

A NEMZETI METEOROLÓGIAI INTÉZET SZEREPE A HAZAI ÉS NEMZETKÖZI METEOROLÓGIAI BIZTOSÍTÁSBAN

Dunkel Zoltán

Országos Meteorológiai Szolgálat, H-1525 Budapest Pf. 38.

e-mail: dunkel.z@met.hu

Bevezetés

A várható időjárás iránti érdeklődés valószínű egyidős az emberiséggel. A valamilyen módon szervezett, egyeztetett időjárási tájékoztatás a már államszervezettel bíró társadalmakhoz valószínű, hogy köthető. Ez a tájékoztatás, tájékozódás főleg tapasztalati szabályokból, „népi megfigyelésekből” állt. Az ókor hajózó népeinek pontos fogalmai voltak a hajózásra alkalmas és nem alkalmas időszakokról, uralkodó szélirányokról. Ebben az esetben a meteorológiai tájékoztatás, a megfigyeléseken alapuló éghajlati ismeretek összessége volt, amit főként szájhagyomány útján adtak tovább, de előbb-utóbb megjelent az időjárással, a légkörrrel, a várható időjárással kapcsolatos ismeretek írott változata is (*Mészáros 2006; Vergilius 1980*). Ez természetesen folytatódott a modern hajózó népek gyakorlatában. A mai értelemben vett rendszeres észlelés, rögzített szabályokon alapuló módszeres megfigyelés a XVII. században indult meg először. A második kísérlet, a Mannheimi Társaság már majdnem világhálózatot hozott létre, aminek alapján aztán sorra kialakultak a mai, immár nemzeti szolgálatokhoz kapcsolódó megfigyelési rendszerek. A XIX. század közepén szinte varázsütésre, sorra alakultak az állami meteorológiai intézetek, közel azonos feladatkörrel. Megalakulásukkor az előrejelzés csak igen korlátozottan volt feladatuk, inkább a megfigyelésre és az összegyűjtött adatok feldolgozására koncentráltak. Az egyre növekvő társadalmi, gazdasági elvárások miatt a nemzeti szolgálatok feladatköre egyre szaporodott. Az éghajlat leírása, a várható időjárás megadás mellett légszennyezési problémák, földrengés előrejelzés, sőt újabban éghajlat-változási hatástanulmányok készítése is a nemzeti szolgálatok feladatkörébe került. Volt egy pillanat, amikor a nemzeti szolgálatok „természetes” monopóliumát semmi nem kérdőjelezte meg. A finanszírozási nehézségek és a magán-meteorológiai megjelenése azonban arra kényszerítette az államokat és a nemzeti szolgálatokat is, hogy újra értékeljék szerepüket a „meteorológiai biztosításban”.

Alapfogalmak

Nem célunk a meteorológia szakma, szolgáltatás, kutatás, fejlesztés témakörében egyértelmű és pontos meghatározásokat adni. Talán nem is érdemes. Akár feltételezhetjük, hogy léteznek olyan alapfogalmak, amit bizonyos szakmai múlt után, mindenki azonosan értelmez, hasonlóan a matematikába használt alapfogalmakhoz. Attól a gyanútól vezérelve, hogy ez talán még sincs így, néhány, a továbbiakban használt kifejezést megpróbálunk körülírni.

Meteorológiai biztosítás. A fogalom meghatározására talán a meteorológiai szolgáltatás lenne célravezetőbb, de tekintettel arra, hogy a szolgáltatás alatt sok esetben valamilyen meghatározott fizetés, pénzeszközök átadása ellenében végzett tevékenységet értünk, újabban a meteorológia esetében is, inkább a nem túl szerencsésnek vélt biztosítást használjuk, ami alatt egyértelműen egy adott tevékenység meteorológiai információkkal való ellátását értjük. Anélkül, hogy bonyolultabb dologba mennénk bele, vegyünk egy példát. Sétálni

indulunk, s felvetődik annak a kérdése, hogy vigyünk-e magunkkal esernyőt. Minden informálódás nélkül eleve esernyővel indulhatunk útra, de megtehetjük, hogy megkérdezzük valakit, hogy szerinte vigyünk-e esernyőt, meghallgathatjuk a rádiót, megnézhetjük a televíziót, tájékozódhatunk a világhálón, stb. Ha mindezek után mégis megázunk, akkor nem biztosítottuk meteorológiai szempontból a sétánkat. A meteorológia, mint szakma, bizonyos körülmények között szinte teljes mértékben képes arra, hogy olyan tájékoztatást nyújtson a felhasználónak, hogy a tevékenységét időjárási szempontból minden hátráltatás nélkül végezhesse, azaz meteorológiai szempontból „biztosítva” legyen.

Közjó. Magába foglalja, a mindenki számára elérhető elméleti vagy gyakorlati javakat. Egy személy szükségleteinek kielégítése oly módon, hogy nem csökken a többiek hozzáférési lehetősége a szükséges javakhoz. Vetélkedésmentes fogyasztás. Lehetetlen vagy elképzelhetetlenül drága annak a személynek a kizárása belőle, aki megtagadja a költségekhez való hozzájárulást. Kirekeszthetlenség.

Ráfordítás/haszon arány. Gyakran használt kifejezés, amit rendszerint akkor veszünk elő, amikor valaminek a fontosságát, elengedhetetlenségét akarjuk bizonyítani, de sem a tényleges ráfordítást, sem a hasznot pontosan meghatározni nem tudjuk. Ez különösen nehéz akkor, ha elmaradt haszon vagy be nem következett kárt próbálunk ellentételezni a ténylegesen meglévő költségekkel.

Meteorológiai adat és meteorológiai információ: a légkör és a levegő állapotára, tulajdonságaira, az ott lezajló jelenségekre vonatkozó mennyiségileg vagy minőségileg meghatározható adat; meteorológiai adatok felhasználásával készített időjárási, éghajlati és levegőkörnyezeti elemzések és előrejelzések eredményei, valamint az ezekből levezetett következtetések, amelyek a múltbeli, a fennálló, vagy a várható meteorológiai viszonyokra vonatkozó állításokat tartalmaznak.

