



A balatoni viharjelzés 80 éve

A balatoni viharjelzés kezdete

Az első világháború után mághoz térő Magyarországon az 1930-as évekre a Balaton egyre népszerűbb üdülőhellyé vált. A vízi élet megélénkülésével azonban a balatoni viharok egyre több áldozatot követeltek. A vihar okozta tömeges szerencsétlenségeket követően Dr. Hille Alfréd repülő ezredes, meteorológus kezdeményezésére kormányzati döntés alapján, 1934. július 8-án megindult a balatoni viharjelzés. A kezdetben 15 riasztó állomásból álló rendszer vihargyúkkal és árbocra felhúzható piros színű viharjelző kosarakkal jelezte a vihar közeledtét. A jelzések kiadását az akkori Légügyi Hivatal meteorológusai végezték. Rövidesen nyilvánvalóvá vált, hogy nagyobb biztonsággal lehet figyelmeztetni a balatoni viharokra a tó mellől, mint egy budapesti intézetből, így felvetődött egy balatoni viharjelző obszervatórium terve. 1943-ban azonban a háború közbeszólt, és csak 1951. június 30-án indulhatott újra a viharjelzés, amely a nyári szezonban május 15-től szeptember 15-ig tartott. Az erős szélre a sárga (a mai elsőfok), a viharos szélre pedig a piros (a mai másodfok) rakéták figyelmeztettek. A rakétás jelzőrendszer egészen a 80-as évek közepéig működött (1. ábra).



Hille Alfréd



1. ábra. Viharjelző rakéta kilövése az 1960-as évekből. A sárga rakéták az erős szélre (40-60 km/h), a piros rakéták a viharos (>60 km/h) szélre figyelmeztettek. A rendszer egészen az 1980-as évek közepéig működött.

A Siófoki Viharjelző Obszervatórium

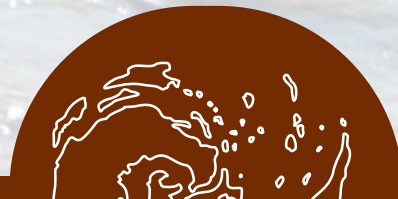
A háborút követően ismét felvetődött a modern meteorológiai obszervatórium ötlete, melynek megvalósulása Dr. Zách Alfrédnak, az Országos Meteorológiai Intézet igazgatóhelyettesének kitartó szervező munkáját dicséri. A kor egyik legjobb építész, az Ybl díjas Molnár Péter készítette el a terveket. Az építész így írt munkájáról: „Az építmény, amit terveznem kellett, elsősorban hajlék, ház, azonban a benne folyó tevékenység az építménynek dinamikus tartalmat ad. A földönállás nyugalmát és az elemekkel való tevékeny szembenállást, mint eszmét tartottam szükségesnek egyidőben megjeleníteni.” (2. ábra).



2. ábra. A Siófoki Viharjelző Obszervatórium

A rakétás korszak vége

A meglehetősen nehézkes, rakétás-kosaras jelzőrendszer egyre kevésbé felelt meg a kor elvárásainak. Több éves kísérletezés után a rakétákat 1988-tól a távvezérelt fényjelzők váltották fel (3. ábra). Az Országos Meteorológiai Szolgálat, majd a Somogy Megyei



Rendőrfőkapitányság által üzemeltetett fényjelző rendszer fenntartását és működtetését végül az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság vette át, amely a Rádiós Segélyhívó és Infokommunikációs Országos Egyesületet (RSOE) bízta meg az üzemeltetéssel és a korszerűsítéssel.



3. ábra. (a) Az első szériában alkalmazott viharjelző lámpák egyike. A villogó fényt forgómotor hajtotta tükör biztosította, (b) modern ledes viharjelző lámpa az Obszervatórium tetején.

