Advanced Workstation) megjelenítő rendszer. Ezen már minden olyan információ rendelkezésre áll, amely fontos a prognózis készítésében.

2008-ban és 2009-ben is részt vettünk a különböző rendezvények meteorológiai biztosításában, így például a március 15-ei, a május 1-jei, a gyereknapi, az augusztus 20-ai, és az október 23-ai ünnepségek előtt több nappal korábban adtunk a rendezvények idejére szóló részletes prognózisokat.

Az ECMWF és az ALADIN modell részletes kiértékelése mellett, több éves trendeket is vizsgáltunk. Ezek alapján megállapítható, hogy a szinoptikusok előrejelzéseit tekintve eddig évről évre javul a beválás, és növekszik a különbség a szinoptikusok és a modellek között nem csak az első, hanem a hatodik napra vonatkozóan is. A verifikáció továbbfejlesztését szolgálta, az a középtávú verifikációs tábla, amely naponta automatikusan elkészül, a másodiktól a hatodik napig hasonlítja össze elemenként az ECMWF és az előrejelző által adott prognózisokat. Ezután egy komplex mérőszámban adja meg a középtávú előrejelzés jóságát mind a modell, mind az előrejelző esetében.

Az OMSZ kiadásában immár 122. éve jelent meg az Időjárási Napijelentés és havonta háromszor frissül a megújult „Előrejelzés 10 napra” című kiadvány. A megújított kiadvány a kor követelményeinek megfelelően a korábbinál lényegesen több előrejelzési információt tartalmaz. A szöveges előrejelzés mellett különböző EPS (Ensemble Prediction System – valószínűségi előrejelző rendszer) produktumok, például minimumra, maximumra és középhőmérsékletre vonatkozó fáklyadiagramok és csapadékra vonatkozó valószínűségi előrejelzési mezők is megtekinthetők.

# Weather Forecasting

The role of the Weather Forecasting Division is to prepare short-, medium-, and long-range baseline forecasts, thus to fulfil a prescribed governmental task. In the course of the weather forecasting process, synoptists have been building mainly upon model predictions for years, but in case of short-range forecasts, traditional synoptical methods are still of high account. For the preparation of short- and medium-range forecasts the ECMWF and the ALADIN/HU models (the latter is run within the HMS) are applied. The german, english and other models (for example the american) has only complementary role. The HAWK visualization system (Hungarian Advanced Workstation) remained the most important tool for the operative work, since it is capable by now for the complex visualisation of the meteorological observations and forecasts.

We provided various events with meteorological information both in 2008 and 2009; for instance, detailed weather forecasts have been issued for the 15 March, 1 May, Children's Day, 20 August and 23 October ceremonies, many days prior to the events.

In addition to the detailed evaluation of the ECMWF and ALADIN models, several years' trends are analyzed as well. According to these verifications, reliability of the forecasts prepared by our synoptists are improving, and the difference between the forecasters and the models are increasing in reference not only to the first but also to the sixth day. The medium-range verification table, that is prepared automatically each day, has been evolved in order to improve the verification technics. The software performs an

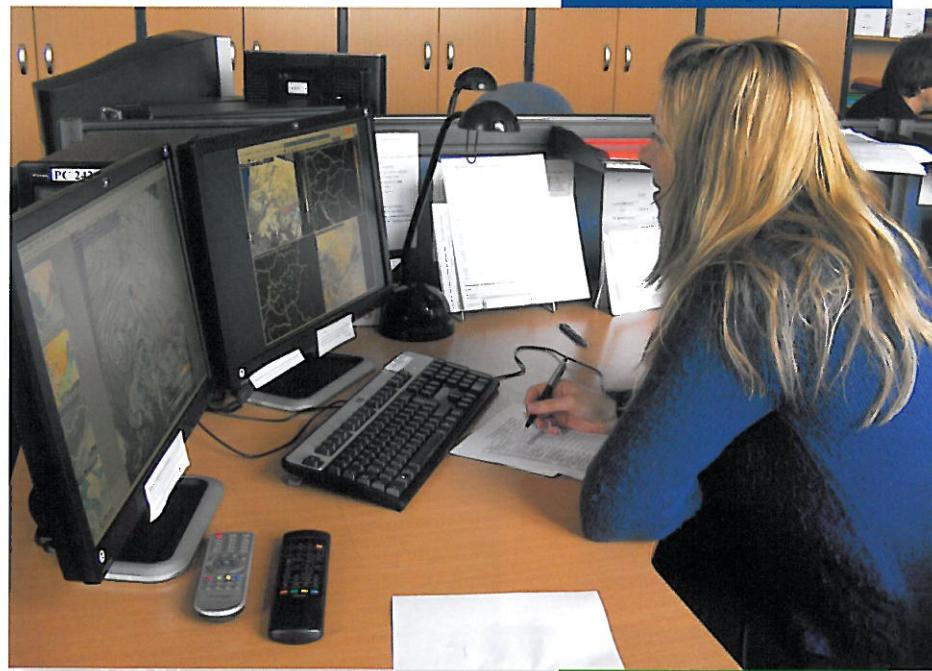


Szinoptikus térképek

Synoptic charts

elementwise comparison between the ECMWF forecast and the prognosis prepared by the forecaster, from the second to the sixth days. Then it quantifies the reliability of the medium-range forecasts in form of a complex score.

HMS has issuing the Daily Weather Reports for already 122 years, and the renewed "10-day Forecast" brochure is updated three times a month. In accordance with our age's requirements, the renewed brochure comprises a lot more forecast information, compared to the previous version.

Munkában előrejelző kollégánk  
Tóth KatalinOur colleague, Katalin Tóth,  
forecaster in duty

## RÖVID TÁVÚ ALAPELŐREJELZÉSEK

A megbízható rövid távú előrejelzéshez továbbra is elengedhetetlen, hogy a szinoptikus tisztában legyen az aktuális időjárás helyzettel, illetve a néhány órára vonatkozó előrejelzésekkel. Emiatt a rövid távú előrejelzést készítő szinoptikusok is felhasználják a megfigyelési adatokat, a távérzékelési rendszerek (radar, műhold, villámlokalizációs) információit. Így többek között alkalmazzák az MSG (Meteosat Second Generation) műholdképekből az elmúlt években kifejlesztett különböző új szolgáltatásokat is, például a különböző MSG-SAF-nowcasting produktumokat, amelyek többsége 2007-ben már beépült az operatív gyakorlatba.

## KÖZÉPTÁVÚ ÉS HOSSZÚ TÁVÚ ALAPELŐREJELZÉSEK

A középtávú előrejelzések készítésénél évről évre nagyobb figyelmet fordítunk az ensemble előrejelzésekre. A talajra és az 500 hPa-os szintre vonatkozó spaghetti diagrammok, a Magyarország több körzeteire vonatkozó fáklya diagrammok, az EPS meteodiagrammok, valamint a csapadék valószínűségi mezők ma már elengedhetetlen kellékei a többnapos előrejelzéseknek. A középtávú prognózisok esetében, az előrejel-

zések készítésénél egyre inkább használjuk a clustereket is. Ezek segítségével bizonytalan időjárási helyzetekben különböző meteorológiai forgatókönyvek prognosztizálhatók. A clusterezéssel létrehozott valamennyi mező (átlag, reprezentatív tagok stb.) operatívan megjeleníthető a HAWK-ban. Bizonytalannabb időjárási helyzetekben használjuk a COSMO LEPS (The Consortium for Small-scale Modeling Limited Area Ensemble Prediciton System) projektnek a mezőit is. A hosszú távú, azaz 30 napos, illetve hathavi előrejelzések az ECMWF előrejelzések alapján automatikusan készülnek.

## VERIFIKÁCIÓ

A rövid és középtávú prognózisok verifikálásának eredményeit a szinoptikusok folyamatosan figyelemmel kísérik. A verifikációs eredmények azt mutatják, hogy a szinoptikusok a tapasztalataik és a szaktudásuk felhasználásával továbbra is minden időtáv vonatkozásában jobb eredményeket tudnak adni, mint az előrejelző modellek. Ez érvényes a középtávú prognózisokra is, ahol a szinoptikus azért javít a determinisztikus modell eredményein, mert egyre hatékonyabban és széleskörűen alkalmazza a különböző ensemble produktumokat. Mivel a napjainkban készülő prognózisok

Az OMSZ TV stúdiójának vezérlőjénél Kaleta Csaba munkatársunk



Our colleague, Csaba Kaleta at the control panel of the TV studio of HMS



Munkatársnőnk, Darányi  
Mariann élő rádióadásban

Our colleague, Mariann Darányi  
in live radio broadcast

In addition to the textual prognosis, various EPS products (ensemble plume diagram of minimum, maximum and mean temperature, as well as precipitation probability fields) are also to be found therein.

### SHORT-RANGE BASELINE FORECASTS

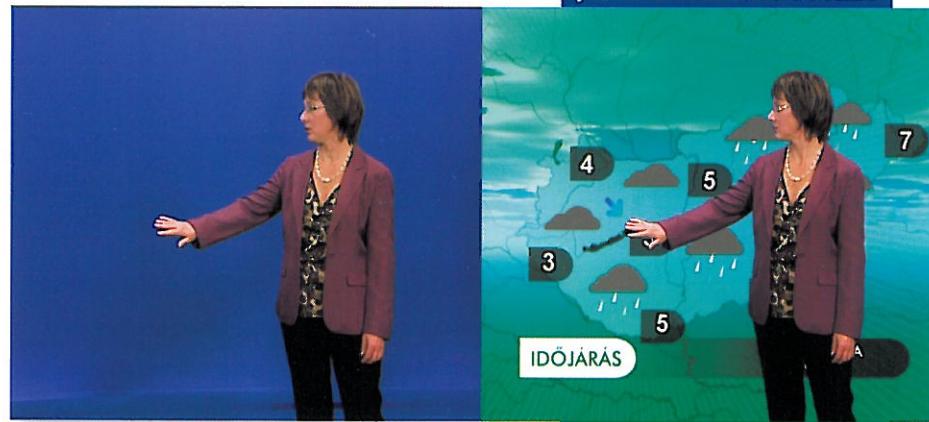
In order to prepare reliable short-range prognoses, forecasters should be aware of the actual weather conditions and of the few hours forecasts. Therefore synoptists utilize also observed data and information coming from various remote sensing systems (such as radar, satellite, lightning detectors), when preparing short-range forecasts. Accordingly, new services, that has been developed from MSG (Meteosat Second Generation) satellite images in the past few years, are also applied by them. Such as the different MSG-SAF nowcasting products, majority of which has already been integrated into the operative practice in 2007.

### MEDIUM- AND LONG-RANGE BASELINE FORECASTS

When preparing medium-range forecasts we growingly rely upon the ensemble forecasts. Spaghetti diagrams of the ground and the 500 hPa level, plume diagrams for more

regions of Hungary, EPS meteograms as well as the precipitation probability fields are already the essentials of the more days forecasts. When preparing medium-range forecasts, clusters are increasingly used in the course of prognosis preparation. By the help of them various meteorological scenarios can be prognosticated in case of questionable weather conditions. All fields

Blue-box technika az OMSZ  
Tv stúdiójában. A képen Fejes  
Edina meteorológus, időjárá-  
jelentő és ... amit a nézők látnak



Blue-box technique in the TV  
studio of HMS. Ms Edina Fejes  
broadcaster meteorologist on  
the picture ... and what the  
viewers see on TV

that has been prepared by clustering (average, representative members etc.) can be visualized operatively in the HAWK system. Under more problematic weather conditions, fields of COSMO LEPS project are applied as well. The long-range (30-day and 6-month) forecasts are prepared automatically by the ECMWF model products.

szervesen kötődnek a numerikus időjárás-előrejelző modellek eredményeihöz, az előrejelzések verifikálása egyúttal azok hibáira is rávilágít. Az ezzel kapcsolatos esettanulmányok, illetve hosszabb időszakra kiterjedő vizsgálatok rendkívül hasznos eredményekkel szolgálhatnak a felhasznált modellekről, megjelölhetik azok szükséges továbbfejlesztésének fő irányait.

#### Hőlégballon-verseny



Hot air balloon race

2008-ban a rövid- és középtávú előrejelzések verifikálása során kapott komplex beválási mutatók értéke az egynapos előrejelzésre 80 % fölöttei, a kétnapos előrejelzésre 75 % fölöttei, a három-hatnapos előrejelzésre 60 % fölöttei. A szinoptikus által készített előrejelzés beválása éves átlagban az első két napra 3-5%-kal, a hatodik napra 1-3 %-kal meghaladja a modellek eredményeit.

A hosszú távú (30 napos) és a szezonális (hathavi) előrejelzések átlagos abszolút hibájának beválási mutatóját a (+1,-1) intervallumban kell tartani. Többségenként kell lenni az

olyan előrejelzésnek, amelyek jobbak a klíma alapján készült prognózisoknál.