Hiteles meteorológiai adat: olyan mérőeszköz által szolgáltatott meteorológiai adat, melyet minőségirányítási rendszerrel rendelkező szervezet rendszeresen ellenőriz és kalibrál, valamint megfelel a nemzetközi és hazai szabványokban és ajánlásokban megfogalmazott, a mérőeszközök mérési képességére vonatkozó előírásoknak.

Meteorológiai infrastruktúra: megfigyelő, infokommunikációs, adatfeldolgozó, megjelenítő és szolgáltató rendszer, beleértve a nemzetközi megfigyelő, előrejelző és szolgáltató rendszereket (EUMETSAT¹, ECMWF², EIG-EUMETNET³), amely a nemzetközi erőforrások megosztásán és azok közös hasznosításával működik.

Nemzeti meteorológiai adatbázis: hiteles meteorológiai adatokat tartalmazó, ellenőrzött adatbázis.

Hivatalos meteorológiai adat és információ: a nemzeti meteorológiai adatbázisból származó meteorológiai adat és információ.

Meteorológiai veszélyjelzés: a meteorológiai (időjárás) előrejelzések azon csoportja, amely bizonyos élet- és vagyónbiztonságot veszélyeztető időjárási jelenségekre, meghatározott kritériumok szerinti információkat tartalmaz. A meteorológiai veszélyjelzés magában foglalja a figyelmeztetést, valamint a riasztást is.

Meteorológiai szolgáltatás: olyan tevékenység, melyet egy másik fél meteorológiai adatokkal, információkkal való ellátása érdekében végeznek.

Meteorológiai kereskedelmi tevékenység: olyan meteorológiai szolgáltatási tevékenység, melyet anyagi ellenszolgáltatás ellenében végeznek.

¹ European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites

² European Centre for Medium-Range Weather Forecasts

³ European Interest Group of Network of European Meteorological Services

A nemzeti meteorológiai szolgálatok kialakulása

A mai értelemben vett, az államok által fenntartott, a nemzeti költségvetésből finanszírozott meteorológiai szolgálatok a XIX. század második felében kezdtek megalakulni. A meteorológiai legendáriumban erősen tartja magát, hogy a modern értelemben vett meteorológiai figyelmeztetés és prognózis iránti igény a balul elsült *balaklavai* ütközet után alakult ki, amikor III. Napóleon francia császár megbízta *La Verrier* csillagászt annak kinyomozásával, hogy a katasztrofális vihar előre jelezhető lett volna. Ennek a legendának némileg ellentmond, hogy az osztrák intézet, a ZAMG (*Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik*) 1851-ben alakult meg. Való igaz, hogy a többi intézet az ominózus dátum után jött létre, de valószínű, hogy kialakulásukban inkább a *közjó* szolgálata iránti készség játszott közre. Az Egyesült Államok szolgálata 1870-ben alakult meg. A *National Weather Service* alapító okiratában elég egyértelműen fogalmaz: „gondoskodjon meteorológiai megfigyelésekről a kontinens belsejében levő helyőrségeknél és az Államok és Területek más pontjain és adjon értesítést az északi (Nagy) tavak és a tengerparton a viharok közeledéséről és erejéről mágneses táviróval és tengeri jelzésekkel”.

A kiegyezést követően sorra alakultak az osztrák intézettől független magyar intézmények, közöttük a meteorológiai. A Budapesti Közlöny 1870. május 3-i számában ad tudósítást arról, hogy a magyar birodalom meteorológiai és magnetikai viszonyainak megvizsgálására és tudományos kipuhatolására külön intézet a magyar Országos Meteorológiai Intézet állítatik fel, melynek hivatalos elnevezése: „*Meteorológiai és földdelejességi magyar királyi központi intézet*”. Hatásköre kiterjed a magyar szent korona minden országaira, ti. Magyarországra, Erdélyre, Tót- és Horvátországra, s a katonai örvidékre. A magyar intézet meglehetősen rövid alapító okirata még semmilyen előrejelzési vagy figyelmeztetési feladatot nem ír elő a szervezetnek. Fő célnak az időjárás és a mágneses jelenségek tudományos feltárását tekintik.

A dán intézet (*Danmarks Meteorologiske Institut*) 1872-ben, míg a nevét többször megváltoztató spanyol intézet *Instituto Central Meteorológico* (jelenleg: *Agencia Estatal de Meteorología, AEMET*) 1887-ben jött létre. A svájci intézet 1863-ban alakult meg *Meteorologische Zentralanstalt (MZA)* néven, s csak később vette fel (2006) a közismert *MeteoSwiss* elnevezést. Hivatalosan: „Federal Office of Meteorology and Climatology *MeteoSwiss*” (*angol változat*). A japán intézet feladatai közé tartozik az időjárás előrejelzése mellett a földrengések és szökőárak figyelése és a vulkáni kitörések nyomon követése.

Az indiai intézet, *India Meteorology Department*, 1875-ös kialakítása egy 1864-es kaluttai ciklon valamint az 1866-os és az 1871-es éhínség hatásának köszönhetően. A *Meteorological Service of Canada* születésnapja 1871. május 1. Az ausztrál intézet még később jött létre, de 1906-os megalakulása azonnal törvény keretében (*Meteorology Act*) történt. Az ausztrál állam ennek megfelelően minden a birtokában lévő meteorológiai feljegyzést 1908. január elsejétől átadott az új intézménynek.

A felsorolt néhány példából is látszik, hogy egy adott korban valamilyen nem teljesen pontosan körülhatárolt közjó érdekében jöttek létre a nemzeti meteorológiai intézetek. Több országban rendeltek nem kimondottan légkörtani, inkább geofizikai feladatot is a meteorológiai intézet hatáskörébe. A kezdeti elsősorban főleg megfigyelésre szorító tevékenység hamarosan az adatok rendszeres tárolásával és feldolgozásával bővült. A meteorológiai előrejelzések mellett több országban hidrológiai, vízjelzési feladatokat utaltak a szolgálatok hatáskörébe. Esetenként ez az intézet „hidrometeorológiai” elnevezésében mutatkozott meg. Számos WMO tagállam intézete foglalkozik földrengés előrejelzéssel, de vannak olyan szolgálatok is, amelyek az adott országban kiemelt fontosságú kártevők, sás-kák, vonulásával foglalkozik.