Műszerek az Obszervatóriumban

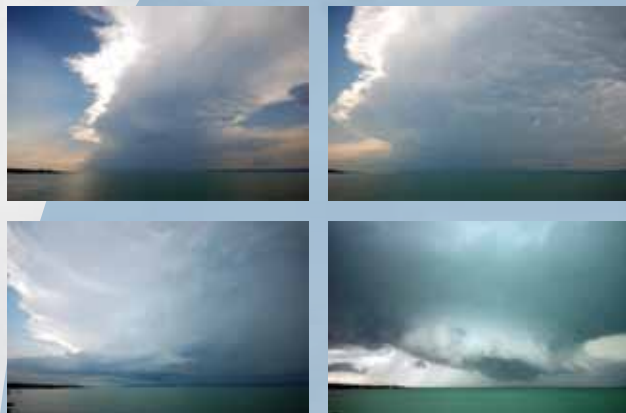
A Balatoni Viharjelzés színvonalas kiszolgálása speciális meteorológiai infrastruktúrát igényel. Fontos a Balaton közvetlen közelében zajló légáramlások ismerete, amelyről a tó körül elhelyezett automata



4. ábra. Automata szélműszer Szigliget és Balatonmária között. A napelelről működő berendezés a LIFE project keretében készült, később OMSZ műszerekkel lett felszerelve és az RSOE rádiós rendszere gyűjti az adatokat.

szélmérők gondoskodnak. A nyári időszakban három speciális szélműszer is végez méréseket a Balaton közepén: a Keszthelyi-öbölben, Szigliget és Balatonmária között (4. ábra), és a keleti medence közepén, Siófok és Alsóörs között. A viharjelzésben ugyancsak kulcsszerepet játszanak az Országos Meteorológiai

Szolgálat (OMSZ) egész országot lefedő, és több mint 100 automata állomásból álló felszíni mérőhálózatának adatai. A korszerű informatikának köszönhetően ezek az adatok 10 perces gyakorisággal állnak rendelkezésre. A nyári balatoni viharok leginkább a zivatarokhoz köthetők (5. ábra), melyek fejlődése és áthelyeződése az időjárási radarok segítségével követhető.



5. ábra. Forgó zivatarfelhő (szupercella) fejlődik a Balaton fölött. Hasonló, gyorsan fejlődő heves zivatarok időben történő előrejelzése különösen fontos a Balatonnál.

Az OMSZ radarhálózata gondoskodik arról, hogy ne ismétlődhessen meg az 1961. július 13-i tragédia, amikor a Balatonra törő váratlan zivatarlánc emberéleteket követelt. Ugyancsak fontos információt szolgáltatnak a meteorológiai műholdak adatai és a vertikális szélprofilokat adó windprofilerek. Ezen információk az OMSZ által fejlesztett számítógépes meteorológiai munkaállomáson, a HAWK rendszeren jelennek meg az Obszervatórium meteorológusai számára (6. ábra).

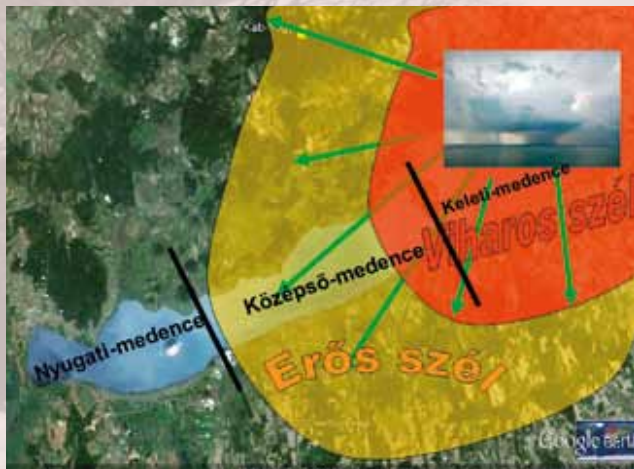


6. ábra. Az Obszervatórium meteorológusa a monitoron és az Obszervatórium széles ablakán keresztül követi az időjárás alakulását.