#### VÍZÜGY, KATASZTRÓFAVÉDELEM

Az IEO alapfeladata, hogy részletes meteorológiai előrejelzéseket készítsen ár- és belvíz védelmi célokra naponta kétszer a Duna- és a Tisza vízgyűjtőjére vonatkozóan. Ezen előrejelzések legfontosabb része a mennyiségi csapadék-előrejelzés, mivel a folyók, patakok, tavak vízháztartását jelentősen befolyásolhatja a lehulló csapadék mennyisége, továbbá különböző vízügyi feladatok megoldásához (pl. árvízvédelem, tavak vízszintje, víztározás) elengedhetetlenül szükséges a csapadékviszonyok ismerete. Árvízhelyzetben a megszokott szolgáltatás mellett a vízügyi szervek speciális információkra is igényt tartanak. Ezeket az információkat 2008-ban és 2009-ben is eljuttattuk a döntéshozó szervek számára.

#### REPÜLÉSMETEOROLÓGIA

Repülésmeteorológiai előrejelzéseinket belföldi és nemzetközi légitárigalomban egyaránt használják. Legfontosabb tevékenységeink közé tartozik a polgári repülés meteorológiai biztosításának kérdése, ezen belül is a folyamatos kapcsolattartás a HungaroControl Magyar Légiforgalmi Szolgálat Zrt.-vel. Folyamatosan részt vettünk a vidéki repülőterek ellenőrzésén a Polgári Légügyi Igazgatóság által felkért szakhatóságként. Az elmúlt két évben számos hőlégballon- és repülőverseny, szabadtéri rendezvény meteorológiai biztosítását is elvégeztük.

#### VESZÉLY- ÉS VIHARJELZÉS

Ha veszélyes időjárási helyzet várható, azt az események kialakulása előtt egy, illetve két nappal korábban figyelmeztető előrejelzésekben jelezük. Ezeket az információkat napi három alkalommal frissítjük. A figyelmeztető előrejelzést az időjárás alakulása szerint módosítjuk.

## VERIFICATION

Verification results of the short- and medium-range forecasts are continuously monitored by the forecasters. According to these results, synoptists prepare more reliable forecasts (by using their knowledge and competence) than numerical models. The same holds in respect of the medium-range forecasts, where synoptists are able to improve deterministic model results, since their capability for applying ensemble products are increasing both in effectiveness and extensiveness. As recently prepared prognoses are closely related to the numerical model products, false model outputs are also revealed by the verification of weather forecasts. Case studies and long-term investigations may provide exceedingly useful information about the applied models, and may determine the main directions of their required development.

In 2008 the complex reliability index values, that have been derived from the verification of short- and medium-range forecasts, exceeded 80% for 1-day forecasts, 75% for 2-day forecasts, 60% for 3-6-day forecasts. In yearly average, reliability of the prognoses prepared by forecasters were better compared to the model results, by 3-5 percent for the first 1-2 days, and by 1-3% for the sixth day.

The reliability index of the long-range (30-day) and seasonal (6-month) forecasts' mean absolute error should be kept within the (+1, -1) interval.

## WATER MANAGEMENT AND DISASTER MANAGEMENT

One of the basic task of the Weather Forecasting Division is to prepare meteorological forecasts for the Danube and Tisza catchment areas, two times a day, for the purpose of flood and inland waters control. Most important element of these forecasts is the



Flood in Budapest

quantitative precipitation prediction, since water budget of rivers, steams, lakes is greatly affected by the magnitude of the precipitation. Besides, knowledge of precipitation conditions is essential in certain cases (eg. flood control, water level in lakes, water storage). In addition to the services provided in case of flood, water conservancy organizations require special information as well. These information has been sent to the decision-making bodies both in 2008 and 2009.

## AVIATION METEOROLOGY

Our aviation meteorological forecasts are applied in both national and international air transport. One of our main tasks is to provide the civil aviation with meteorological information, and, in the frame of that to hold continuous intercourse with the

Az esemény kialakulása előtt 1-3 órával riasztást adunk ki, amely az időjárási jelenség várható bekövetkezte mellett a jelenség lefolyásának menetére, pontosabb helyére, idejére vonatkozó részletes információkat is tartalmaz. A riasztás addig érvényes, amíg a feloldását, vagy módosítását tartalmazó újabb üzenet nem kerül kiadásra. A veszélyes jelenségekre vonatkozó információkat a nap 24 órájában - szükség szerint folyamatosan frissítve - jelenítjük meg az Országos Meteorológiai Szolgálat honlapján régiós felbontásban, a veszélyességi fokozatokat feltüntetve, térképes és szöveges formában egyaránt. 2009-ben Európai Uniós pályázat keretében elkezdtük a kistérségi szintű veszélyjelzés megvalósításának előkészítését.

2009-ben a zivatarokra vonatkozó riasztások nagyobb számban kerültek kiadásra, mint 2008 hasonló időszakában. 2009-ben 35 napon volt narancs és 3 napon piros riasztási fokozat, utóbbiak kiadására ónos eső és zivataros helyzetekben volt szükség. 2008-ban 15 narancs és 2 piros riasztás került kiadásra ónos esőre és zivatarra vonatkozóan.

Az elmúlt két évben április 1-jén megindult, október 31-én pedig lezártult a viharjelzési

szezon a Balaton és a Velencei-tó térségére vonatkozóan. 2009-ben a viharjelzési szezon 7 hónapja alatt 9 erős vihar (90 km/h feletti szélsebesség) volt, amely a sokéves átlag fölötti. Az átlagosnál jóval kevésbé szeles április kivételével minden hónapban előfordult egy, vagy két napon 90 km/h sebességet is meghaladó szélökés a Balatonnál. A viharjelzési szezon az átlagos szélsebességeket tekintve összességében az átlagosnál kevésbé szelesen alakult.

A Balatonra kiadott másodfokú viharjelzések érvényességi ideje a teljes időszaknak átlagosan a 13,6 %-ára, a Velencei-tónál 7,4 %-ára terjedt ki.

A szezon alatt több kiemelt rendezvény meteorológia biztosítását is elláttuk. A legfontosabbak közül meg kell említeni a Balaton Átúszást, a Kékszalag Vitorlásversenyt, a Balaton Sound fesztivált.

Végrehajtottuk feladatainkat a nukleáris-balesetelhárítás terén. Részt vettünk a Műszaki Tudományos Tanács, a Kormányzati Koordináció Bizottság, a gyakorlat-előkészítő bizottságok munkájában, valamint a megtartott gyakorlatokon.

Balaton télen



The lake Balaton in winter

HungaroControl Hungarian Air Navigation Service Ltd. Being a competent authority, we participated again in the yearly audit of the countryside airports in 2009, at the request of the Civil Aeronautics Board. In the last two years we provided many hot air balloon contests and open-air programs with meteorological information.

### SEVERE WEATHER WARNING AND STORM WARNING

In case of atmospheric conditions that expected to be dangerous to lives and goods, we issue severe weather warnings 1-2 days prior to the event, and update them three times a day. The warnings are modified according to the development of the weather conditions.

We issue warnings 1-3 hours prior to the evolution of the severe weather event. It includes detailed information on the probable occurrence, on the course, on the specified location, and on the timing of the event.

The warning is in force so long as a solvent or modificatory message is issued.

Information on the severe events are displayed on the HMS homepage at all 24 hours of the day (updated continuously if needed) in regional resolution, both in textual and map form, indicating the degrees of danger. In 2009 preparation of severe weather warnings for micro-regions has been started in the framework of an European Union project.

In 2009 more severe thunderstorm warnings has been issued than in the similar period of 2008. In 2009 code orange warnings have been ordered on 35 days, code red warnings on 3 days. The latter was imperative due to freezing rain and thunderstorm events. In 2008 only 15 code orange and 2 code red warnings have been issued.

In the last two years, storm warning season (regarding the regions of the Lake Balaton and the Lake Velencei) started on April 1st

Esőfüggöny a Balatonon



Rainfall at the Lake Balaton

and ended on October 31st. In 2009, during the 7 months long storm warning season, 9 heavy storm events (with windspeed over 90 km/h) have been occurred, which is over the many years' average. Apart from April (which was less windy than average), wind gusts greater than 90 km/h occurred at the Lake Balaton in each month, in one or two days. Considering the average wind speeds, storm warning season was on the whole less windy than average.

The Lake Balaton region was under a level one storm warning in the 13.6% of the entire warning season, while in the Lake Velencei region this proportion was 7.4%.

During the season we provided several prominent events with meteorological data. Some of the most considerable ones were the Balaton Cross-Swimming, the Balaton Blue- Ribbon Sailing Contest and the Balaton Sound Festival.

Our duties in the field of nuclear accident prevention has been executed. We participated in the work of the Technical Scientific Board, the Governmental Coordination Committee, and the preparatory committees, and we took part in the organized trainings.

# Numerikus modellezés – előrejelző modellek

## HAWK MEGJELENÍTŐ RENDSZER

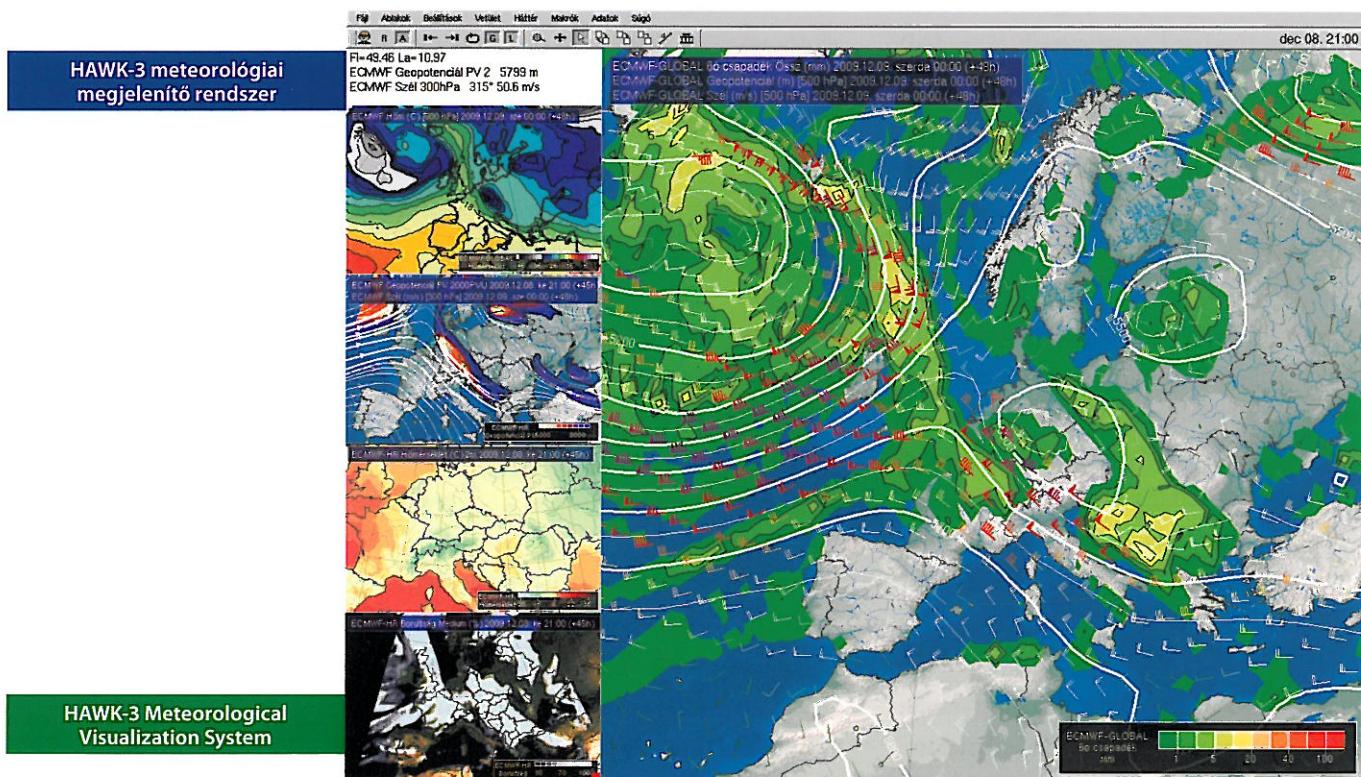
A számszerű időjárás-előrejelző modellek, földfelszíni- és távérzékelési adatok körének bővülésével, egyre nagyobb kihívás az előrejelzők munkájához szükséges adatok rendszerezése, s hatékony megjelenítése. Az OMSZ e célra elsősorban saját fejlesztésű meteorológiai megjelenítő rendszerét, a HAWK-ot használja. A rendszer új generációs változata a HAWK-3 2008-ban került először az előrejelző szakemberek elé, s 2009-ben egyre több téren kiváltotta elődjét. Erényei között említhetjük a szabadabb ablakelrendezések, felettebb grafikus beállításokat, a hatékonyabb időpontkezelést, valamint az automatikus képképsorozat és animáció készítés lehetőségét.

A HAWK-3 jelenleg térképen megjeleníthető adattípusai:

- rácsponti adatok („determinisztikus” és ensemble modell előrejelzések, analízisek) – raszteres módon, izovonalakkal, területszínezéssel, szélzászlóval, áramvonallal,
- műhold- és radarképek – raszteres formában,
- villám adatok – szimbólumokkal,
- SYNOP, rádiósonda mérések – szimbólumokkal, számokkal,
- AMDAR (Aircraft Meteorological Data Relay) adatok – számokkal,
- webkamerák és egyéb, helyhez kötött kép jellegű produktumok.