A nemzeti meteorológiai és hidrológiai szolgálatok szerepéről és működéséről

A Meteorológiai Világszervezet (*WMO – World Meteorological Organization*) rendre kísérletet tesz arra, hogy a nemzeti szolgálatok szerepét meghatározza. Az 1947-ben elfogadott (*Davies 1990*) és 2007-ben megújított megállapodás (*WMO 2007*) rögzíti a nemzeti meteorológiai és hidrológiai (a magyar szóhasználatban nem igazán élő – *hidrometeorológiai* –) szolgálatok legfontosabb küldetését. A nemzeti meteorológiai intézetek küldetése az időjárás és az éghajlat megfigyelésében és a folyamatok megértésében valamint meteorológiai, hidrológiai és a kapcsolódó szolgáltatások területén a közjó érdekében kifejtett tevékenységük során ki kell, hogy terjedjen

- az élet- és vagyonvédelemre;
- a környezet védelmére;
- a fenntartható fejlődéshez való hozzájáruláshoz;
- a hosszú távú meteorológiai, hidrológiai és éghajlati megfigyelések és az adatok, beleértve a környezeti adatokat, gyűjtésére, összefoglalóan a *meteorológiai infrastruktúra fenntartására*;
- a szükséges képességfejlesztésre;
- a nemzetközi kötelezettségvállalásokra;
- a nemzetközi munkamegosztáshoz való hozzájárulásra.

A nemzeti szolgálatok küldetése

A nemzeti szolgálatok tulajdonában van, s azok üzemeltetik a *meteorológiai infrastruktúra* döntő többségét, amely szükséges az élet és vagyonvédelemhez, a gazdasági tervezéshez és fejlesztéshez, valamint a természeti erőforrások fenntartható kiaknázáshoz és kezeléséhez szükséges időjárási, éghajlati, hidrológiai és a környezettel kapcsolatos *meteorológiai szolgáltatások* nyújtásához. Az állásfoglalás (*WMO 2007*) az Egyesült Nemzetek egy szakosított szervének a megállapítása, amely igyekszik azt úgy megfogalmazni, hogy szinte minden egyes tagállamának, pontosabban tag-szervezetének megfeleljen. A Meteorológiai Világszervezetnek az egyes tagállamok a tagjai. Az országok képviselőtét (*Permanent Representative*) általában, a WMO elvárásának megfelelően a meteorológiai intézet vezetője látja el. Mellette a hidrológiai feladatok szükséges koordinálásra minden résztvevő ország delegál egy hidrológiai tanácsadót is. Jelenleg 183 ország, köztük a Vatikán is, és 6 terület tagja van a WMO-nak. A 2007-es megállapodás szerint (*WMO 2007*) a legtöbb nemzeti szolgálat

- fejleszt és terjeszt előrejelzést, figyelmeztetést és riasztást élet- és vagyonvédelmi célokból, továbbá támogatja az időjárási, éghajlati, hidrológiai és kapcsolódó környezeti kockázatok csökkentését szolgáló tevékenységeket;
- a nemzetgazdaság különböző ágazatai (mezőgazdaság, vízgazdálkodás, energiaszektor, közlekedés és szállítás) részére a közjó kiszolgálása érdekében gondoskodik hiteles meteorológiai adatokról és információkról;
- fenntartja a *nemzeti meteorológiai adatbázist*;
- tájékoztatja a döntéshozókat;
- fejleszti a meteorológiával kapcsolatos tudományos ismereteket és a kapcsolódó technikát;
- részt vesz a nemzeti veszélyjelző rendszer fejlesztésében és operatív működtetésében, amelybe beletartozik a szeizmológia, vulkáni hamu megfigyelés, határon áttérő szennyezőanyag monitoring, s olyan óceáni jelenségek megfigyelése, mint a szökőár;

- teljesíti a megfelelő nemzetközi kötelezettségvállalásokat, közöttük a Meteorológiai Világszervezetről szóló egyezményben foglaltakat;
- létrehoz és fenntart a Föld-légkör-óceán rendszert megfigyelő hálózatot és valós időben (*real-time*) összegyűjti a *meteorológiai szolgáltatáshoz* szükséges adatokat;
- telekommunikációs hálózatot üzemeltet;
- adatfeldolgozó és előrejelző rendszert működtet a valós idejű (*real time*) meteorológiai szolgáltatások biztosításához;
- hatékony és hatásos terjesztési rendszert rendszeresít a meteorológiai produktumok terjesztésre a közjó érdekében.

Összehasonlításként meg kell jegyezni, hogy a FIFA (*Fédération Internationale de Football Association*) taglétszáma 209 nemzeti szövetség.

Végigolvasva és összevetve a WMO által elvárt vagy elképzelt feladatokat a valós helyzettel, találunk olyan elvárásokat, amelyek nem teljesíthetők, vagy nem teljesülnek. Most tekintsünk el attól, hogy vannak országok, ahol a vízjelzés egy intézményben van a légkörtani feladatokkal, azaz hidrometeorológiai szolgálat működik az adott országban, vagy attól, hogy Magyarország szárazföldi (*land-locked country*), s ennek megfelelően a szökőár előrejelzés természetes módon nem feladata. A mai társadalmi környezetben lehetnek olyan struktúrák, amelyek meghaladják a történelmi alapokon kialakult nemzeti szolgálatok képességeit és lehetőségeit. Ezek közé tartozik akár az állami alapfeladatnak tekintett veszélyjelzés, akár a széles nagyközönség minden időjárási eseményre és társadalmi megmozdulásra kiterjedő tájékoztatása. A társadalmi elvárások oly mértékben megnöttek, hogy a hagyományos keretek között és visszafogott állami költségvetéssel dolgozó szolgálatok minden irányba kiterjedő, hatékony terjesztési rendszert nem tudnak üzemeltetni. Hasonló a helyzet a meteorológiával kapcsolatos tudományos és technikai fejlesztésről. Ma már az alkalmazott műszerek olyan bonyolult elektronikával működnek, hogy nem tűnik valószínűnek, hogy a nemzeti szolgálatok keretében igazán hatékony műszerfejlesztés volna. Ez teljes mértékben fennáll a magyar szolgálat esetében. Konkoly Thege Miklós idejében az intézet műhelyéből kerültek ki, részben az igazgató tervei és ötletei alapján, a legendás híri műszerész, Klassohn János (*Dunkel 1991*) kezéből a csodálatos rézből készült eszközök.

