

IDŐJÁRÁSI VESZÉLYJELZÉS, BALATONI VIHARJELZÉS

Horváth Ákos

Országos Meteorológiai Szolgálat Siófoki Viharjelző Obszervatórium
e-mail: horvath.a@met.hu

A balatoni viharjelzés: az első időjárási veszélyjelző rendszer

Az első világháború után magához 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 tömeges vihar okozta 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 viharágyúkkal 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 tó mellől, mint egy budapesti intézetből és 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 első fok), a viharos szélre pedig a piros (a mai második fok) rakéták figyelmeztettek. A rakétás jelzőrendszer egészen a 80-as évek közepéig működött (1. ábra).



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 háborút követően ismét felvetődött a modern meteorológiai obszervatórium ötlete, melynek megvalósulása Dr. Zách Alfrédnak, az Országos Meteorológiai Intézet igazgató-helyettesének kitartó szervező munkáját dicséri.

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 (2. 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.



2. ábra: Az első szériában alkalmazott viharjelző lámpák egyike (bal oldalon), a villogó fényt forgómotor hajtotta tükör biztosította. Modern ledes viharjelző lámpa az Obszervatórium tetején (jobb oldalon).

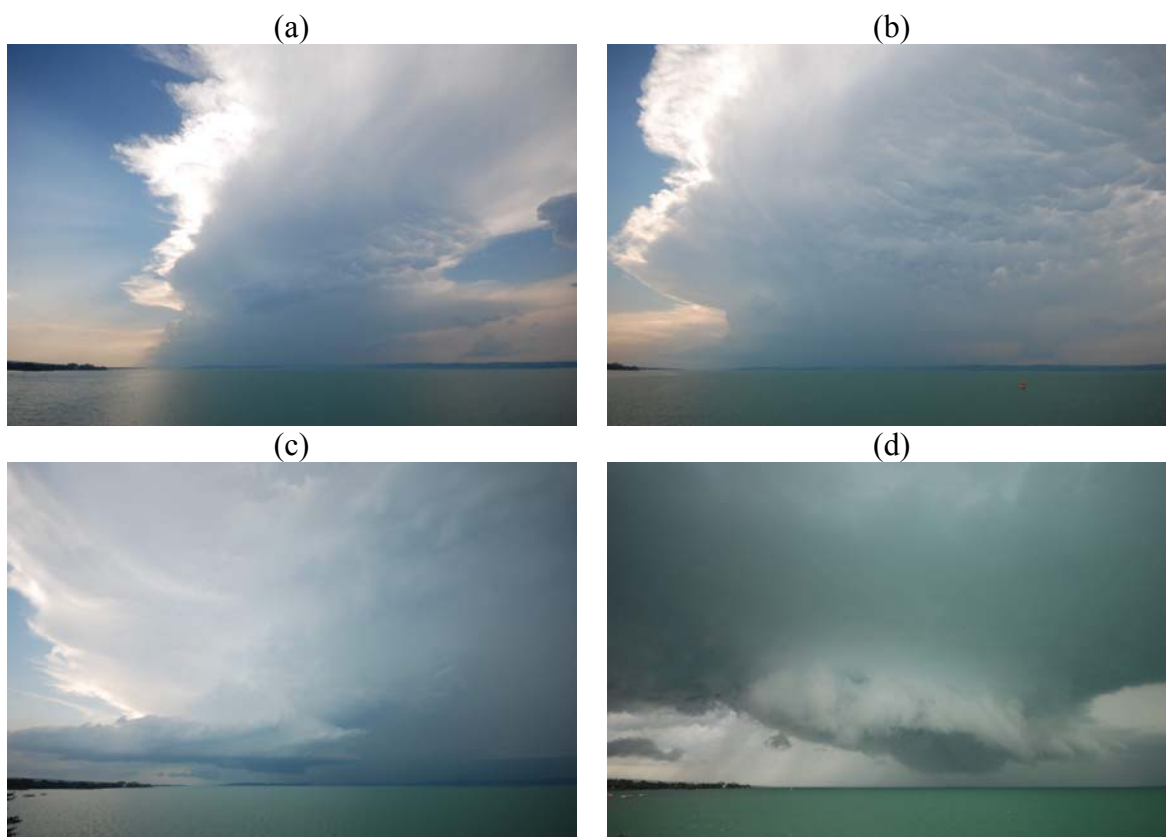
A Balatoni Viharjelzés színvonalas kiszolgálása speciális meteorológiai infrastruktúrát igényel. Fontos a Balaton közvetlen közelében zajló légáramlások ismerete, amelyről a tó körül elhelyezett automata szélmérők gondoskodnak. A nyári időszakban három speciális szélműszer is végez méréseket a Balaton közepén: a Keszthelyi-öbölben, Szigliget és Balatonmária között (3. 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 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, melyek fejlődése és áthelyeződése az időjárás radarok segítségével követhető (4. ábra). 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, akinek ugyan olyan fontos, hogy a saját szemével is lássa az időjárás alakulását (5. ábra).