Vertikális profilon (Emagram, Stüvegram, Tefigram, Skew-T):

- rádiósonda, AMDAR mérések,



# Numerical Modeling

## HAWK VISUALIZATION SYSTEM

By the enlargement of the range of numerical weather prediction models and of the surface and remote sensing data, systematization and efficient visualization of the information, that provide a sound basis for forecasters in their daily work, became an increasing challenge. Within the Hungarian Meteorological Service mainly the HAWK (Hungarian Advanced Workstation), its own developed visualization system is used. HAWK-3, the next generation version of the system has been released in 2008, but by 2009 it replaced HAWK-2 in many fields. Its main virtues are the less fettered panel arrangements, the advanced graphical adjustments, the more effective time management, and the possibility for preparing automatic images, image series and animations.

Data types of HAWK-3 that currently can be displayed on map:

- gridded data (deterministic and ensemble model predictions, analyses) - as isolines, by windbars, by areal colouring, as streamlines,
- satellite and radar images - in raster form,
- lightning data - by symbols,
- SYNOP, radiosonde measurements - by symbols and numerals,
- AMDAR data - by numerals,
- webcams and other immovable image type products.

On vertical profile (Emeagram, Stuvegram, Tephigram, Skew-T):

- radiosonde, AMDAR measurements
- forecasted vertical profiles that has been produced from weather prediction models

Similarly to HAWK-2, HAWK-3 is also meant to be used not only in the course of the operative preparation of weather forecasts, but we also intend to sell it to our interested partners.

## ULTRA-SHORT RANGE AND SHORT-RANGE NUMERICAL PREDICTIONS

The main role of the Numerical Modelling and Climate Dynamics Division is to satisfy all the modelling needs connected to weather forecasting and climate research, i.e. to carry out the operative application, maintenance and further development of the numerical models.

The leading numerical weather prediction model of HMS is the ALADIN model, which is run four times a day for 2 days ahead. The operative ALADIN model has lately been improved in many ways, mainly by developing the data assimilation scheme that is used to provide the initial conditions (inclusion of new observational types, operative installation of the surface data assimilation system, more accurate consideration of the forecast error characteristics etc.), and by applying the lateral boundary conditions of the ECMWF model. By now the deterministic ALADIN system is operatively completed with ensemble prediction information by the help of the 11-membered ALADIN ensemble forecasting system.

In 2009, after a many years' developing process, became the AROME non-hydrostatic ultra-short range NWP model (with the highest resolution within our forecast system (2.5 km for Hungary)) adaptable for every day use. By means of the AROME model our forecasts can be refined in a consistent way in the first 24–36 hours (naturally, we intend to operate-run AROME model more times a day).

- előrejelző modellből előállított, előre jelzett vertikális profilok.
- A HAWK-3 rendszert – elődjéhez hasonlóan – nemcsak az operatív előrejelző munkában szándékozunk használni, hanem megvételre kínáljuk érdeklődő partnereinknek is.

### **ULTRARÖVID TÁVÚ ÉS RÖVID TÁVÚ NUMERIKUS ELŐREJELZÉS**

A Numerikus Modellező és Éghajlat-dinamikai Osztály elsődleges feladata a Szolgálat számítógépes modellezési igényeinek legmagasabb szintű kiszolgálása, ami numerikus modellek operatív alkalmazását, fenntartását és további fejlesztését jelenti.

A Szolgálat legfontosabb számszerű előrejelző modellje az ALADIN modell, amit naponta négyeszer futtatunk két napos időtávra. Az operatív ALADIN modellt az elmúlt időszakban több területen tökéletesítettük, elsősorban a kezdeti feltételek meghatározására szolgáló adatasszimilációs séma fejlesztésével (új megfigyelési típusok beépítése, a felszíni adatasszimilációs rendszer operatív üzembe állítása, az előrejelzési hiba-karakterisztikák pontosabb figyelembe vétele stb.), illetve az oldalsó határfeltételek ECMWF modellből való alkalmazásával. A „determinisztikus” ALADIN rendszert immáron operatív módon egészítjük ki ensemble (valószínűségi) előrejelzési információkkal a 11 tagú ALADIN együttes előrejelző rendszer segítségével.

2009-ben, több éves fejlesztő munkát követően vált a minden napos használatra alkalmasáegységes előrejelző rendszerünk legfinomabb felbontású (2,5km-es lefedettség Magyarország térségére) tagja, az AROME nem-hidrosztatikus, ultrarövid távú időjárás-előrejelző modell. Segítségével konzisztens módon tudjuk tovább finomítani előrejelzéseinket az első 24-36 órában (természetesen

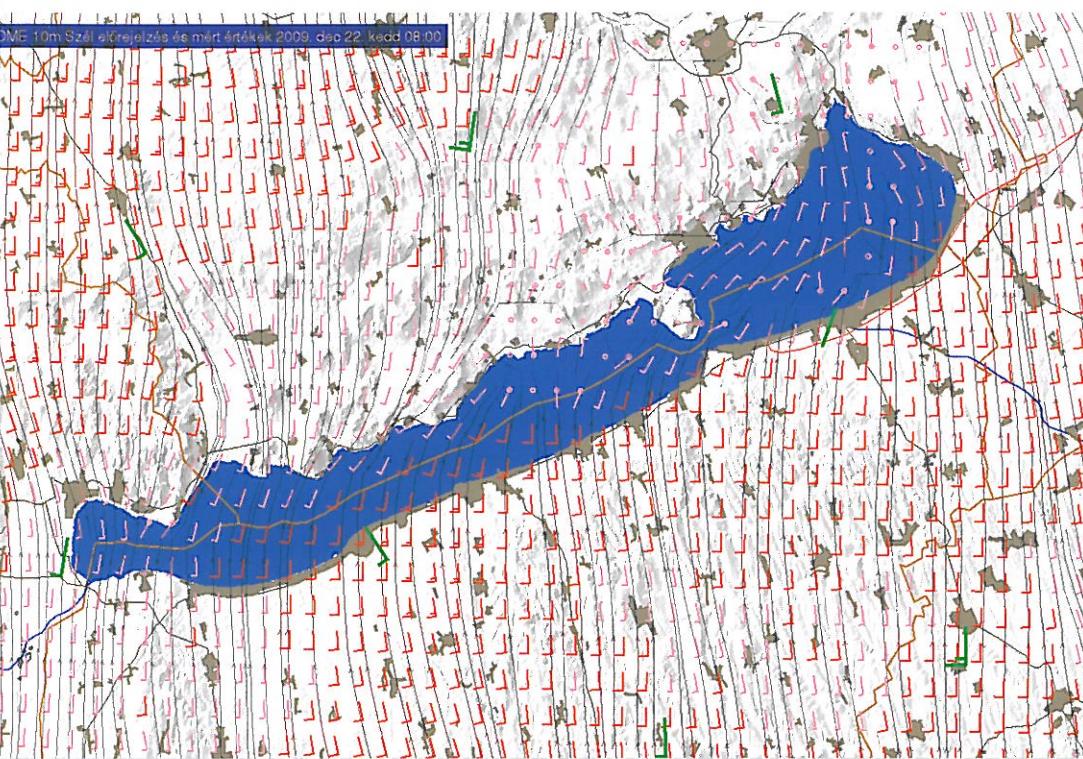
az AROME modell operatív futtatását szintén naponta többször fogjuk megvalósítani).

### **KLÍMAMODELLEZÉS**

Klímamodellezés terén a két, Szolgálatunknál futtatott, korlátos tartományú regionális klímamodellekre, az ALADIN-Climate-ra és a REMO-ra támaszkodunk a Kárpát-medence jövőbeli éghajlatának vizsgálatákor. Mindkét modell múltra vonatkozó tesztelésének befejezése után elvégeztük a közelebbi és távolabbi jövőre vonatkozó projekciók elkészítését. Ennek eredményeképpen jelenleg szimulációk állnak rendelkezésünkre az ALADIN-Climate modellből az 1961-1990-as, a 2021-2050-as és a 2071-2100-as időszakokra (a közbülső időszakokra vonatkozó futtatások folyamatban vannak). A REMO (Regional Model) modell eredményei az 1951-2100-as időszakra készültek el.

Egyre több kapcsolatot építettünk ki az éghajlatváltozás hatásait vizsgáló szakemberekkel, s egyre több igényüket tudjuk kielégíteni az említett, múltra és jövőre vonatkozó adatbázis alapján. Kezdeményezésünkre, az Eötvös Loránd Tudományegyetemmel (ELTE) való együttműköést tovább folytattuk azzal a céllal, hogy a Kárpát-medence éghajlatának várható alakulását már ne csak a rendelkezésünkre álló két, hanem az országban meglevő négy regionális klímamodellekre (az OMSZ modelljei mellett az ELTE PRECIS és RegCM modelljei) alapozzuk.

Három, nemzetközi elismerést kiváltó rendezvényt szerveztünk meg: 2008-ban egy klímamodellezési mini-workshopot (aminek a legfontosabb előadásaiból egy Különszámot szerkesztettük az OMSZ Időjárás című angol nyelvű folyóiratában), 2009-ben a CLAVIER projekt záróülését és az ehhez kapcsolódó „stakeholder” workshopot, valamint egy Nyári Iskolát az éghajlatváltozás és -változékonysság témájában.



Az AROME modell szél előrejelzése áramvonalakkal és szélzászlókkal

Wind forecast of the AROME model with streamlines and wind barbs

## CLIMATE MODELING

In climate modelling we rely on two regional climate models, the ALADIN-Climate and the REMO (both run within the HMS) when investigating the current and future climate of the Carpathian Basin. After completing the testing of the model against past climate, preparation of (both near and distant) future projections has been started as well. In consequence of that, climate simulations of ALADIN-Climate model are available for the 1961-1990, 2021-2050 and 2071-2100 periods (preparation of simulations for the intermediate periods are in progress). Climate simulations of the REMO model has been accomplished for the 1951-2100 period.

four models that are available in Hungary (ALADIN-Climate, REMO, ELTE PRECIS and RegCM) when modelling the future climate of the Carpathian Basin.

During 2008 and 2009 we have organized three conferences that have been appreciated internationally. In 2008 a Mini Workshop on Regional Climate Modelling (out of the most important presentations of which a Special Issue has been compiled in the (English speaking) Időjárás Quarterly Journal of the HMS), while in 2009 the Final CLAVIER Meeting and CLAVIER Stakeholders Workshop, as well as a Summer School on Climate Variability and Climate Change have been organized.

We build more and more contacts with experts investigating the effects of climate change, and we are increasingly able to meet their requirements according to the above mentioned databases. By our initiation, co-operation with the Eötvös Loránd University has been continued in order to build not only upon our two climate models, but on the all

# Éghajlati tevékenységek

## ADATRÖGZÍTÉS, ELLENŐRZÉS

Az adatellenőrzés, adatrögzítés a korábban is megszokott magas színvonalon folytatódott.

Az adatbázis területén az OMSZ tevékenysége többek között a beérkező adatok folyamatos ellenőrzése, javítása, a papír alapú adatok rögzítése, az éghajlati archívum kezelése.

A csapadékmérő állomások, négyterminusos klímaállomások és az észlelővel ellátott szinoptikus állomások adatainak ellenőrzése az eddig megszokott hagyományos módon történik, de segítségképpen már felhasználjuk a radar- és a villámtérképeket is. Az automata adatok esetében új napi adathiba szűrő program készült a 2008. év folyamán, mely jelentős segítséget nyújt az adatellenőrknek.

Az éghajlati archívum a bizonylatok folyamatos érkezésével egyre bővül, ezeket rendben tartjuk és rendszerezük. A napi adatellenőrzés mellett idén számos visszamenőleges adatellenőrzést is elvégeztünk.

Az elektronikus és a papír alapú adatbázis eltérésének csökkentésére kidolgoztuk annak módját, hogy a vidéki állomások észlelői papír alapú archív csapadékadatokat rögzíthessek. A rögzítendő állomások kiválasztása, az állomások csapadéklapjainak összeállítása és a metaadatok rendezése folyamatosan zajlik, így a videki kollégáknak folyamatosan tudjuk biztosítani a rögzítendő csapadéklapot. Eközben folyamatban van a korábbi években már lerögzített hagyományos csapadékmérő állomások metaadatainak ellenőrzése is.

## ADATSZOLGÁLTATÁS

Éghajlati szolgáltatásaink iránt továbbra is nagy az érdeklődés. A különböző nemzetgazdasági ágazatokat képviselő cégek, a bíróságok, ügyészségek és rendőri szervezetek szá-

mára operatív módon, szerződéses keretben, vagy egyedi megkeresésekre adatszolgáltató, ill. adatértékeltő tevékenységet folytatunk.

Külön figyelmet érdemel, hogy jelentősen megnőtt a vis maior támogatások pályázatához szükséges meteorológiai igazolások iránti igény. Az egyetemi hallgatók részére kialakított térítésmentes adatszolgáltatásunk folyamatos, a hallgatói adatkérések kezelése egységes szempontrendszer szerint történik. A hatóságok az elmúlt évi gyakorlathoz hasonlóan továbbra is sok esetben igényelnek tölünk adatszolgáltatást, esetenként pedig szakvélemény készítésére is kapunk tőlük megbízást.