A teljesség igénye nélkül megemlíthetjük, hogy vannak olyan nemzeti intézetek, amelyek még az alap infrastruktúra egyes elemeivel sem rendelkeznek. Az osztrák intézetnek például nincs radarhálózata, mivel azt a repülést biztosító AustroControl üzemelteti és tartja fenn. Azokban az országokban, ahol a nemzeti szolgálat egybeesik a katonai meteorológiai intézettel, általában nem foglalkoznak kutatással, illetve minimális az éghajlati tevékenységük. Európában ilyen az olasz (*Servizio Meteorologico*) vagy a görög (*Hellenic National Meteorological Service*) szolgálat. A magyar szolgálat tevékenységét tekintve a tisztán meteorológiai tevékenységet folytató intézmények közé tartozik, némi környezetvédelmi elkötelezettséggel, ami elsősorban a légszennyezettséggel, levegőkémiával kapcsolatos tevékenységben mutatkozik meg.

A nemzeti meteorológiai szolgálatok tevékenységükkel hozzájárulnak saját országaik gazdasági és társadalmi fejlődéséhez, magyarán szólva szolgálják hazájuk közjává, a WMO állásfoglalásnak megfelelően. Hasonló a helyzet a fenntartható fejlődés érdekében kifejtett közreműködést illetően. Mivel sem az időjárási, sem a változó éghajlati rendszer nem áll meg az országhatárnál, mind az időjárást előrejelző, mind a várható éghajlati körülményeket leíró rendszerek működtetéséhez a nemzeti szolgálatok igényt tartanak nemcsak az államhatáron belüli meteorológiai, hidrológiai és környezeti adatokra és produktumokra, hanem határon túlról is. Az egységes formátumban történő adatrögzítés iránt igény már az első nemzetközi meteorológiai szerveződés, a mannheimi Meteorológiai Társaság (*Societas Meteorologica Palatinae*, 1781) esetében is megmutatkozott, s még határozot-

tabb formát öltött, amikor a nemzeti meteorológiai szolgálatok létrehozták szervezetüket (International Meteorological Organization – *IMO* –, 1873) abból a célból, hogy koordinálja az adatforgalmazást. Ennek jogutódja és szakmai folytatása az Egyesült Nemzetek szakosított szerveként működő Meteorológiai Világszervezet, a WMO, amely 1950-ben lépett az IMO helyébe.

A Meteorológiai Világszervezet törekszik a nemzeti szolgálatokra vonatkozó jogszabályok egységesítésre. Mint az Egyesült Nemzetek szakosított szerve, természetesen csak ajánlást tehet. A Cg-XIII⁴ határozatának megfelelően a Világszervezet megerősítette a nemzeti jogi szabályozás fontosságát, ami szerint

- a szolgálatok kötelezettségeit és felelősségi területét meg kell határozni;
- a nemzeti szolgálat egyértelműen a „hivatalos” időjárási, éghajlati és árvíz figyelemzettető szervezet és a „nemzeti hatóság” veszélyjelzési helyzetben elkerülendő a közvélemény megzavarását;
- a kihelyezett műszereket és a szolgálatot teljesítő hivatalnokokat jogi védelem alá kell vonni;
- biztosítani kell a legfontosabb nemzetközi kommunikációs lehetőségeket;
- a különböző időjárás, éghajlat, vízgazdálkodás és a kapcsolódó környezeti tevékenységek koordinálásáról gondoskodni kell;
- biztosítani kell a megállapított szerep működtetéséhez szükséges alapot.

1. táblázat: A magánmeteorológiai cégek legfontosabb paramétereinek összehasonlítása Weiss (2002) adatai alapján

	Egyesült Államok	Európai Unió
becsült árbevétel	400–700 millió dollár	30–50 millió dollár
cégek száma	400	30
alkalmazottak száma	4000	300

A Világszervezet legfontosabb, a nemzeti szolgálatot erősítő, javaslata, hogy a nemzeti szolgálat legyen a viharjelzésben és riasztásban a „*single authoritative voice*”. Ennek az „*egyetlen irányadó tájékoztatás*” elvnek a gyakorlati megvalósítása sajnos nem is olyan egyszerű. Az üzleti meteorológiában épp a „veszélyjelzés” a legjobban eladható termék. A magán meteorológiának nem szívesen adnák fel ezt a lehetőséget. A *meteorológiai kereskedelmi tevékenység* számos országban terjed ki a veszélyjelzésre. Az állam oldaláról a finanszírozás megteremtése okoz gondot. Ha az állam monopolhelyzetet teremt, akkor annak anyagi háttérét is biztosítani kell, ahogy ezt a WMO ajánlás is hangsúlyozza. Európában nagyon kevés az olyan ország, amely teljes mértékben fedezi a nemzeti szolgálat működését. Egy felmérés szerint az RA VI⁵ tagállamaiban a támogatás mértéke eléggé változó: Albánia 87%, Ausztria 75%, Belgium 66%, Bosznia-Hercegovina 100%, Bulgária 100%, Ciprus 100%, Csehország 78%, Dánia 55%, Észtország 92%, Finnország 63%, Franciaország 50%, Görögország 100%, Grúzia 92%, Hollandia 73%, Horvátország 75%, Írország 54%, Lengyelország 75%, Lettország 82%, Litvánia 90%, Luxemburg 100%, Macedónia 96%, Magyarország 34%, Málta 100%, Moldova 100%, Montenegró 95%, Nagy-Britannia 72%, Németország 98%, Norvégia 65%, Olaszország 100%, Oroszország 64%, Örményország 95%, Portugália 95%, Románia 80%, Spanyolország 99%, Svájc 70%, Svédország 47%, Szerbia 99%, Szlovákia 78%, Szlovénia 90%, Törökország 70%, Ukrajna 78%.

⁴ A WMO kongresszusainak határozatát jelölik így. Cg-XIII a 13. kongresszus határozata.