A viharjelzés napjainkban

A viharjelzés alapvetően a balatoni nyaralók, horgászok és hajósok biztonságát szolgálja, azonban a szakemberek törekednek arra is, hogy a szükségesnél hosszabb ideig ne legyen kint a jelzés. A szakmai fejlesztések eredményeként 2012 óta a Balatont a viharjelzések kiadásának szempontjából 3 medencére osztjuk: a Keszthelytől a Badacsony-Fonyód szorosig tartó nyugati medencére, a Fonyód és Tihany közötti középső medencére és a Tihanyi-félszigettől keletre lévő keleti medencére. Az egyes medencékben a viharjelzési fokozatok eltérőek is lehetnek, így pl. a keleti medencében lévő zivatar miatt a Keszthelyi-öbölben nem kell feltétlenül másodfokú jelzést kiadni, vagyis nem kell korlátozni a vízen tartózkodást (7. ábra).



7. ábra. A viharjelzés 3 medencére bontása lehetővé teszi, hogy az időjárás miatt minél rövidebb ideig kelljen fenntartani a korlátozásokat.



8. ábra. Viharjelzés a www.met.hu/idojaras/balaton weboldalon.

A legfontosabb tudnivalók a viharjelzéssel kapcsolatban

- az 1. fokú viharjelzés, amit a viharjelző lámpák percenkénti 45 felvillanása jelez, erős (40 km/h és 60 km/h közötti),
- a 2. fokú viharjelzés, amit a lámpák percenkénti 90 felvillanása jelez, viharos (60 km/h-t elérő vagy azt meghaladó) várható szélre figyelmeztet.

A viharjelzési időszak április 1-től október 31-ig tart.

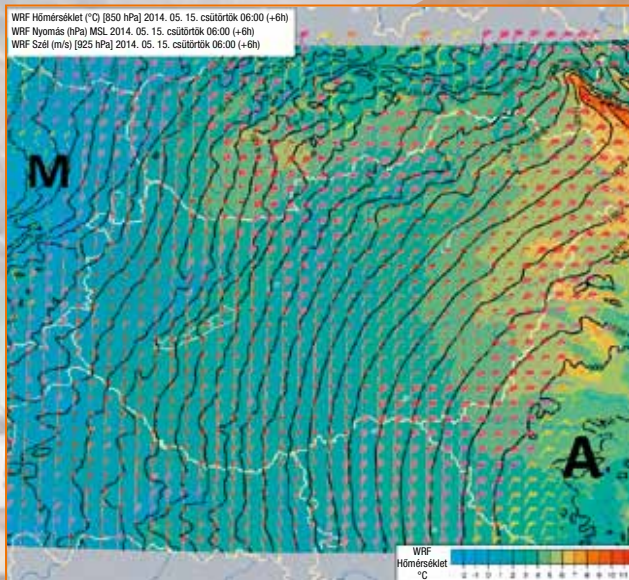
A Balaton időjárásáról részletes információ található a www.met.hu/balaton oldalon (8. ábra), illetve rendelkezésre áll a mobilszközökre letölthető OMSZ-METEORA nevű alkalmazás, amely ugyancsak jelzi az aktuális balatoni viharjelzéseket.

Együttműködés más szervezetekkel

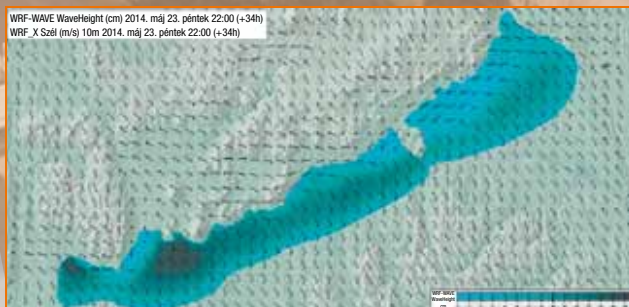
Az OMSZ obszervatóriuma a viharjelzések, vihar-előrejelzések kapcsán szoros együttműködésben van a Balatoni Vízürendészeti Rendőrkapitánysággal, az Önkormányzatokkal, a Rádiós Segélyhívó Infokommunikációs Országos Egyesületével (RSOE), a Vízümentők Balatoni Szakszolgálatával (VBSZ), a Somogy Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatósággal és még számos szervezettel.