A Központi Statisztikai Hivatal ill. a WMO számára rendszeresen készítjük a napi- és havi jelentéseket. A korábbi évek gyakorlatának megfelelően rendszeresen jelentettünk meg havi, évszakos és éves elemzéseket a Szolgálat honlapján és a Léhkörben.

## KUTATÁSI TEVÉKENYSÉG

A kutatási feladatok az elmúlt két évben is rendben folytatódottak. Többek között matematikai vizsgálatokat végeztünk a MISH-MASH adatellenőrzési részéhez, a MISH modellező részénél pedig programfejlesztés történt. Előadásokat, tanulmányokat készítettünk, valamint tesztelést végeztünk a homogenizálási COST-ES0601 akció számára. Emellett a MISH rendszerbe eljárás készült a szórás modellezésére, ami a MISH adatellenőrzési részéhez is szükséges. A CECILIA projekt WP4 munkacsomagjában extrém klímaindex számításokat végeztünk a MISH-MASH rendszerekkel homogenizált, ellenőrzött, griddingelt megfigyelési sorokon az 1961–1990-ig terjedő időszakra.

# Climate activities

## DATA RECORDING AND CONTROL

Data recording and control activities have been continued on a high standard. In reference to the database our main tasks are to continuously control and correct incoming data, to record paper based data, and to maintain climate archives. Controlling of data measured by four termini climate stations, synoptic stations with observers and precipitation measurement stations are still performed by using the classical method, but lately also radar and lightning images are applied. In 2008 a new daily data error filter program was developed for automatic weather station data, which is of huge service to the data controllers. The climate archives is increasing by the continuous incoming of datasheets, which are minded and methodized. In addition to the regular daily control, many retrospective data control has been performed as well.

In order to reduce the difference between the electronic and paper based databases a new method has been developed, that enables observers of countryside stations to record paper based precipitation data. The selection of stations whose data has to be recorded, the comparison of precipitation sheets as well as the arrangement of meta data are continuously in progress, hence precipitation sheets that must be recorded are continuously provided to the observers of countryside stations. Meanwhile controlling of meta data of standard precipitation measurement stations, that has been recorded in the last few years, are in progress as well.

## DATA SUPPLY

The interest towards our climate services is still considerable. We pursue data supply and

data evaluation activities in an operative way, in the framework of contracts (for establishments representing different sectors of the national economy, for courts, prosecutions and constabulary organizations), or in reply to individual orders.

The demand for meteorological certificates, that are prerequisite to making an application for vis major subsidies, has been soaring. Our free data supply that has been elaborated for undergraduate students is continuous, the students' demands are administered by unitary aspects. Authorities continue laying claims to data supply in many instances, and, on occasion they order expertises as well.

Daily and monthly reports are prepared regularly for the Hungarian Central Statistical Office and to the WMO. As in previous years, monthly, seasonal and annual reports are published both on the HMS Homepage and in the Légkör Journal.

## RESEARCH ACTIVITY

Research activities has been continued in 2008 and 2009. Among other things, mathematical investigations have been performed for the data control part of MISH-MASH software package, and program development has been accomplished for the modelling part of MISH interpolation software. Presentations and studies has been prepared, and testing has been performed for the COST Action ES0601. Additionally, a method has been developed within the MISH system for modelling standard deviation, which is required for the data control part of the software. Within the WP4 working group of the CECILIA Project we calculated extreme climate indices on

OTKA pályázat keretében a MISH rendszerrel modelleztük a havi napfénytartamot, valamint homogenizáltuk (MASH) és modelleztük (MISH) a segédváltozóként használt fedettséget. A téma „Napfénytartam és globál sugárzás interpolációs módszereinek továbbfejlesztése” címen sikeres OTKA pályázatot nyújtottunk be, mely a 2009. évtől támogatásban részesült.

Megtörtént a Balaton Kiemelt Üdülőkörzet bioklímájának feltárása és a változások elemzése, valamint Kékestető példáján a téli turizmus klimatológiai és bioklimatológiai feltételeinek vizsgálata. A 2008. év második felében különböző klímamodell számítások eredményei alapján elkezdődött a termális bioklíma változását vizsgáló kutatás a mért adatok, valamint a regionális klímamodellek (Aladin Climate, REMO, CLM) eredményei felhasználásával (ennek kapcsán együttműködtünk az OMSZ NMO-val és a Freiburgi Egyetem Meteorológiai Intézetével). Május 11. és 15. között megszerveztük a „Second Conference on Spatial Interpolation in Climatology and Meteorology” című konferenciát.

Orvosmeteorológiai téma körben vizsgáltuk a szállítási, szív- és érrendszeri, légzőszervi és erőszakos halálozás és különböző (3 félé) időjárási helyzet típus, valamint 8 meteorológiai paraméter kapcsolatát.

Éghajlati kutatásaink eredményét számos cikkben publikáltuk, valamint konferencián illetve ismeretterjesztő előadások keretében hoztuk nyilvánosságra.

Bilaterális együttműködést folytatunk Horvátországgal, Szlovákiával, Szlovéniával, és a Dél-afrikai Köztársasággal. A CDFree tevékenység keretében elkészült szegedi 100 éves adatsort tartalmazó kiadvány a Szolgálat honlapján is megjelent. A sorozat negyedik tagjaként Szombathely 100 éves adatsora és a hozzá tartozó elemzések szintén elkészültek.

homogenized, controlled, gridded data, for the 1961-1990 period, by the help of the MISH-MASH package.

In the framework of the OTKA's (Hungarian Scientific Research Fund) sunshine duration project, monthly sunshine durations have been modelled by means of the MISH system, and cloud cover (that has been used as an auxiliary variable) has been homogenized (by MASH) and modelled (by MISH). In this topic we submitted a successful OTKA tender ("Improvement of interpolation methods for sunshine duration and global radiation"), that has been supporting since 2009.

Calculation of biochemical indices, that are used for characterizing human comfort, are in progress. At present PET (Physiologically Equivalent Temperature) and PMV (Predicted Mean Vote) dataset of 8 synoptic stations are available for the 1961-2006 (2007) period. Specification of the bioclimatic features of the Lake Balaton Resort Area, as well as the analysis on the changes has been accomplished. Additionally, research on the climatological and bioclimatological terms of winter tourism has also been completed. In the second half of 2008 a research was begun on the changes in thermal bioclimate, by the application of measured data and products of various regional climate models (Aladin Climate, REMO, CLM) therefore we cooperated with the Numerical Modelling Division of HMS and the Meteorological Institute of the Freiburg University.

Between 11-15 May we organised the „Second Conference on Spatial Interpolation in Climatology and Meteorology”.

In the subject of medical meteorology, the connection has been investigated among mortality (due to circulatory system diseases, cardiovascular diseases, respiratory diseases and violence), 3 different types of weather conditions and 8 meteorological parameters.

Results of our climate researches have been published in several articles as well as in the frame of conferences and educational lectures.

We maintained bilateral cooperation with Croatia, Slovakia, Slovenia and with the Republic of South Africa. In the framework of the CDFree activity issues on the 100 years long climatic data series of Budapest, Szeged and Debrecen has been published, and are to be looked also at the HMS Homepage. As the fourth piece of the series, the 100 years climatic data series of Szombathely and the belonging analyses has been accomplished as well.

# Levegőminőség

## LEVEGŐTISZTASÁG-VÉDELMI REFERENCIA KÖZPONT

A Központ végzi a levegőtisztaság-védelmi (emissziós és immissziós) méréstechnika- és műszerügy egyes minőségellenőrzési feladatait, az Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat (OLM) szakmai koordinációs munkáját, a minőségirányítási- és országos adatközponti feladatait. Az osztály tevékenysége három csoportba sorolható az alábbiak szerint:

### Kalibráló laboratóriumi feladatok:

- akkreditált laboratórium fenntartása,
- egyes nemzeti levegőtisztaság-védelmi referencia laboratóriumi feladatok ellátása: nemzeti etalon(ok) fenntartása, mérőkészülékek és kalibráló berendezések visszavezetettségének biztosítása, új kalibrálási- és mérési módszerek bevezetése, nemzetközi szervezetekkel kapcsolattartás, nemzetközi körméréseken való részvétel,

- a levegőtisztaság-védelmi gázelemző készülékek laboratóriumi és/vagy helyszíni ellenőrző kalibrálása,
- emissziós mérőkörök részére laboratóriumi körmérések szervezése,
- immissziós gázelemző készülékek részére laboratóriumi körmérés- és helyszíni összehasonlító mérés szervezése,
- OLM minőségirányítási feladatainak ellátása, minőségbiztosítási / minőségellenőrzési terv készítése, végrehajtásának ellenőrzése, fejlesztések, továbbképzések koordinálása,
- részvétel hazai és nemzetközi összehasonlító méréseken, bemutató méréseken, hazai és nemzetközi projektekben.

## LÉGSZENNYEZETTSÉGI ADATKÖZPONTI FELADATOK:

- az OLM automata- és manuális mérőhálózat adatainak gyűjtése, az adatforgalom figyelemmel kísérése, az alkalmazott szoftverek felügyelete, az adatok végső ellenőrzése (validálása) és az éves értékelések elkészítése,
- nemzetközi- és hazai adatszolgáltatások elvégzése,
- OLM közösségtájékoztató rendszerének szakmai felügyelete,
- kapcsolattartás az EU megfelelő szervezettel,
- OLM adatszolgáltatásához, adatkezeléséhez kapcsolódó szakmai koordinációs feladatok ellátása, a feladathoz kapcsolódó fejlesztések, jogszabály módosítások koordinálása, minőségirányítási feladatok végzése.

## EGYÉB LEVEGŐTISZTASÁG-VÉDELMI FELADATOK:

- a folyamatos működésű levegőtisztaság-védelmi mérőkészülékek típus alkalmassági felülvizsgálatának (típusjóváhagyásának) elvégzése,

A Levegőtisztaság-védelmi  
Referencia Központ laboratóriuma



Laboratory of the Reference  
Centre for Clean Air Protection

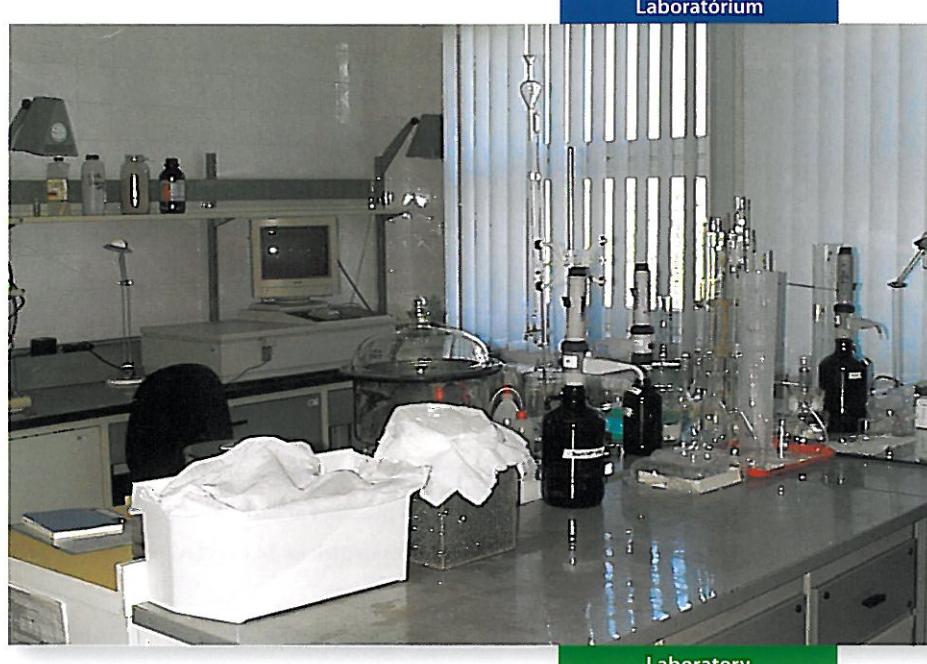
# Air Quality

## AIR QUALITY REFERENCE CENTRE

In this centre certain quality control tasks are fulfilled relevant to different measurement methods and measurement equipments that are applied in clean air protection. Next to that, the Hungarian Air Quality Network's (HAQN) technical coordinating roles, quality management tasks and duties as national database are also performed by this body. The main activities of the division can be categorized as follows:

### Calibration laboratory tasks:

- to maintain accredited laboratory,
- to fulfil certain reference laboratory tasks connected to clean air protection: to maintain national reference gauge(s), to ensure traceability of measuring equipments and calibrating instruments, to establish new rating and measuring methods, to keep connection with international organizations, to participate in international comparison measurements,
- to perform verifier calibration of gas analysers (used for clean air protection purposes) in the laboratory and on site,
- to organize interlaboratory comparisons of emission measurements,
- to arrange interlaboratory comparisons and field comparison measurements for emission gas analysers,
- to fulfil HAQN's quality management tasks, to prepare quality assurance / quality control plans, to supervise their implementing, to coordinate developments and training courses,
- to participate in national and international comparison measurements, in demonstration measurements, and in national and international projects.