⁵ Regional Association VI – A WMO Európai és Közél-keleti területi szövetsége

A *meteorológia* finanszírozását illetően nem minden ország osztja a Világszervezet azon álláspontját, hogy a meteorológiai biztosítást teljes mértékben, egy központi költségvetésből kell fedezni. Egy korábbi felmérés (*Weiss* 2002) szerint az Egyesült Államokban a magánpiac mintegy tízszer akkora, mint az Európai Unióban. Az amerikai szakértők szerint sokkal hatékonyabb, ha az állami szerepvállalás élesen elkülönül a magánszektortól, s csak a meteorológiai biztosítás jól elhatárolt területére szorítkozik.

A nemzeti szolgálatok szolgáltatásai

Természetes alapfeladata a meteorológiai szolgálatoknak az időjárással, a vízgazdálkodással és bizonyos környezetvédelmi feladatokkal kapcsolatos szolgáltatásokról való gondoskodás. Ezek a szolgáltatások kiterjedhetnek a nemzetgazdaság, az államélet és magánszféra szinte minden területére. Az előrejelzések (*Kootval* 1999) között kiemelt szerepe van a megfelelő időben történő figyelmeztetésnek és a rendkívüli időjárási helyzetek esetén történő riasztásnak. Egyes szolgálatok feladata lehet a vízszintek, az árvizek, az áradások levonulásának előrejelzése is. Speciális területe a nemzeti szolgálatoknak a tengeri meteorológiai előrejelzések és figyelmeztetések. Ebbe a kategóriába tartozhat a szökőár előrejelzés. A Meteorológiai Világszervezet alapfelfogása értelmében a polgári repülés kiszolgálása a nemzeti szolgálat feladata, de több országban is a katonai meteorológiai szervezet a nemzeti szolgálat. Ebben az esetben a katonai és a polgári kiszolgálás természetes módon egymásba olvad. A konkrét szervezeti fenntartás, a szolgálat biztosítása már kívül esik a WMO (*Obasi* 2003) hatáskörén.

A szolgáltatások ellátáshoz szükség van légköri, óceáni, vízrajzi és környezeti megfigyelő rendszerre. A megfigyelés egyúttal a WMO új szolgáltatásának, a *Global Framework for Climate Services* (GFCS – *éghajlati szolgáltatások globális keretrendszere*) egyik alapeleme. A nemzeti megfigyelések hálózata adja a Globális Megfigyelő Rendszerét (*GOS* – *Global Observation System*), ami eleme a WMO *Integrated Global Observing System*jének (*WIGOS*). Minden meteorológiai biztosítás alapja a meteorológiai adatok továbbítása és cseréje. A Meteorológiai Világszervezet ennek kialakításában és fenntartásában a kezdetektől fogva meghatározó szerepet játszik, biztosítva a *Global Telecommunications System* (*GTS*) üzemeltetését. A *GTS* képezi az alapját a Világszervezet információs rendszerének, a *WIS*-nek. Minden esetben feltételezzük, hogy a *GTS*-en keresztül csak *hiteles meteorológiai adatokat* adnak tovább a nemzeti szolgálatok.

A WMO politika fontos eleme az adatok hozzáféréseinek biztosítása. Az eltérő gazdasági szabályozók miatt a WMO két határozatában is igyekezett rendszert teremteni az adat-hozzáférésben, a *Resolution 40* (Cg-XII) és a *Resolution 25* (Cg-XIII) kimondásával. Ezek a határozatok különbséget tesznek a szabadon hozzáférhető és a kereskedelmileg használható adatok között. Ezek a határozatok próbálnak rendet teremteni a *meteorológiai kereskedelmi tevékenységben* és megegyezést hozni a nemzeti, állami intézetek valamint a magán meteorológiai szolgáltatók között, mérsékelt sikerrel. A magán szolgáltatók érve a szabad hozzáférés mellett elsősorban az, hogy egyszer már fizetett az adatért, mint adózó állampolgár. Az állami szektor panasza pedig az, hogy a szolgáltatásból hasznot húzó nem járult hozzá a *meteorológiai infrastruktúra fenntartásához*.

A nemzeti szolgálatok tevékenységét segítik a WMO regionális központjai. Ezek lehetnek speciális feladattal megbízott központok, képzési centrumok vagy műszerkalibrálással foglalkozó részlegek. A magyar szolgálat közel húsz éven át levegőminőségi mérési képzési központ volt. Jelenleg, mint sugázmérő összehasonlító központ van nyilvántartva.

A magyar nemzeti meteorológiai intézet

Az alapító okiratban megfogalmazott (BK 1870) feladatok az idők folyamán jelentősen megváltoztak. Ez a változás szinte folyamatos. Ha megnézünk egy közelmúltban készült összesítést (Dunkel 1998), akkor ahhoz képest is jelentős eltérést tapasztalhatunk. A nemzeti szolgálatok feladatait az illető ország jogrendjében megjelenő valamilyen jogszabály rögzíti. Ez általában különböző szintű lehet. A meteorológiával foglalkozó jogszabály mellett, esetleg annak folyományaként jelenik meg az illető intézet szervezeti és működési szabálya, ami természetesen a meteorológiai biztosítás meghatározásán túl az államszervezetbe való beilleszkedést, gazdálkodási gyakorlatot, felépítést is tartalmaz. A Meteorológiai Világszervezet folyamatosan szorgalmazza, hogy a meteorológiai tevékenységet és a nemzeti szolgálat működését a legmagasabb szinten, törvényben szabályozzák. A Világszervezet törekvései ellenére, a tagállamoknak bő egyharmadában létezik *meteorológiai törvény*. Magyarországon nincs a meteorológiai tevékenységet általánosan szabályozó törvény, s ennek megfelelően a nemzeti meteorológiai intézmény, az Országos Meteorológiai Szolgálat feladatait a 277/2005. (XII. 20.) Korm. rendelet határozza meg. Ennek alapján a magyar nemzeti meteorológiai intézmény