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 lehet osztani: 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 eltérők is lehet, így pl. a keleti medencében lévő zivatar miatt a

keszthelyi öbölben nem kell feltétlenül másodfokú jelzést kiadni, vagyis nem kell korlátozni a vízen tartózkodást.



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



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



5. ábra: Az Observatórium meteorológusa a monitoron és az Observatórium széles ablakán keresztül követi az időjárás alakulását

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)

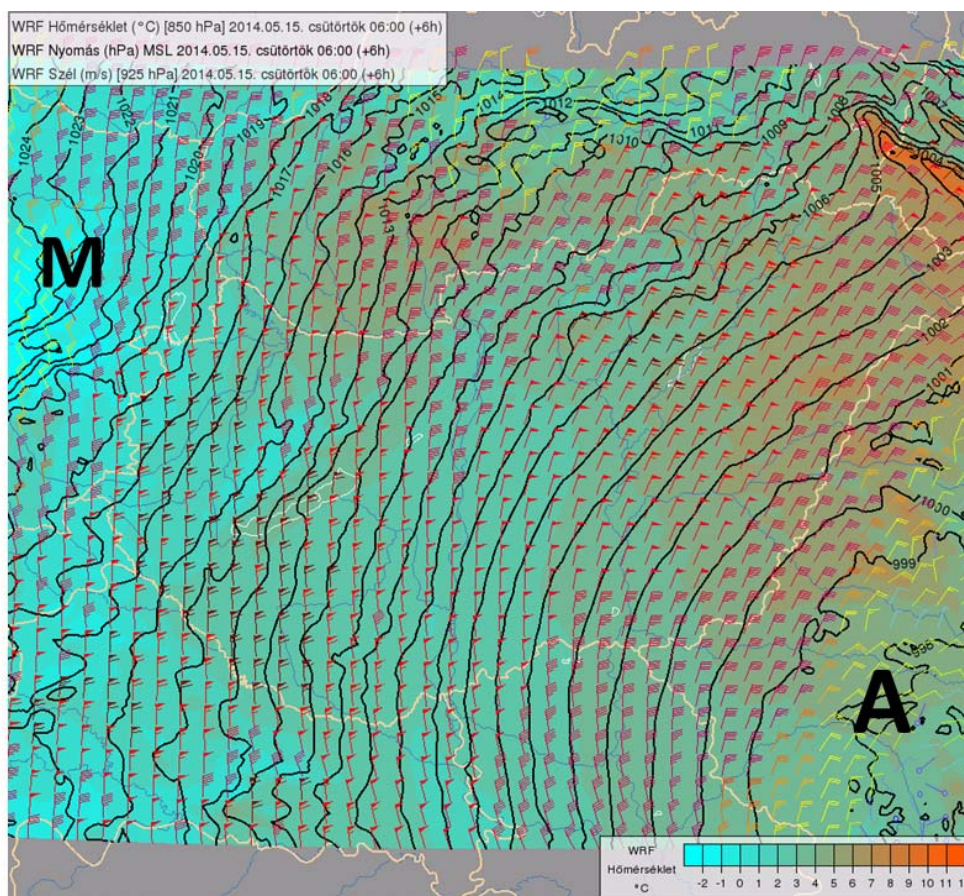
várható szélre figyelmeztet. A viharjelzési időszak április 1-től október 31-ig tart.