Laboratórium

Laboratory

### AIR POLLUTION DATABASE MANAGEMENT TASKS:

- to collect data from the atmospheric monitoring network, to monitor data transfer, to oversee the applied softwares, to validate data, to prepare annual reports,
- to accomplish international and national data supply,
- to provide technical supervision over the public information system of HAQN,
- to hold intercourse with EU organizations in the field,
- to supervise and coordinate technically all data supply and data management tasks of HAQN, to coordinate developments and law modifications relevant to these tasks, and to hold quality management roles.

### CLEAN AIR PROTECTION TASKS:

- to perform type approval testing on continuously operated measurement instruments used in clean air protection,
- close cooperation with the Inspectorates for Environmental Protection, Nature

- szoros együttműködés az OLM-et üzemeltető Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőségekkel (KTFV): napi kapcsolat az adatgyűjtés és adatszolgáltatás területén, rendszeres munkaértekezletek szervezése az OLM üzemeltetését segítő koordinációs munka ellátása érdekében (aktuális feladatok, továbbképzés, jogszabály módosítás, stb.),
- emissziós leltár kiegészítő munkái, részvétel a nemzetközi adatszolgáltatás elkészítésében.

### HÁTTÉRSZENNYEZETTSÉG-MÉRÉS

Az Országos Meteorológiai Szolgálatnál a háttérszennyezettség-mérésnek több évtizedes hagyománya van. Négy állomásból álló háttérszennyezettség-mérő állomáshálózatot üzemeltetünk (K-puszta, Farkasfa, Hortobágy, Nyírjes), ahol napi csapadék és 24 órás levegő mintavétel történik.

Az OMSZ háttérszennyezettséget mérő állomásai - a hazai légköri alapterhelés folyamatos megfigyelése mellett - adataikkal két fontos nemzetközi programban is részt vesznek.

K-puszta és Hegyhátsál mérőhely tagja a WMO GAW programnak (a Meteorológiai Világvezet globális megfigyelési programja), melynek fő célkitűzése a meteorológiai, éghajlati jellemzők és a kémiai folyamatok közti kölcsönhatás vizsgálata. K-puszta ezen kívül része az ENSZ által fenntartott EMEP program (a légszennyező anyagok országhatáron át való terjedésének megfigyelési és értékelési programja Európában) monitoring hálózatának, így az itt folyó mintavételezés és a laboratóriumi mérési eljárások az EMEP mérési programjának utasításait követik. A két központ felé (WMO, EMEP) évente egy alkalommal továbbítjuk mért adatainkat.

A laboratórium által mért, megvizsgált és ellenőrzött adatok határidőre továbbításra kerülnek az OMSZ CLDB adatbázisába, valamint havonta kiadásra kerül a Levegőkörnyezeti Tájékoztató. Ezek alapján teljesítük a hazai és nemzetközi szervezetek által előírt szolgáltatási kötelezettségeinket.

### LÉGSZENNYEZŐ ANYAGOK TERJEDÉSÉNEK MODELLEZÉSE

Az OMSZ a lokális skálájú szennyező anyag terjedés modellezésére az amerikai fejlesztésű AERMOD (AMS/EPA Regulatory Modell) diszperziós modellt használja. Ez a modell egy úgynevezett második generációs diszperziós modell, azaz a szennyező anyagok terjedését döntően meghatározó légköri határréteg paraméterek származtatása a legújabb elméletek szerint történik (Monyin-Obukhov-féle hasonlósági elmélet) a korábban alkalmazott empirikus becslések helyett. A modell másik nagy előnye, hogy a szennyező anyag terjedése során figyelembe veszi a domborzat áramlásmódosító szerepét is, így lehetővé válik a még pontosabb modellezés. A modell nevéből kiderül, hogy ez egy szabályozás orientált modell, és elsősorban ipari forrásokból történő szennyező anyag kibocsátás modellezésére használjuk. A modellnek fontos szerepe lehet környezeti hatástanulmányok készítése során. Hazai környezetvédelmi felügyelőségek megkeresésére számos modellfutatást végeztünk az AERMOD modellel annak megállapítására, hogy egy a jövőben építendő ipari létesítmény várhatóan milyen járulékos szennyezést fog okozni a forrás környezetében. Magyarország teljes területére kiterjedő meteorológiai diszperziós adatbázisunk segítségével képesek vagyunk az ország bármely pontjára lokális skálájú diszperziós számításokat végezni.

### LEVEGÖMINŐSÉG-ELŐREJELZÉS

Levegőminőségi előrejelző modellrendszer fejlesztésének célja az volt, hogy Budapest területére 1-2 napra előre tudjuk jelezni a légszennyező anyagok koncentrációjának várható alakulását, a riasztási fokozat elrendelésének várható szükségeset, illetve visszavonását. A fejlesztés során adaptáltunk egy levegőminőség előrejelzés készítésére alkalmas diszperziós modellt (CHIMERE). A modell input adatai közül a meteorológiai mezőket az MM5, illetve a WRF finom felbontású numerikus előrejelző modell szolgáltatja. A modell futtatása szempontjából

Conservation and Water Management that operate HAQN: to keep daily contact in the field of data collection and supply, to organize regular meetings in order to handle coordination tasks that promote HAQN's operation (actual tasks, training courses, law modifications etc.),

- to accomplish complementary tasks on emission inventory, to participate in the completion of international data supply.

## MONITORING BACKGROUND AIR POLLUTION

At the Hungarian Meteorological Service background air pollution has been measuring for decades. A background air pollution monitoring network consists of 4 stations (K-puszta, Farkasfa, Nyírjes, Hortobágy) is operated by the HMS, where daily precipitation and 24 hour air pollution samplings are performed.

Next to measuring ambient air pollution, HMS's background air pollution monitoring stations take part in two leading international program by sharing their data. K-puszta and Hegyhátsál are participating stations of the WMO GAW program (Global Atmosphere Watch), the main role of which is to study the interrelationship between the meteorological and climatological characteristics and the chemical processes. Additionally, K-puszta is part of the EMEP (European Monitoring and Evaluation Program) monitoring network, hence recommendations and quality standards of EMEP are authoritative during both samplings and analytical methods. Measured data are directed to WMO and EMEP once a year.

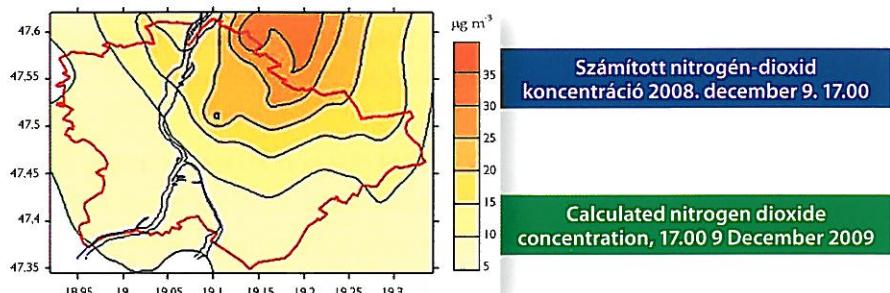
Our data sharing commitment ordered by national and international organizations are fulfilled on the one hand by the data that has been measured and verified by the laboratory and are directed on schedule to HMS's CLDB database, and, on the other hand by the Guidance on Atmospheric Environment that is issued once a month.

## MODELLING POLLUTANT DISPERSION

For modelling air pollution dispersion on local scale, the AERMOD (AMS/EPA Regulatory Model) dispersion model is applied by the HMS. The AERMOD model is a so-called second-generation dispersion model, i.e. atmospheric boundary layer parameters that mainly determine pollutants dispersion are no longer estimated by empirically derived equations, but some form of the Monin-Obukhov similarity theory is used by the model. Additionally, in the course of pollutants dispersion, flow modification effect of topography is understood by the model, which leads to more accurate modelling. The AERMOD model is mainly used for regulatory purposes of industrial sources. The model may play important role in preparing environmental impact studies. At the request of the National Inspectorates for Environmental Protection many AERMOD model runs have been performed in order to prove what kind of additional pollution will be induced by a planned industrial project in the surroundings of the source. Local-scale dispersion calculations could be done for any place of our country using the available meteorological dispersion database.

## AIR QUALITY FORECAST

Air quality model system has been improved with the aim of predicting the expected concentration of pollutants in Budapest, for 1-2 days ahead, hence occurrence smog alert decree (ordination or abolishment) could be calculated as well. During the improvement a chemistry transport model (CHIMERE) has been adapted. Meteorological fields, that are required as input



meghatározó input közlekedésből származó emissziós rácsponti adatbázis alapját a Főváros területén végzett forgalomszámlálási adatok jelentik.

## ÜVEGHÁZHATÁSÚ GÁZOK NYILVÁNTARTÁSA

Viszonylag új tevékenység az OMSZ életében az üvegházhatású gázok nyilvántartása. Az Éghajlatváltozási Keretegyezmény és a Kiotói Jegyzőkönyv részes feleinek - köztük Magyarországnak is - figyelemmel kell kísérniük az üvegházhatású gázok emberi tevékenységből származó hazai kibocsátását, illetve a nyelők általi eltávolítását, vagyis el kell készíteniük az üvegházhatású gázok leltárát. A leltárkészítés szakmai munkájával a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium a Szolgálatot bízta meg. Az első OMSZ által koordinált és összeállított nemzeti leltárjelentést 2008 elején nyújtottuk be az EU Bizottság és az ENSZ számára.

A leltár voltaképpen egy adatbázis, amely viszonylag részletes ágazati bontásban tartalmazza a különböző tevékenységekhez tartozó kibocsátásokat és elnyeléseket. Sok minden kiolvashattunk belőle: például azt, hogy mennyi az ország teljes üvegházhatású gázkibocsátása (átlagosan 79 millió tonna szén-dioxid-egyenérték), ebből mennyit nyelnek el az erdők (4-5 millió tonna CO<sub>2</sub>-t), miből származik a legnagyobb kibocsátásunk (az összes kibocsátás 25%-a villamos energia és hőtermelésből), mennyit növekedett a közlekedésből származó szén-dioxid-kibocsátás (több mint 80%-kal 1996 és 2007 között). A leltárhoz kapcsolódó nemzeti leltárjelentés tartalmazza az alkalmazott számítási módszert, a trendek magyarázatát, a leltárkészítés intézményi és jogi hátterét, az alkalmazott minőségbiztosítási eljárásokat, az újraszámítások indokolását és a fejlesztési tervezet.

A leltárt az ENSZ és az EU is rendszeresen ellenőrzi, ráadásul a saját minőségellenőrzési folyamataink során is feltárolhatnak hiányosságok, következésképpen folyamatos fejlesztés jellemzi a

leltárkészítési munkát. A 2008-ben megvalósult fejlesztések közül kiemelendő:

- a szarvasmarha emésztéséből származó kibocsátás magasabb szintű módszertan alapján történő becslése,
- a fás szárú biomassza (szőlő és gyümölcsös) általi kibocsátások és elnyelések újraszámolása,
- a kőolaj-finomítás és a koksagyártás előírásoknak megfelelő kettévalasztása,
- a földhasználati kategóriák egységes kezelése, a talaj alkategória újraszámolása külső szakterűök bevonásával.

A 2009-ben benyújtott leltár különlegessége az volt, hogy minden idők legalacsonyabb kibocsátását sikerült kimutatni („Minden idők” alatt természetesen csak az 1985-től 2007-ig terjedő időszakot értjük.) Az talán közismert, hogy a 80-as, 90-es évek fordulóján a rendszerváltás sokhatásaként 30%-kal csökkent a kibocsátás. A 2007-es ÜHG-kibocsátás (75,9 millió tonna szén-dioxid-egyenérték) azonban a rendszerváltás utáni időszakra jellemző értékeknél – a kibocsátásokat tekintve viszonylag stabilnak mondható 1996-2005-ös időszak átlagánál – is 5%-kal alacsonyabb volt. 2006 és 2007 között 4%-kal, 2005 és 2007 között pedig csaknem 6%-kal csökkent a teljes ÜHG-kibocsátás, elérve az eddigi legalacsonyabb szintet (még a második legalacsonyabb kibocsátású évben, 2000-ben is 2,1 millió tonnával, vagyis csaknem 3%-kal nagyobb volt az emisszió). A 2007-es alacsony kibocsátás fő oka a rendkívül enyhe télen, s ezzel összefüggésben a lakosság jelentősen kisebb fűtési energiaigénye volt. Ezt a hirtelen csökkenést pedig a villamosenergia-termelésből vagy a közlekedésből származó CO<sub>2</sub>-kibocsátás évről évre megfigyelhető tartós növekedése sem tudta kiegyenlíteni.

data, are provided by the MM5 and the WRF numerical models. The traffic emission grid database, which is an essential input to the model, is based on the traffic count data collected in Budapest.

## GREENHOUSE GAS INVENTORY DIVISION

Registration of greenhouse gases has just recently started within the Hungarian Meteorological Service. Each party to the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol (hence Hungary as well) has to monitor the national emissions (by anthropogenic sources) and removals (by sinks) of GHGs, i.e. greenhouse gas inventory has to be prepared. At the request of the Ministry of Environment and Water, technical part of the inventory preparation is being done by the HMS. The first National Inventory Report coordinated and compiled by the HMS has been submitted to the European Commission and to the United Nations at the beginning of 2008.