- földfelszíni, magas légköri és távérzékelési mérő, észlelő rendszert tart fenn;
- távközlési és adatfeldolgozó rendszert üzemeltet, tart fenn és fejleszt;
- adatokat gyűjt, feldolgoz, valamint nemzetközi szervezeteknek átad, azoktól átvesz;
- a meteorológiai alapadatokat meteorológiai adatbázisban tárolja és archiválja;
- számításokat, elemzéseket és meteorológiai előrejelzéseket készít, nemzetközi megállapodások alapján nemzetközi szervezeteknek átadja, azoktól átvesz;
- a tárgyévet követő év március 31-ig a miniszter részére jelentést készít;
- elemzéseket nyújt a lakosság, és az intézkedésre feljogosított szervek részére a mezőgazdaságot, a vízgazdálkodást, a vízkárelhárítást érintő intézkedések meghozatalához a szélsőséges jelenség, veszélyhelyzet, környezeti katasztrófa, ipari, nukleáris baleset megelőzése, elhárítása, felszámolása érdekében;
- rendszeres tájékoztatást nyújt az interneten keresztül a legfontosabb meteorológiai alapadatokról, rövid, közép- és hosszú távú meteorológiai előrejelzésekről;
- az üvegházhatású gázok kibocsátásával kapcsolatos adatszolgáltatással hatósági jogkört gyakorol;
- Levegőtisztaság-védelmi Referencia Központ működtetőjeként az Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat minőségirányítási, alkalmassági felülvizsgálati, adatközponti feladatait látja el;
- nemzetközi jelentéstételi kötelezettségek teljesítése érdekében elkészíti a levegő minőségére vonatkozó adatokat;
- emissziós leltárt készít és vezet;
- kutató-fejlesztő tevékenységet folytat;
- repülésmeteorológiai szolgáltatást végez;
- együttműködik a Magyar Honvédséggel a meteorológiai alapadatok, előrejelzések kölcsönös rendelkezésre állás tárgyában.

Ezt megelőzően 1992-ben került sor a Szolgálat feladatkörének meghatározására. Akkor ez egy szinttel lejjebb, miniszteri rendelet (*Miniszteri rendelet*, 1992) keretében került rendezésre. A változás legfőbb oka a kereskedelmi meteorológia megjelenése. Egyrészt van egy természetes társadalmi igény a *meteorológia biztosítás* iránt, minden szinten. Másrészt létezik egy, erősen túlfokozott szenzáció iránti igény, ami abban jelentkezik, hogy akár van esemény, akár nincs, a sajtó szeretne valami izgalmasat, megrázót tálalni. Ennek egyik remek, akár naponta jelentkező eleme lehet az extrém légköri esemény, időjárási rekord.

Felmerül a kérdés, hogy ez kitől származhat, kinek van joga ilyen kibocsátani. Mivel a *meteorológiai szolgáltatás* jól társítható egyéb bevételekkel (hirdetés, biztosítás, kárrendezés) végzése valamilyen mértékben, de kikerül a természetes monopólium, állami alapfeladat köréből. Ugyanakkor az is felmerül, hogy mi az a minimális szolgáltatás, amit az államnak feltétlenül el kell látni, annak érdekében, hogy állampolgárai részére biztosítsa a *közjót*. A nemzeti meteorológiai intézetek kialakulásakor ez a kérdés fel sem merült, hiszen az akkori infrastruktúra és személyi állomány lényegesen kisebb hányadot kötött le az állami költségvetésből, mint napjainkban. Ennek érzékeltetésére meg lehet említeni, hogy 1950 előtt a magyar intézet észlelőhálózatának döntő többsége (csapadékmérők, II. osztályú klímaállomás) díjmentesen végezte feladatát. Az egyetlen elismerés az, volt, hogy hosszú észlelés után kapott az észlelő egy Hegyfoki Kabos emlékérmét. Az észlelők büszkék voltak arra, hogy a meteorológiai intézet megbízta őket észleléssel (*Kosztolányi* 1956). Megváltozott világunkban azonban a távközlés, az infrastruktúra, a feldolgozás és nem utolsósorban a kiszolgáló személyzet költsége hihetetlen mértékben megnövekedett. Nem lehet kitérni annak megvitatása elől, hogy kinek kell fenntartani a meteorológiai infrastruktúrát.

2. táblázat: Néhány összehasonlító adat a szomszédos országok nemzeti meteorológiai intézeteiről

	ter. (ezer km ²)	lakos millió)	szolg. létszáma	büdzsé (M EUR)	lakos/met	km ² / met	állam %	megjegyzés
Ausztria	84	8,4	280	24	29 912	300	66	geofizika
Horvátó.	57	4,4	420	15	10 558	135	100	3,9 (jégeső)
Csehország	79	10,7	763	25	14 037	103	75	hidromet.
Németország	357	82,0	2 400	104	34 168	149	99	tagdíj 25%
Magyaró.	93	10,0	194	5	44 059	408	36	
Lengyelo.	322	38,1	1 500	72	25 448	215	80	hidromet.
Románia	238	21,5	1 315	14	16 425	181	75	
Szlovákia	49	5,4	485	14	11 092	101	48	hidromet.
Szlovénia	20	2,0	90	5	4 869	225	100	tagdíjjal együtt

A 2. táblázatban szereplő adatok különböző, elsősorban személyes közlésből, különböző időpontokból származó adatokból áll, ezért a benne foglaltak tájékoztató jellegűek.

Az időjárással összefüggő káresemények nagysága Magyarországon az elmúlt évtizedben átlagosan a GDP⁶ 0,5–1%-a volt. A WMO közreműködésével készített összefoglaló (*FMI* 2008), valamint a Világbank (*WB* 2006) által készített felmérés szerint a *ráfordítás/haszon arány* a meteorológiai tevékenységek esetében Kínában 1:35, az Egyesült Államokban 1:4,4. A hazánkhoz éghajlatában és méreteiben közel álló Svájc esetében ez az arány 1:6 és 1:10 közé esik. A meteorológiai előrejelzések hasznának számszerűsítése érdekében született tanulmányok igazolják, hogy a befektetett pénz megtérülése minimum 4-szeres, de elérheti a 15–20-szoros arányt is. A meteorológiai előrejelzések következtében jelentős mértékű károk megelőzése válik lehetővé az élet- és vagyonsbiztonság, az infrastruktúra védelme, a mezőgazdaság, az energetikai szolgáltatások tervezése területén. Egy rossz csapadékprognózis esetén a katasztrófavédelem nem tud időben felkészülni, s egy árvíz mezőgazdasági kártétele akár százszorosa is lehet a nemzetközi meteorológiai szervezetek tagdíj terhének. A meteorológiai előrejelzéseknek szintén pótolhatatlan szerepe van a fennakadások esetén jelentős gazdasági kieséseket okozó légiforgalom-irányításában is.