Használt modellek, módszerek

Az Obszervatórium szakemberei a viharjelzés speciális feladatai kapcsán részletesen foglalkoznak a mezometeorológia szakterületével: a szélviharok és zivatarok kutatásával. A viharok helyzetének pontos behatárolása és mozgásuk leírása a meteorológia speciális területéhez, az ún. nowcastinghoz tartozik. A nowcasting a gyakorlatban az ultrarövidtávú előrejelzést, így a veszélyes időjárási jelenségekre történő riasztások készítését is magába foglalja. Két pilléren nyugszik: az első az időjárási helyzet pontos és számszerű leírása, az objektív analízis készítése. A második pillér a légkört leíró mozgásegyenletek számítógépes megoldása: a numerikus előrejelzés. Az OMSZ szuperszámítógépei lehetővé teszik, hogy olyan numerikus modelleket alkalmazzunk, amelyek képesek az időjárási folyamatok finomszerkezetét is leírni. Ilyen modell az obszervatórium munkatársai által az USA-ból adaptált WRF modell. A WRF modell számításainak eredményeit közvetlenül felhasználják a balatoni szélviszonyok leírására, a zivatarok előrejelzésére (9. ábra). Ugyancsak a modellszámításokra épül többek között a Balatonra alkalmazott párolgásszámítás, vagy a hullámmagasság-számítás (10. ábra). Az Obszervatóriumban ugyancsak sokféle meteorológiai mérés folyik, és az 1957-től folyamatosan rendelkezésre álló adatsor egyedülálló a Balatont is érintő klímaváltozás vizsgálatára.



9. ábra. A 2.5 km horizontális felbontású, nem hidrosztatikus WRF modell előrejelzett szél- és tengerszintű légnyomás mezeje a 2014. május közepi pusztító ciklon idején.



10. ábra. A nagy felbontású WRF modell szélmezején és a Balaton hidromorfológiai tulajdonságain alapuló hullámmagasság-előrejelzés, amely az OMSZ honlapján rendszeresen frissül.

**A Balatoni viharjelzés
az a terület,
ahol az időjárás-jelentés
életbevágóan fontos!**



Viharjelzési fokozatok

Viharjelzés	Meghatározás	Beaufort-fokozat	Szélessétség		Hatása a Balatonon
			csmó	km/h	
ALAPFOK	Szélcsend	0	0	0 – 1	Tükörsima vízfelület.
	Gyenge szellő, fuvallat	1	1 - 3	2 – 6	Lépcsőzetes, pikkelyszerű fodrozódás habos taraj nélkül.
	Enyhe szél	2	4 - 6	7 – 11	Még rövid, de már határozottabb alakú kis hullámok, üvegszerű hullámtarajjal, amely még nem törik meg.
	Gyenge szél	3	7 - 10	12 – 19	Már megtörő tarajú hullámok, üvegszerű habbal, esetenként fehér tarajos hullámokkal.
	Mérsékelt szél	4	11 - 15	20 – 29	Hosszabbá váló hullámok, gyakoribbak a fehér tarajos hullámok,
	Élénk szél	5	16 – 21	30 – 39	Közepes hullámok, határozottabb hosszú alakkal, sok fehér tarajos hullámmal, hullámpermet is megjelenik.
ELSŐFOK	Erős szél	6	22 – 26	40 – 49	Magas hullámok, fehér habos tarajjal. Helyenként az átbukó hullámokról hullámpermet szakad le. <i>Csónak, illetve vitorlás vízi sporteszköz csak a parttól számított 500, illetve 200 m távolságon belül közlekedhet.</i>
	Viharos szél	7	27 – 32	50 – 60	Tornyosuló hullámok. A megtörő hullámok tetejéről a fehér habot a szél keskeny csíkokat alkotva viszi tovább a víz felszínén.
MÁSODFOK	Élénk, viharos szél, vihar	8	33 – 39	61 – 72	Magas és hosszú hullámok. A hullámtaraj pereme tajtékosan törik meg, a hab feltűnő, hosszú és széles csíkokat alkotva sodródik. <i>Csónak és vitorlás vízi sporteszköz nem közlekedhet.</i>
	Heves vihar	9	40 - 46	73 - 85	Magas hullámok, sűrű habcsíkok sodródnak a szél irányában. A hullámok taraja kezd előre bukni és átgördülni. A hullámpermet csökkenti a láthatóságot.
	Dühöngő vihar, szélvész	10	47 – 54	86 – 100	Nagyon magas hullámok átbukó hullámtarajjal. A keletkező hab nagy foltokban, sűrű csíkokban sodródik és a vízfelszín fehérré válik. A hullámok átbukása rengésszerűvé erősödik. A láthatóság csökken.
	Heves szélvész	11	55 – 62	101 – 115	Igen magas hullámok, a vízfelületet elborítják a szél irányában fekvő, hosszú, fehér habfoltok. A hullámok teteje mindenütt tajtékszik és erősen korlátozott a láthatóság.
	Orkán	12	63 - 65	115 – 120	A levegő megtelik habbal és hullámpermettel. A víz fehér a szél által elragadott hullámpermettől. A láthatóság erősen csökken.