Practically, GHG inventories are databases that provide detailed information on each of the main source and sink categories. Among others, the following questions are answered by a national GHG inventory: what is the total emission amount of greenhouse gases in Hungary (78.6 million tonnes carbon dioxide equivalents), how much of that is absorbed by forests (4.5 million tonnes CO<sub>2</sub>), what is the main source of CO<sub>2</sub> emissions in Hungary (25% of total emissions are derived from electricity and heat generation), how much have the road traffic CO<sub>2</sub> emissions increased (by more than 80%, between 1996–2007). The National Inventory Report, that is attached to the national GHG inventories, comprises the applied calculation methodologies, the trend interpretations, the institutional and legal backgrounds of the inventory preparation, the quality control policies, the explanation and justification for recalculations, and the development projects.

The national inventory is regularly audited by both the United Nations and the European Union. Additionally, deficiencies might be revealed during our own quality control procedures as well, hence GHG inventory preparation is a continuous improvement process. The main improvements in 2008 include:

- the estimation of emission from the digestive process of cattle by a higher-level methodology
- the recalculation of emissions and removals from woody biomass (vineyards and orchards)
- the segregation of oil refining and coke production in accordance with the regulations
- the uniform consideration of land use categories, the recalculation of soil sub-category by external experts.

The inventory submitted in 2009 was exceptional, since for 2007 the lowest ever emission has been detected ("lowest" compared to the emission rates recorded between 1985–2007). It might be well known that as a consequence of the regime change in Hungary (1989–90) emissions decreased by 30%. However, the total GHG emissions in 2007 in Hungary (75.9 million tonnes carbon dioxide equivalents) were lower by 5 percent even compared to the average of the relatively stable 1996–2005 period (that is characteristic to the period after the regime change). Total GHG emissions have decreased by 4% between 2006–2007, and by 6% between 2005–2007, consequently they have reached the lowest ever level. (Even in 2000, when the second lowest emission rate was recorded, were emission values higher by 2.1 million tonnes (by almost 3%).) The emission reduction in 2007 occurred mainly due to the extreme mild winter, whereupon energy demand of heating has decreased. This sudden reduction could not be compensated by the steady growth in GHG emissions from electricity generation and transport, that has been observed for years.

# Az informatikai és kommunikációs rendszer fejlesztései

Központi adattároló egység



Central data storage

## INFORMATIKAI BERUHÁZÁSOK, FELÚJÍTÁSOK

2008-ban a több mint 4 éve használt tűzfal-rendszer, hardver és szoftverrendszer (Zorp) megújításra került. A központi folyamatirányító-adatbázis fürt (cluster) szerver memória kapacitását pedig 8 GB-ra bővítettük. A több mint 5 éves FC4700 backup diszkegység kiváltására, illetve új, megfelelő kapacitású, diszk-alapú tároló beszerzésére került sor. Az új központi tárolóban (CX4-480C) 15 db 1000 GB-os SATA, és 40 db 300 GB FC diszkbiztosítja a szükséges kapacitást (~25 TB). A CX700-as rendszer (15 TB) katasztrófátűrő diszkmásolatként szolgál majd, míg az FC4700-as régi backup diszkegység (8 TB) speciális szakmai anyagok tárolására lesz kialakítva.

A folyamatosan növekvő archív adatmennyiség tárolását, kezelését a szalagos tárolórendszer is segíti. A 190 kazettásra növelt kapacitás (~53 TB) gyorsabb mozgatását 8 db meghajtó (drive) teszi lehetővé.

Az OMSZ nyilvános honlapját egyes napokon 200.000-nél is több látogató keresi fel, így a webszervert 4 db processzorral, és 8 GB memoriával bővítettük.

A siófoki „viharjelzők” szolgálati helyénél szolgáló toronyépület teljes felújításon esett át. A többhónapos munka keretében a számítógépes és telefonhálózat is megújult.

Az OMSZ Székház III. emeleti átépítése (gépterem-felújítás, külső lift és munkaszobák kialakítása) 2008 szeptemberére készült el. A szerverek, hálózati aktív eszközök (switch, router) elhelyezésére szolgáló gépterem auto-

mata tűzoltórendszerrel, új klímákkal, gyenge- és erősáramú hálózattal és szünetmentes tápellátással (UPS) korszerű környezetet biztosít az IT rendszer üzemeltetéséhez.

A nagy mennyiségű modell adatok megfelelő kezelése érdekében 2009-ben megtörtént a központi tárolóhálózat (SAN) gyorsítása (4 Gbps FC switch), illetve a központi diszkegység (CX4-480C) 15 db 1000 GB SATA diszkkel való bővítése.

OMSZ Központ alagsori géptermének 28 m<sup>2</sup> alapterületű bővítése márciusra fejeződött be. Először a szünetmentes tápegység (UPS) 80 kVA-es bővítése készült el, majd a klímarendszer módosítása, 28 kW-os bővítése, valamint az oltórendszer kiterjesztése történt meg.

## HÁLÓZAT-MENEDZSMENT

Az OMSZ 2007 novemberétől 35 Mbps teljes, és ezen belül 18 Mbps Internet sávszélességgel csatlakozott az Elektronikus Kormányzati Gerinchálózathoz (EKG). Az MH GEOSZ és az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság (OKF) szerverét is az EKD-s Internet VLAN-on keresztül érjük el. A Szolgálat nyilvános portáljának nagy látogatottsága miatt kezdeményeztük az Internet sávszélességünk növelését, így 80 Mbps sávszélesség áll az internetezők, valamint az EKG-s állami partnerek rendelkezésére.

## ALAPELŐREJELZÉSEK, METEOROLÓGIAI PRODUKTUMOK KÉSZÍTÉSE, ILLETVE SZOLGÁLTATÁSOKHOZ KAPCSOLÓDÓ FEJLESZTÉSEK

Az RMDCN tavalyi sávszélesség-növelésének (1024 kbps) és az új folyamatirányító számítógépnek köszönhetően elérhetővé váltak az

# Improvement of the informatics and telecommunication systems

## INFORMATICS INVESTMENTS AND MODERNIZATIONS

In 2008 both the hardware and software (Zorp), firewall systems (that has been used for more than 4 years) was replaced. The memory capacity of the cluster server was increased to 8 GB. The more than 5 years old FC4700 backup disk module was replaced, and a new disk storage system (with adequate capacity) was purchased. In the new central storage (CX4-480C) the required capacity (~25 TB) is ensured by 15 pieces of 1000 GB SATA and 40 pieces of 300 GB FC disks. The CX700 system (15 TB) will operate as a disaster recovery disk copy, while the FC4700 old backup disk module (8 TB) will be developed to store special science materials.

The storage and maintenance of the continuously increasing archive database is promoted also by the tape storage system. 8 drives facilitates the more effective movability of the capacity that has been increased to 190 tapes (~53 TB).

Since sometimes the HMS homepage is visited by more than 200,000 people a day, the web server has been enlarged by 4 processors and 8 GB memory.

The tower of the Storm Warning Observatory in Siófok has been entirely renovated in 2008. In the frame of the months long work, the computer and telephone network has been renewed as well.

The rebuilding of the HMS Headquarters' 3<sup>rd</sup> floor (renewal of the engine room, building-up of the outside elevator and the working rooms) was finished in September 2008.

The engine-room, where servers and active networking devices (switch, router) are stored, is now equipped with automatic fire protection system, with new air-conditioners, with low and high voltage distribution network and with Uninterrupted Power Supply in order to ensure the correct and smooth operation of the IT system.

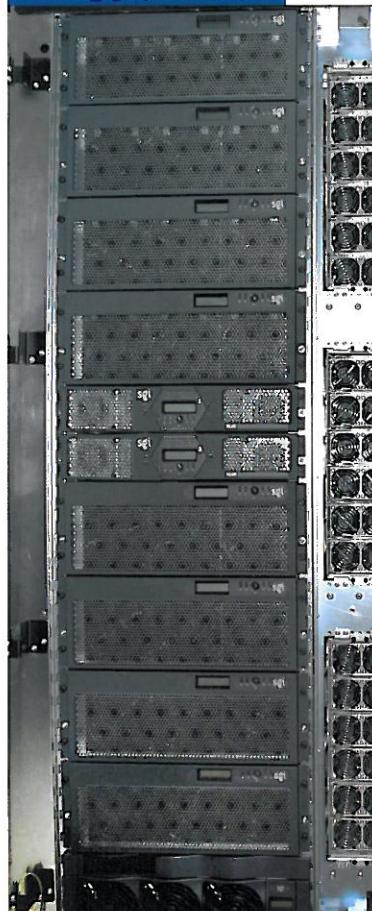
So as to properly manage the large quantity of model data, in 2009 the storage area network has been accelerated (4 Gbps FC switch), and the central storage (CX4-480C) has been enlarged by 15 pieces of 1000 GB SATA discs.

The enlargement (by 28 m<sup>2</sup>) of the underground engine-room of the HMS Headquarters was finished in March. First the enlargement (by 80 KVA) of the Uninterrupted Power Supply has been finished, then the air conditioning system has been altered (i.e. enlarged by 28 KW), and the fire protection system has been extended.

## NETWORK MANAGEMENT

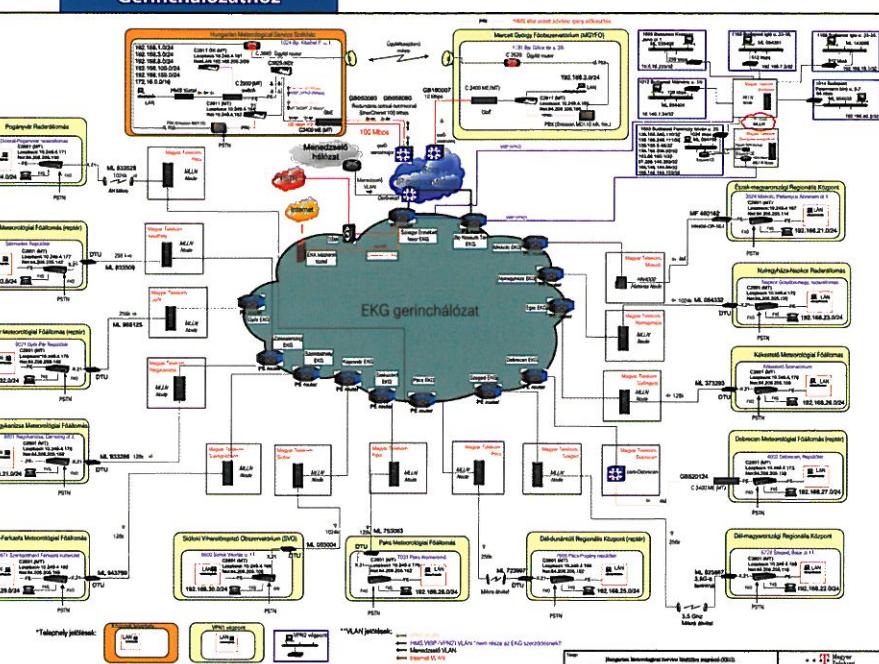
In November 2007 HMS joined in the Electronic Government Backbone (EKG) with 35 Mbps total bandwidth and within that with 18 Mbps Internet bandwidth. The servers of both the Geoinformation Service of the Hungarian Army and the Hungarian Disaster Management are reached via EKG Internet VLAN. Due to the huge number of visitors to the public website of HMS, we initiated the bandwidth enhancement of our Internet backbone, thus 80 Mbps bandwidth is available for the internet users and for the EKG governmental partners.

Az OMSZ egyik szuperszámitógépe (Altix 3700)



One of the supercomputer of HMS (Altix 3700)

**Az OMSZ csatlakozott az Elektronikus Kormányzati Gerinchálózathoz**



HMS joined in the  
Electronic Government  
Backbone (EKG)

ECMWF determinisztikus előrejelzési modelljének  $0.25 \times 0.25$  fokos felbontású, európai térségre számolt adatai.

Az égképfigyelő rendszer bővítéseként a Kékestetői Meteorológiai Főállomás tornyán beüzemelésre került egy új kamera.

Az égképfigyelő rendszer bővítéseként a szegeedi egyetem csillagvizsgálójában és a balatongyöröki Panoráma Hotel tetején beüzemelésre került egy-egy új kamera. A györöki rendszer újdonsága, hogy számítógép helyett egy kisméretű hálózati router vezérli a kamerát és továbbítja a képeket a központba.

Megújult továbbá a balatoni széladatok kezelésének folyamata is. Az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság rendszerében továbbított perces széladatok a Siófoki Viharelőrejelző Obszervatórium gyűjtőgépérről 5 percenként, közvetlenül kerülnek a központi adatbázisba (CLDB). A Balaton környéki szél adatok az OMSZ portál, Balatoni időjárás oldal segítségével tekinthetők meg.

Az EUMETNET OPERA projekt keretében az OMSZ-nak lehetősége van nemzetközi radarinformációk elérésére, illetve meghatározott körben való felhasználására. Az európai meteorológiai szervezet, holland FTP szerverről a BUFR formátumú radaradatok operatív letöltése, dekódolása és a JPG formátumú képek előállítása is megvalósult.