Nowcasting rendszer az OMSZ-nál

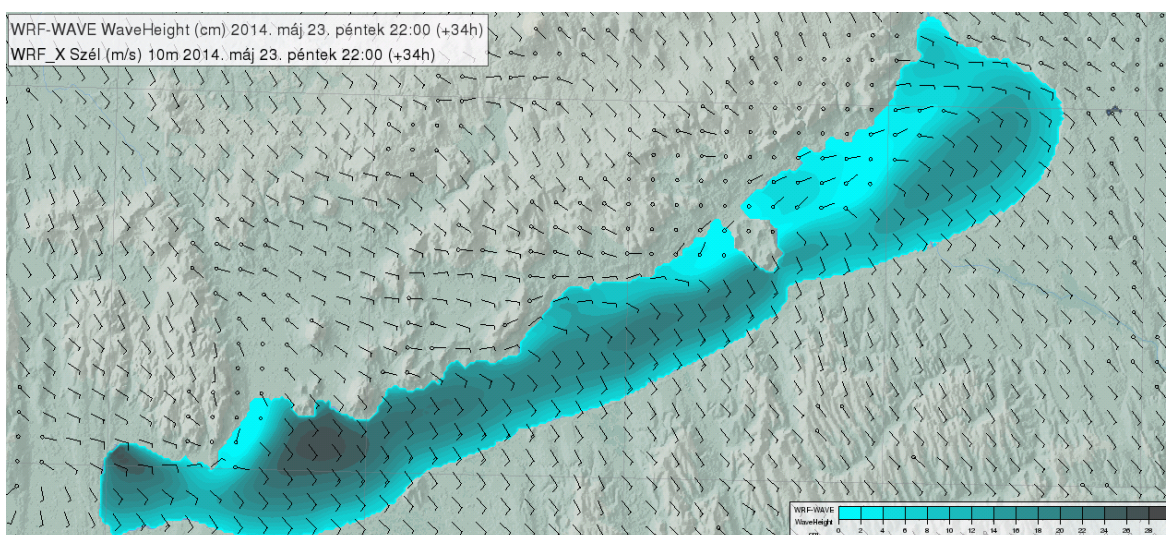
A viharok helyzetének pontos behatárolása és mozgásuk leírása a meteorológia speciális területéhez, az ún. nowcasting-hoz tartozik. A nowcasting, amely a gyakorlatban az ultra-rövidtávú előrejelzést, így a veszélyes időjárási jelenségekre történő riasztások készítését foglalja magába, két pilléren nyugszik. 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 nem hidrosztatikus finomszerkezetét is leírni. Ilyen modell az OMSZ munkatársai által korábban adaptált amerikai MM5, majd az azt felváltó WRF modell. A modell az ún. nudging technika alkalmazásával több időlépcsőn keresztül képes a méréseket és megfigyeléseket asszimilálni (6. ábra).

A nowcasting rendszer úgy működik, hogy a kezdeti feltételeket az objektív analízisből származtatják, a nowcasting végét (tipikusan +3óra előrejelzést) pedig a modellből veszik. A két időpont között egyfajta simítást végeznek az alapparaméterek mezéjében. A simított mezőkből származtatják azokat az áthelyeződési vektorokat, amelyekkel a csapadék rendszereket (tipikusan a radar echokat) advektálják időben előre. Az eljárás végeredménye az, hogy minden egyes rácspontra kiszámolják a várható „jelenidő” paramétert. Nyilvánvaló, hogy ez az eljárás legfeljebb 3 óráig adhat reális előrejelzést, ezért fontos, hogy az eljárást sűrűn ismételjék. Az OMSZ-nál jelenleg minden 10 percen készül

nowcasting előrejelzés, amelyek eredményei sok egyéb paraméter kiszámítására is alkalmasak (7. ábra).



6. ábra: A 2,5 km horizontális felbontású, nem hidrosztatikus WRF modell előre jelzett szél és tengersizinti légnyomás mezeje a 2014. május közepi pusztító ciklon idején



7. ábra: A nagy felbontású WRF modell szélmezején és a Balaton hidromorfológiai tulajdonságain alapuló hullám magasság előrejelzés, amely az OMSZ honlapján rendszeresen frissül

A viharjelzés és az időjárási veszélyjelzés a meteorológia azon területe, ahol a prognózis szó szerint életbevágóan fontos.