Az Országos Meteorológiai Szolgálat szolgáltatásainak garanciái

- **Időjárás érzékenység vizsgálat:**

Az OMSZ egyedülálló adatbázisa lehetővé teszi, hogy a forgalmi és az időjárási adatok összevetésével az eddig fel nem ismert összefüggésekre fény derüljön. Az összefüggések ismeretében célzott prognózisokkal profitorientáció, nagyobb hatékonyság érhető el.

- **Szakértelem és fejlett informatikai háttér a megbízható meteorológiai szolgáltatás érdekében:**

Az OMSZ amellett, hogy ellátja az élet- és vagyonvédelemmel kapcsolatos állami feladatait, és tájékoztatja a nagyközönséget, szolgáltatásaival a gazdasági élet szereplője is. Az időjárás-jelentések, előrejelzések, szakvélemények és az éghajlati információk számos szakterület, szakma nélkülözhetetlen munkaeszkövévé váltak.

- **Egyedülálló országos mérőhálózat és adatbázis:**

Összesen több mint 730 felszínközeli mérőállomás (hagyományos csapadékmérő, automata), az egész országot lefedő 4 radarállomás, illetve 5 ponton mérő villámérzékelő rendszer, 2 magaslégköri szondázó állomás, és a műholdas megfigyelő rendszer folyamatosan és automatikusan ontja a digitális adatokat.

- **ISO 9001:2008 – minőségirányítási rendszer**

- **Folyamatos szakmai-, informatikai fejlesztések**

- **Folyamatos szakmai önellenőrzések, előrejelzések beválásának vizsgálata**

Meteorológiai előszavas tájékoztató:

Időjárás előrejelzés és viharjelzés
a Balatonra és a Velencei-tóra:
július 1-től augusztus 20-ig 0h-24h között,
április 1-től június 30-ig, valamint
augusztus 21-től október 31-ig 8h-20h között.
Tel.: (90) 603-423

Központi elérhetőségek:

Országos Meteorológiai Szolgálat
1024 Budapest, Kitaibel Pál u. 1.
Tel.: (1) 346-4600 • Fax: (1) 346-4669
e-mail: omsz@met.hu
<http://www.met.hu>

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

Marczell György Főobszervatórium
1181 Budapest, Gilice tér 39.
Tel.: (1) 346-4800 • Fax: (1) 346-4809

Postacím:
Marczell György Főobszervatórium
1675 Budapest, Pf.: 39.

Regionális elérhetőségek:

Eszak-magyarországi Regionális Központ
3533 Miskolc, Kerpely Antal u. 12.
Tel.: (46) 368-705
e-mail: miskolc@met.hu

Dél-magyarországi Regionális Központ
6728 Szeged, Bajai út 11.
Tel.: (62) 624-042
e-mail: szeged@met.hu

Siófoki Viharjelző Obszervatórium
Közép-dunántúli Regionális Központ
8600 Siófok, Vitorlás u. 17.
Tel.: (84) 310-466
e-mail: siofok@met.hu

Kiadta az Országos Meteorológiai Szolgálat
Kiadásért felel az OMSZ elnöke, 2015.