2009. július hónaptól operatívan használjuk az ECMWF Interneten keresztül működő dissemination rendszerét. Az operatív ECMWF anyagok letöltése továbbra is az RMDCN kapcsolaton (1014 kbps) keresztül történik, de ez a fejlesztés egyrészt növeli IT rendelkezésre állást (backup), másrészt lehetővé vált új, kísérleti produktumok áthozatala.

## A METEOROLÓGIAI ADATBÁZIS ÉS ARCHÍVUM FEJLESZTÉSE

A korábbi úgynevezett EKG projektnek (amely a főállomásainkat, valamint a regionális központokat érintette), illetve a nagyütemben folyó GPRS-alapú automata-adatgyűjtésre való áttérésnek köszönhetően több, mint 90 meteorológiai állomásról érkezik 10 percenként adat a meteorológiai adatbázisba (CLDB). A tízperces adatok netCDF formátumú tárolása is elkészült, szélesebb lehetőséget biztosítva az új típusú adatok használatának, megjelenítésének (HAWK).

Megtörtént 14 db észlelős állomás perces adatainak központi adatbázisba történő szinkronizálása. Az adatok megjelenítésére készült alkalmazás segítségével táblázatosan, illetve grafikon segítségével tekinthetjük meg a meteorológiai információkat.

## AZ OMSZ HONLAPJAINAK FEJLESZTÉSE

Az OMSZ nyilvános ([www.met.hu](http://www.met.hu)) webportálja 2008-ban és 2009-ben is számos fontos információval bővült. 2008-tól megtekinthető a világ és a magyarországi

## PREPARATION OF BASELINE FORECASTS AND METEOROLOGICAL PRODUCTS, AND ASSOCIATIVE DEVELOPMENTS

Thanks to RMDCN's (Regional Meteorological Data Communication Network) bandwidth enlargement (1024 kbps) and to the new process control computer, high resolution (0.25 x 0.25) data calculated by the ECMWF deterministic forecast model have become available.

In the frame of the improvement of the full-sky monitoring system, new cameras have been installed at the tower of the Kékestető Meteorological Station, at the Observatory of the University of Szeged, and at the top of the Panorama Hotel in Balatongyörök. The novelty of the system in Balatongyörök is that the camera is controlled by a small network router (instead of a PC), and this router transmits the images to the centre.

The data management process of the wind data at the Lake Balaton has been reformed as well. Minutely wind data, that are transmitted within the Hungarian Disaster Management's system, are get directly into the central database (CLDB) from the collector computer of the Storm Warning Observatory in Siófok, at intervals of 5 minutes. Wind data measured at the Lake Balaton Region are to be found at the HMS homepage

In the framework of the EUMETNET OPERA project, HMS is able to obtain international radar information, but their utilization is limited to internal use. Operative download of radar data in BUFR format, their decoding and their transformation info JPG format images has been accomplished as well.

From July 2009 the dissemination system of ECMWF, that is accessible via the Internet, has been using operatively. The ECMWF

operational products are still downloaded through the RMDCN connection (1014 kbps), but by this improvement the backup has been enlarged and new pilot products can be imported as well.

## DEVELOPMENT OF THE METEOROLOGICAL DATABASE AND THE ARCHIVES

Due to the former, so-called EKG project (that concerned the main meteorological stations and regional centres) and because of the switch to the GPRS automatic data collection, meteorological data from more than 90 meteorological stations are received in every 10 minutes by the meteorological database (CLDB). NetCDF storage of ten-minute data has been completed as well, thus the application and visualization (HAWK) of new data types are well ensured.

Synchronization of minutely data (measured at the 14 meteorological stations, where also observers are at work) to the central database has also been accomplished. By means of the data visualization application, meteorological information are to be looked at in tabular form or as diagrams.

## DEVELOPMENT OF THE HMS HOMEPAGE

The public homepage of HMS ([www.met.hu](http://www.met.hu)) has been improved by several important information in 2008 and in 2009.

Since 2008 all sorts of meteorological records are to be found at the HMS homepage: meteorological records for Hungary, world meteorological records as well as a collection of homepages with any types of interesting weather records.

The system that is processing and visualizing nitrogen dioxide, sulphur dioxide, ozone and particulate matter data measured

meteorológiai rekordok, illetve egyéb, érdekes rekordokat bemutató weblapok gyűjteménye. Elkészült a KvVM által üzemeltetett, Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat tizenegy budapesti mérőhelyének, valamint az OMSZ saját mérőhálózatában működő, K-puszta automata állomás nitrogén-dioxid, kén-dioxid, ózon és por órás értékeit és egészségügyi határértékeit feldolgozó és megjelenítő rendszer. A portálon térképes és táblázatos formában tekinthetők meg a főváros levegőminőségét bemutató adatok. 2008 nyarán elkészült a balatoni térség viszonyait bemutató oldal, amely az aktuális viharjelzési fokozatokon túl tartalmazza az ötpercenként frissülő széladatokat, a szöveges prognózist, valamint térképes szél- és csapadék előrejelzést.

Elkészült egy hiánypótló **Repülésmeteorológia** portál, amely elsősorban a kisgépes repülés számára nyújt hasznos információkat. A kódolt táviratok sokoldalú megjelenítése mellett a reptéri automata állomások legfrissebb, mért adatai is megtekinthetők, térképen, illetve táblázatos formában. Számos megfigyelési (radar, villám), és előrejelzési (szél, csapadék, látástávolság) térkép is színesíti az oldalt, illetve segíti a repülés szerelmeseinek tájékozódását, felkészülését. Megújult az OMSZ nyilvános portáljának **Megfigyelések, mérések** oldala. A 11 hazai meteorológiai állomás (térképes, táblázatos) órás adatain kívül megtalálhatók a - megfigyelési rendszer részét képező – távérzékelési információk (radar, villám, műhold, égkép) is.

Bővült az OMSZ nyilvános portáljának

**Előrejelzések** oldala is. A 60 hazai településre ECMWF modell alapján készített, 7 napos automatikus előrejelzésein kívül megtalálhatók az OMSZ hivatalos, szinoptikus és figyelmeztető előrejelzés szövegei, valamint a naponta négyeszer frissülő, órás léptékű előrejelzési térképek is (hőmérséklet, csapadék, szél, látástávolság). A **Külföldi előrejelzések** címszó alatt öt kontinens nagyobb városaira számolt adatok is megtekinthetők.

by 11 stations in Budapest (operated by the Hungarian Air Quality Network) and by the meteorological station in K-puszta (which is part of the HMS's own network), has been completed as well. Air quality data of the capital are to be found at the HMS homepage both in the form of maps and tables.

In 2008 a new page has been built about the meteorological characteristics of the Lake Balaton region. In addition to the relevant storm warning phase it includes wind data (updated in every 5 minutes), textual weather forecast, as well as wind and precipitation forecast maps.

In order to fill a need, the **Aviation Meteorology** portal has been accomplished as well, that provides useful information mainly for general aviation. Next to the manifold visualization of the encoded forecasts, latest data measured by the automatic meteorological stations are to be looked at on the page as well, in the form of maps and tables. Additionally, several observed (radar, lightning) and forecasted (wind, precipitation) maps help the orientation and the preparation of those who love aviation.

The **Observations and Measurements** page of the HMS homepage has been renewed. Next to the hourly data of 11 national weather stations (in form of maps and tables), remote sensing information (radar, lightning, satellite, full-sky images) are also to be found at this portal.

**Weather Forecasts** page of the HMS homepage has been enlarged as well. In addition to the 7 day automatic forecasts (prepared for 60 hungarian towns, based on the ECMWF model), the official synoptic and warning forecasts of HMS, as well as the hour-scale (updated 4 times a day) forecast maps (temperature, precipitation, wind, visibility) are published here as well. Weather data calculated for the larger cities of the continent are to be looked at under the entry word of **International forecasts**.



# Kommunikációs programok, rendezvények

Az országos gyereknapi rendezvényen is részt vettünk kiállítóként



We also participated in the National Children's Day Program, as exhibitors



A Föld Éve rendezvény keretében népszerűsítettük a meteorológiát a Természettudományi Múzeumban

A Múzeumok Éjszakájának minden évben népszerű állomása volt az Országos Meteorológiai Szolgálat. Félóránként indítottunk csoportokat a szolgálatot bemutató sorozatra, mely négy elemből állt: ismeretterjesztő előadás, múzeumlátogatás, a stúdió bemutatása és egy munkaállomás megtekintése. 2008-ban 14, míg 2009-ben 19 darab 30-40 fős csoportot tudtunk fogadni.

A klímakampány során több vidéki városban segédkeztünk a lakosság tájékoztatásában, a gyermekek környezettudatos gondolkodásának formálásában.

A Föld Bolygó Nemzetközi Éve hazai nyitórendezvényén, a "Földtudományos forgatag" -on az OMSZ két kiállítást rendezett meg „Az időjárás előrejelzése” és „Az éghajlat kihívásai” címmel. Emellett bemutattunk régi műszereket a Meteorológiai Múzeum gyűjteményéből, valamint saját előrejelző standunkon egy operatív HAWK munkaállomás keretében

bemutatták szakembereink hogyan készül az előrejelzés. Legnagyobb sikere mindenellett a frontérzékenységi tesztnek és a különféle meteorológiai totóknak volt.

Népszerűsítő előadásokat tartottunk, és fogadtuk a látogatókat a Természettudományi Múzeumban, a Föld Éve rendezvényen, valamint az OMSZ-ban.

A Fővárosi Állat- és Növénykert a Béka Éve természetvédelmi kampány keretében országos rajzpályázatot hirdetett 2008 márciusában „Béka ügyek! Beugrik?” címmel. A programban az Országos Meteorológiai Szolgálat is szerepet vállalt: az esemény fővédnöke Németh Lajos volt, tagjai voltunk a zsűrinek, valamint három tehetséges gyermek az OMSZ különdíjában részesült. A rajzpályázat ünnepélyes díjkiosztójára és az alkotásokból rendezett kiállítás megnyitójára 2008. november 4-én került sor.

2008. szeptember 10-én útjára indult a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztériummal közösen meghirdetett „**Mérd az időt**” amatőr meteorológiai mérőállomás-készítő verseny. A programra összesen 58 csapat jelentkezett; közülük 10 budapesti, 35 vidéki és 13 határon túli iskolás csoport. A jelentkező csapatok feladata az volt, hogy részletes leírások és tervrajzok alapján szeptember 15-étől kéthetente újabb műszerrel gazdagításokat saját meteorológiai állomásukat. Szeptember 29-től meghatározott mérési program szerint kellett mérniük, és internetes észlelőkönyvben rögzíteniük az egyes meteorológiai paraméterek mért értékeit.

A program célja az volt, hogy a résztvevők baráti közösséget alkotva új ismeretek birtokába

# Communication programmes, events

The Hungarian Meteorological Service was a popular stop of the Night of Museums in both years. The guiding for new visitor groups was started half-hourly with the aim of introducing the Service through a programme of four elements: popular scientific lecture, museum visit, getting acquainted with the Studio and visit to a workstation. In 2008 we could welcome 14, while in 2009 19 groups of 30-40 visitors.

In the course of the climate campaign, we helped in several towns on the countryside to inform the people and to develop the environment consciousness of children.

At the domestic opening event of the “International Year of Earth Planet”, the Hungarian Meteorological Service organized two exhibitions titled “Weather Forecast” and “Climate Challenges”. Besides, we presented old instruments from the collection of the Meteorological Museum, and at our own stand, our experts demonstrated at an operative HAWK workstation how weather forecasts are prepared. However, the weather front sensitivity test and the different meteorological quizzes had the greatest success.

We organized popularizing lectures and received visitors at the event of the Year of the Earth in the Hungarian Natural History Museum and in the Hungarian Meteorological Service.

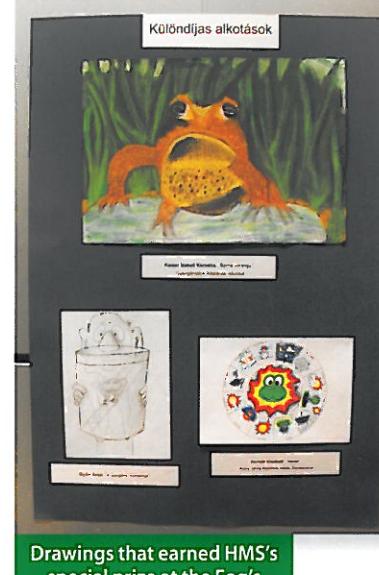
In the campaign of protection of nature “Year of the Frog”, the Budapest Zoo & Botanical Garden announced a drawing competition in March 2008. The Hungarian Meteorological Service played also a role in the programme: the chief patron of the event was Mr. Lajos

Németh, we took part in the work of the jury and three talented children were provided with the special prize of HMS. The award ceremony of the competition and the opening of the exhibition of the drawings took place on 4th November 2008.

On 10<sup>th</sup> September 2008, the amateurs' competition on constructing weather station titled “**Measure Weather**” was announced together with the Ministry of Environment and Water. 58 teams of schoolchildren applied for the competition, among them 10 from Budapest, 35 from the countryside and 13 from abroad. The task of the teams was to expand their own workstation with a new instrument in every two weeks from 15<sup>th</sup> September on the basis of detailed descriptions and designs. From 29<sup>th</sup> September they had to measure the values of given meteorological parameters according to the defined observation programme and to record them on the “observation book” on the internet.