Mennyiből lehet finanszírozni a *meteorológiai szolgáltatást*? Első közelítésben azt lehet mondani, hogy ez megegyezik a nemzeti meteorológiai szolgálat költségvetésével. A kér-

⁶ *gross domestic product*, bruttó hazai termék, egy főre jutó GDP Magyarországon 19,591 dollár (2011)

dés nem ennyire egyszerű. Talán érdemes volna megkérdezni az adófizető állampolgárt, hogy mennyit áldozna a meteorológiára. Két adat ismert. Svájc esetében (Frei 2009) a megkérdezettek úgy nyilatkoztak, hogy 31 svájci frankot áldoznának háztartásonként. Az Egyesült Államok polgárai nem voltak ennyire adakozók. Ott egy háztartás legfeljebb 15 dollárt adna erre a célra. Tegyük fel, hogy Magyarországon 1 millió háztartás van, s mindegyik háztartás áldozna ekkora összeget. Ebben az esetben a meteorológia támogatására 3 és 7 milliárd forint közötti összeg gyűlhethetne össze, annak függvényében, hogy valaki az amerikai vagy a svájci mértéket követné. A 2012-es esztendőben a nemzeti szolgálat költségvetése 1,465 milliárd forint, ami mellé társul még 670 millió forint nemzetközi tagdíj teher. Ez az összeg nem tartalmazza a katonai meteorológiai kiadásokat.

A nemzeti szolgálatok költségvetési háttérének szűkülése azonban nemcsak magyar sajátosság. Az európai előrejelzők értekezletén több szolgálat képviselője számolt be létszám vagy támogatási keret csökkenésről (Szerkesztői Üzenet, 2011)

Meteorológiai biztosítás nem nemzeti alapon

Az összeállításnak nem célja a magán meteorológiai szolgáltatók teljesítményének, szakmai megalapozottságának értékelése. Tényszerűen meg kell állapítani, hogy a meteorológiai szolgáltatás, legalábbis annak egy része jól piacosítható, ezért ma már Magyarországon is szép számmal vannak magán meteorológiai cégek. A teljesség igénye nélkül felsorolunk néhány magán meteorológiai céget:

Arkon Zrt. Köpönyeg, <http://www.koponyeg.hu>

Dávid Mihály – magyar magán meteorológusok ösatyja – 1976 óta

Envincent Környezetvédelmi Tanácsadó Iroda, <http://www.env-in-cent.hu/>

Európai Meteorológiai Szolgálat, <http://www.eumet.hu>

ICI Interaktív Kommunikációs Zrt. <http://www.icicom.hu/>

Időkép, <http://www.idokep.hu>

KABALA-MÉDIA Kereskedelmi és Szolgáltató Betéti Társaság,

Magyar Időjárás Hálózat, <http://www.huweather.com/HUWN/signup.php>

Magyar Viharjelző Centrum, <http://www.viharcentrum.hu/hu/hu/> – UBIMET GmbH, Bécs

MetTech Betéti Társaság, <http://www.mettech.hu/>

Meteoprog Ukrajna, <http://www.meteoprog.hu/hu/about>

MetNet – Amatőr Meteorológusok Egyesülete, <http://www.metnet.hu/>

Ökomet Környezetvédelmi és Szolgáltató Kft., <http://www.meteoline.hu>

Az állami intézménnyel való esetleges konfliktus oka az, hogy a magáncégek semmilyen mértékben nem vesznek részt a meteorológiai infrastruktúra egyáltalán nem olcsó fenntartásában, ugyanakkor szabad (ingyenes) adathozzáférésre tartanak igényt, illetve mint szolgáltató (díjbeszedő) szervezet jelennek meg ott, ahol a nemzeti szolgálat is kénytelen díjfizetés ellenében szolgáltatást nyújtani. Az Egyesült Államok ezzel kapcsolatos politikája markánsan eltér az európai gyakorlattól, ahol az egyes államok inkább a nemzeti szolgálatok piaci bevételeit várják el, miközben következetesen kívánják alkalmazni az *Aarhusi-egyezmény*, a környezeti adatok szabadon (és díjmentesen) hozzáférhető, alapelvét.

Új elem a meteorológiai szolgáltatásokban

A Meteorológiai Világszervezet alkalmazkodva a változó kihívásokhoz és feladatokhoz, egy új átfogó szolgáltatási rendszer kiépítésébe kezdett. 2012. tavaszán hirdették meg a Meteorológiai Világszervezet új programját, az *éghajlati szolgáltatások globális keretrendszerét* („Global Framework For Climate Services” – GFCS).

A GFCS szükségessége 2009-ben a Harmadik Éghajlati Világkonferencián (WCC-III) fogalmazódott meg, és az ezzel foglalkozó Munkacsoport 2011. februárban tette közzé a „*Climate Knowledge for Action*” című jelentését. A keretrendszer célja az éghajlati változásokhoz való jobb alkalmazkodás és az éghajlatváltozás okozta kockázatok jobb kezelésének elősegítése. Ezzel a kezdeményezésével a WMO szakított eddigi elsősorban alulról irányuló kezdeményezéseken alapuló politikáján, s – talán ez a legjobb kifejezés rá – saját kezébe vette a kezdeményezést. Természetesen ez a kezdeményezés sem független a nemzeti szolgálatoktól. Kérdés, hogy ezt mennyire tudják és akarják magukévá tenni az egyes nemzeti szolgálatok.

A GFCS rövid távú kiemelt területei a mezőgazdaság, egészségügy, vízügy, és a természeti katasztrófák kockázatának csökkentése, de egyéb területeken is előnyös lehet a használata. A keretrendszer lehetőséget biztosít, hogy a különböző érdekelt felek, a kormányzatok, *döntéshozók*, tudományos körök, a környezetvédelem, turizmus és a magánszféra együttműködjenek, annak érdekében, hogy a *meteorológiai biztosítás*, amit ebben az esetben nevezhetnénk klimatológiai biztosításnak is, maximálisan szolgálja a *közjót*.