The aim of the programme was to help the participants to obtain new knowledge and valuable experiences on the field of environmental measurements within a community of friends. They had to recognize the consequences of human activities by observing

OMSZ különdíjas alkotások a Béka Éve rajzpályázaton



Drawings that earned HMS's special prize at the Fog's Year Drawing Contest

A Kistudósok csapatának műszereit csodálja Németh Lajos



Instruments of the Kistudósok (Young scientists) group admired by Lajos Németh

25-ik LACE és a 19-ik ICCED résztvevői 2008. április 1-jén a budai rakparton



Attendants of the 25th LACE and the 19th ICCED at the Danube embankment of Budapest in 1st April 2008

jussanak, és értékes tapasztalatokat szerezzenek a környezeti mérések terén. Saját településük, városuk, életterük megfigyelésével felismerjék az emberi tevékenység következményeit, így ösztönözve körükben a tudatos, a környezet iránt felelős gondolkodás kialakulását. A „Mérd az időt!” a tananyaghoz kapcsolódó, interaktív, játékos együttműködésre szólított fel, a versenyben részt vevő diákoknak és vezetőtanáraiknak egyaránt szükségük volt a kreativitásukra, ügynösségi készségekre, kitartásukra, környezeti, matematikai, fizikai és technikai ismereteikre. A csapatok teljesítményét december második felében ismert meteorológusokból és a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium államtitkárából felállított zsűri értékelte. A hivatalos eredményhirdetésre 2009. január 13-án került sor.

## NEMZETKÖZI EGYÜTTMŰKÖDÉSEK

A nemzeti meteorológia szolgálatok tevékenységéhez nélkülözhetetlen a nemzetközi adat- és információcsere. Hagyományosan az OMSZ képviseli a Magyar Köztársaságot a Meteorológiai Világszervezetben (WMO), 2008. október 9-e óta teljes jogú tagként a Meteorológiai Műholdak Hasznosításának Európai Szervezetében (EUMETSAT). Továbbá együttműködő tagként részt veszünk az Európai Középtávú Előrejelzések Központjában (ECMWF). Az Európai Meteorológiai

Infrastruktúra harmadik fontos alappillére az Európai Meteorológiai Szolgálatok Hálózata (EUMETNET), amely 2009. szeptember 17-én Gazdasági Érdekcsoporttá alakult (EIG). Kollegáink ez utóbbi szervezet tíz alprogramjában vesznek aktívan részt. Az OMSZ évről évre újabb nemzetközi programhoz csatlakozik, idén bekapcsolótunk a vízgőz kutatását célzó E-GVAP Programba. Részt veszünk regionális programokban, ezek közül a legfontosabb a Közép Európai Korlátos Tartományú Modellezés (LACE), de több jelentős nemzetközi szervezet munkájában is szerepet vállalunk.

Az év folyamán látogatást tett intézetünkben az EUMETNET, az ECMWF és a COST vezetőségeinek néhány tagja.

## OMSZ KÖNYVTÁR

Könyvtárunk országos feladatkörű tudományos és nyilvános szakkönyvtár. Feladata, teljes körűen gyűjteni és megőrizni a magyar nyelvű meteorológiai szak- és népszerű irodalmat, továbbá anyagi lehetőségei szerint hazai és külföldi szakirodalommal bővíteni a könyvtári állományt. A Szolgálat könyvtára egyidős az intézménnyel. Az első leírás a Könyvtári Minerva 1900-ban megjelent kötetében található, miszerint a könyvtárat 1870-ben alapították. Az első leltárkönyv 1902-ből származik, ez már muzeális érték.

their own settlement, town and territory, thus endeavouring the development of a conscious and responsible thinking concerning environment. The programme of "Measure Weather" called upon an interactive, playful cooperation, the students and their teachers participating in the competition needed creativity, skill, insistence, mathematical, physical and technical knowledge. The performance of the teams was evaluated in the second half of December by a jury composed of well-known meteorologists and the state secretary of the Ministry of Environment and Water. The official announcement of results took place on 13 January 2009.

## INTERNATIONAL CO-OPERATIONS

In the activities of the national meteorological services, the international exchange of data and information is indispensable. The Hungarian Meteorological Service is representing the Republic of Hungary traditionally in the World Meteorological Organization (WMO), in the European Organization for the Exploitation of Meteorological Satellites (EUMETSAT), since 9 October 2008 as a full member, and in the European Centre for Medium Range Weather Forecasts (ECMWF) as a co-operating state. The third important basic pillar of the European Meteorological Infrastructure is The Network of European Meteorological Services (EUMETNET), which became an Economic Interest Group (EIG) on 17 September 2009. Our colleagues take part actively in ten basic programmes of this organization. HMS joins new international programmes year by year, this year we applied for the E-GVAP Programme aiming to research steam. We participate in regional programmes, the most important of which is the Limited Area modelling in Central Europe (LACE), and in the work of about a dozen of other important international organizations.

During the year, some members of the

EUMETSAT delegáció tagjai 2008. január 24-én délután az OMSZ első emeleti tanácstermében a csatlakozáshoz szükséges jogi lépéseket vázolják



management of EUMETNET, ECMWF and COST visited our Service.

Members of the EUMETSAT delegacy outline the judicial obligations that should be implemented prior to Hungary's accession, in 24 January 2008 in the council-chamber of HMS

## THE LIBRARY OF HMS

Our Library is a professional scientific public library with authority all over the country. Its duty is to collect and save the meteorological scientific and popular literature in Hungarian language and to expand the library stock with Hungarian and foreign scientific literature as far as it is possible financially. The Library is the same age as the Service. The first description about it can be found in the volume of the "Library Minerva" published in 1900 according to which the library was founded in 1870. The first stock-list is from 1902 and is today already a museum piece. The list of content of the newest periodicals, the "Review" is updated monthly on the website of HMS. The "Book Recommendation" contains the list and data of the books obtained most recently. With its help we would like to call the attention of our colleagues to the novelties. We reported the title list of our foreign periodicals to the electronic database of the National Széchenyi Library

Könyvtárunk folyosója



The corridor of the Library

A legújabb külföldi folyóiratok tartalomjegyzéke, a „Szemle” az OMSZ honlapján havonta frissül, a „Könyvajánló” a frissen beszerzett könyvek listáját és adatait tartalmazza. Ezzel kívánjuk kollégáink figyelmét felhívni az újdonságokra. Az Országos Széchenyi Könyvtár Külföldi Periodika Adattárába bejentettük a külföldi folyóirataink címjegyzékét, valamint számot adtunk a könyvtárban folyó tevékenységről az Oktatási és Kulturális Minisztériumnak is.

## MÚZEUM

Az Országos Meteorológiai és Földmágnes-ségi Intézet (OMFI) kiadásában, 1902-ben jelent meg az első múzeumi katalógus.

Az OMFI Kitaibel Pál utcai székházának létesítésekor az épület földszintjére terveztek a Múzeum helyiségeit. Az épület 1910-es átadásától az 1944–45-ös háborús pusztításig a Múzeum változatlan helyen, egyre bővülő tárgyi tartalommal működött. A Múzeum 1991-ben született újjá, amikor az Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ) elnöke rendeletben szabályozta a „meteorológiai muzeális szakgyűjtemény” szervezeti kereteit.

Az első katalógus kiadásának századik évfordulójára, 2002 decemberére, a meteorológiai muzeális gyűjtemény a Nemzet Kulturális Örökség Minisztériuma által bejegyezett, államilag védett gyűjteményként került nyilvántartásba. A kiállított tárgyak között szerepelnek magaslégi műszerek, földfelszíni műszerek, csillagászati és egyéb (geodéziai, légelektronos, radioaktív) eszközök, emléktárgyak, díjak, kitüntetések, fotók, könyvek kiadványok. Található köztük ionoszféravizsgáló készülék, mikrobarográf, anemográf, szekrény nagyságú számítógépek kezdetleges típusai és jégeső elhárító rakéták is.

and reported the activities of our library to the Ministry of Education and Culture as well.

## MUSEUM

The first catalogue of the museum was published by the National Meteorological and Earth Magnetism Institute in 1902. At the time of building the Headquarters of the Institute in the Kitaibel Pál Street, the rooms of the museum were planned to be on the ground floor of the building. Between the completion of the building in 1910 and the devastation of the war in 1944–45, the museum was at the same place with more and more museum pieces. The Museum was reborn in 1991 when the President of the Hungarian Meteorological Service regulated in order the organisational framework of the Meteorological Museum. On the centenary of publishing the first catalogue, in December 2002, the meteorological museum collection was recorded by the Ministry of Cultural Heritage as a collection protected by the state. Among the exhibits, there are upper-air instruments, instruments of surface observations, astronomical and other



Old measuring instruments

(geodetic, atmospheric electrical, radioactive) instruments. We can find among them ionosphere monitoring appliance, anemograph, microbarograph, hail suppression rocket and the first forms of computers in the size of a cupboard as well.



Tárlatvezetés

Guided tour

# Egyéb elérhetőségek

# *Other accessibility*

## **Marczell György Főobszervatórium**

1181 Budapest, Gilice tér 39.  
Tel: 1 346-4800, Fax: 1 346-4849  
Postacím: 1675 Budapest, Pf.: 39.

## **Síófoki Viharelőrejelző Obszervatórium**

8600 Síófok, Vitorlás u. 17.  
Tel: 84 310-466, email: siofok@met.hu

## **Main Observatory of Budapest-Lőrincz**

H-1181 Budapest, Gilice tér 39.  
Phone: +36 1 346-4800, Fax: +36 1 346-4849  
Postal address: H-1675 Budapest, P.O. Box 39.

## **Storm Warning Observatory in Síófok**

H-8600 Síófok, Vitorlás u. 17.  
Phone: +36 84 310-466, email: siofok@met.hu

# Regionális központok

# *Regional centres*

## **Észak-magyarországi Regionális Központ**

3524 Miskolc, Pattantyús Á. utca 4.  
Tel: 46 368-705, e-mail: miskolc@met.hu

## **North Hungarian Regional Centre in Miskolc**

H-3524 Miskolc, Pattantyús Á. utca 4.  
Phone: +36 46 368-705, e-mail: miskolc@met.hu

## **Észak-alföldi Regionális Központ**

4030 Debrecen, Repülőtér  
Tel: 52 416-708, e-mail: debrecen@met.hu

## **North Great Plain Regional Centre in Debrecen**

H-4030 Debrecen Airport  
Phone: + 36 52 416-708, e-mail: debrecen@met.hu

## **Dél-alföldi Regionális Központ**

6728 Szeged, Bajai út 11.  
Tel: 62 624-042, e-mail: szeged@met.hu

## **South Great Plain Regional Centre**

H-6728 Szeged, Bajai út 11.  
Phone: + 36 62 624-042, e-mail: szeged@met.hu

## **Dél-dunántúli Regionális Központ**

7666 Pécs-Pogány, Repülőtér  
Tel: 72 438-196, e-mail: pecs@met.hu

## **South Transdanubian Regional Centre in Pécs**

H-7666 Pécs-Pogányvár, Airport  
Phone: +36 72 438-196, e-mail: pecs@met.hu

## **Előrejelzés, speciális előrejelzés és egyéb megrendeléssel kapcsolatos**

### **általános kérdések, szerződési feltételek:**

tel: 1 346-4748, e-mail: service@met.hu

## **Képeket, ábrákat készítették:**

Horváth Ákos

Nagy József

Németh Ákos

Tölgyesi László

Turopoli Béla

Varga Bálint

Vörös Miklós

## **Adatok, szakvélemények, éghajlati elemzések, hatástanulmányok,**

### **ajánlatkérés:**

e-mail: klimaker@met.hu, eghajlat@met.hu

## **Meteorológiai állomás létesítése, műszerkalibrálás:**

e-mail: metmuszer@met.hu

## **Meteorológiai élőszavas, emelt díjas tájékoztatás: (300Ft/perc+áfa)**

Általános meteorológiai tájékoztatás: 06-90-603-421

Balatonra és Velencei-tóra időjárás - előrejelzés és viharjelzés

(április 1-jétől június 30-ig, valamint augusztus 21-től október 31-ig 20h-8h között)

Balatonra és Velencei-tóra időjárás - előrejelzés és viharjelzés: 06-90-603-423

(április 1-jétől június 30-ig, valamint augusztus 21-től október 31-ig 8h-20h között,

július 1-től augusztus 20-ig 0h-24h között)



## **ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT**

1024 Budapest, Kitaibel Pál u.1.  
Tel.: (1) 346-4600 • Fax: (1) 346-4669

<http://www.met.hu> • e-mail: omsz@met.hu

Postacím:  
Országos Meteorológiai Szolgálat  
1525 Budapest, Pf.38.

## **HUNGARIAN METEOROLOGICAL SERVICE**

H-1024 Budapest, Kitaibel Pál street 1.  
Phone: (+36-1) 346-4600 • Fax: (+36-1) 346-4669

<http://www.met.hu> • e-mail: omsz@met.hu

H-1525 Budapest P.O.Box 38.