A megvalósítási tervet az *Executive Council* – EC (Végrehajtó Bizottság) dolgozta ki. Ennek értelmében 2012. április közepén kapják meg a tagállamok a megvalósítási terv és a szervezeti-irányítási rendszertervezet szövegét. A Meteorológiai Világszervezet olyan nagy jelentőséget tulajdonít ennek a programnak, hogy külön erre a témára rendkívüli közgyűlést hív össze 2012. októberére. Rendkívüli kongresszusra még nem volt példa a Világszervezet történetében.

A WMO elképzelései szerint a kormányok közvetlenül vesznek részt a folyamatban, minden szinten, miközben a társadalmi szervezeteknek is aktív szerepet kíván biztosítani. A tervezett Kormányközi Testület külön jogi személyként működne a WMO keretein belül, melynek munkáját a Titkárság segíti. A tervezett Irányító Csoport iránymutatási feladatot lát el és különböző szakbizottságok segítik a munkájában. A létrehozandó Tanácsadó Bizottság egy hálózathoz hasonlóan lehetőséget biztosít az ENSZ hivatalainak és egyéb szervezeteknek az ismeretcsere és a folyamatban való részvételre.

Megvizsgálva a tervezetet elmondható, hogy ez valahol a globalizáció szellemében tervezett, nemzetek és nemzeti szolgálatok felett elképzelt szolgáltató szervezet lenne, amely akarva, vagy akaratlanul csökkenti a nemzeti intézmények szerepét a meteorológiai szolgáltatásokban.

Összefoglalás

Elsősorban a Meteorológiai Világszervezet állásfoglalása alapján próbáltuk megfogalmazni a nemzeti meteorológiai szolgálat szerepét a közjó szolgálatában. A feladatok és elvárások folyamatosan változnak és változni fognak a társadalmi elvárás, a tudomány fejlődése, a finanszírozási lehetőség változásának függvényeként. Nincs és nem is lehet hosszútávra rögzített szerep. Maga a biztosítási igény is változik, s ennek az igénynek megfelelően kell időről időre újra értékelni a nemzeti szolgálat szerepét. Írásunkban a XXI. század első évtizedeiben rögzíthető elvárásokat próbáltuk vázolni. A legfontosabb szerep, a legfontosabb elvárás az élet- és vagyonvédelem biztosítása meteorológiai szempontból. Ennek az elvá-

rásnak a nemzeti szolgálatok saját nemzeti hagyományuknak megfelelően próbálnak eleget tenni. A magyar szolgálat sajátos, de a különböző európai, európai unión belüli gyakorlat-tól nem túlságosan eltérő módon próbál immár 142 éve eleget tenni az ilyen irányú elvárásoknak. Tevékenysége többé-kevésbé modellezi a Meteorológia Világszervezet ajánlásait. Aki nagyjából ismeri a magyar szolgálat (szolgálatok) helyzetét, az egyúttal képet kaphat a többi szolgálatok munkájáról és a WMO ajánlásokról, elvárásokról is. Természetesen a tevékenység összes elemére, annak emberi, szakmai és finanszírozási hátterére nem térhetünk ki. Aki részletesebb ismereteket kíván szerezni, annak nemzetközi vonatkozásban elsősorban a WMO különböző kiadványait ajánljuk, amelyek a kezdetektől megtalálhatók a magyar nemzeti szolgálat nyilvános Könyvtárában, Budapest Kitaibel Pál utca 1, az újabbak pedig a Világszervezet honlapján (www.wmo.int). Hazai vonatkozásban pedig az Országos Meteorológiai Szolgálat kiadványait, első közelítésben a kétéves beszámolókra hívjuk fel az érdeklődők figyelmét.

Hivatkozások

- BK.*, 1870: Budapesti Közlöny 100. szám (1870.V.3), 1790–1791.
- Davies, A.*, 1990: Forty years of progress and achievement. A historical review of WMO. WMO-No. 721, Geneva, pp.204.
- Dunkel, Z.*, 1991: Meteorológiai múzeum? Meteorológiai múzeum! *Légkör* 35(3), 25-26
- Dunkel, Z.*, 1998: Országos Meteorológiai Szolgálat (in Rákóczi, F.: Életterünk a légkör, Mundus Kiadó), 263–294.
- FMI*, 2008: Strengthening the hydrometeorological services in South Eastern Europe: South Eastern Europe disaster risk mitigation and adaptation programme, WB, WMO ISDR, <http://www.preventionweb.net/english/professional/publications/v.php?id=7650>
- Frei, T.*, 2009: Economic and social benefits of meteorology and climatology in Switzerland. *Meteorol. Appl.* (www.interscience.wiley.com) DOI: 10.1002/met 156
- Kootval, H.* (ed.), 1999: Public Weather Services in Focus. The state of WMO Members' national public services programme. WMO-TD-No. 974, Geneva, pp.36
- Kosztolányi, D.*, 1956: Aranysárkány, pp. 308, Magvető Kiadó Budapest
- Mészáros, E.*, 2006: Ókori meteorológia: ahogy Arisztotelész gondolta. *Magyar Tudomány*, 2006(2), 197–199
- Miniszeri rendelet*, 1992: A 12/1992.(IV.23.) KTM rendelet az Országos Meteorológiai Szolgálat, valamint elnöke feladat és hatásköréről.
- Obasi, G.O.P.* (ed.), 2003: A Decade of Progress, The World Meteorological Organization in the 1990s and the New Century, WMO-No. 956, Geneva, pp.228
- Vergilius, P.M.*, 1967: Georgica (in Vergilius összes művei 311–334), Magyar Helikon Budapest
- WB*, 2006: Weather and Climate Services in Europe and Central Asia. A Regional Review. World Bank Paper N° 151
- WMO*, 2007: Cg-XVI/Doc 11.7. Genf, Kézirat
- Weiss, P.*, 2002: Borders in Cyberspace: Conflicting Public Sector Information Policies and their Economic Impacts. http://www.primet.org/facts-and-guidance-mainmenu-31/94-borders-in-cyberspace-conflicting-public-sector-information-policies-and-their-economic-impacts#_ftn12
- Szerkesztői Üzenet*, 2011: Short update of New Developments and Applications in NMHHs. The European Forecaster, Newsletter of WGCEF, N°16, 7.