

# Hurrikánok öröksége – Trópusi viharok hatása 2025 őszének szélsőséges európai időjárására

**Horváth Ákos, Kurcsics Máté**

HungaroMet Nonprofit Zrt., horvath.a@met.hu

DOI: 10.56474/légkor.2026.1.4

2025 szeptemberében és októberében két, ebben az időszakban szokatlanul heves vihar csapott le Európára. Először az Ibériai-félszigethez érkező légörvény, a korábban trópusi viharként is bejegyzett Gabrielle ciklon maradványa okozott rendkívüli csapadékot és szélvihart. Néhány nappal később Nyugat-Európán söpört végig egy ugyancsak volt hurrikánra, a Humberto-ra visszavezethető viharciklon, amelyet Amy névre kereszteltek. A két pusztító jelenségben az a közös, hogy mindegyik háttérében a trópusokról jövő hatások, korábbi hurrikánok álltak.

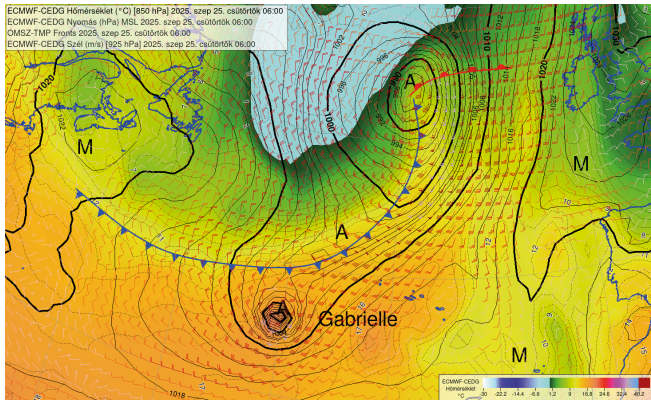
## Impact of tropical storms on severe weather events in Europe during autumn of 2025

Two unusually intense storms hit Europe in September and October 2025. The first cyclone was Storm Gabrielle, which was the remnant of a tropical cyclone and brought extreme rainfall and windstorm to the Iberian Peninsula. A few days later, another cyclone – named Storm Amy – swept across Western Europe. It can also be traced back to a former hurricane, Humberto. What these two severe events had in common was their tropical origin, former hurricanes.

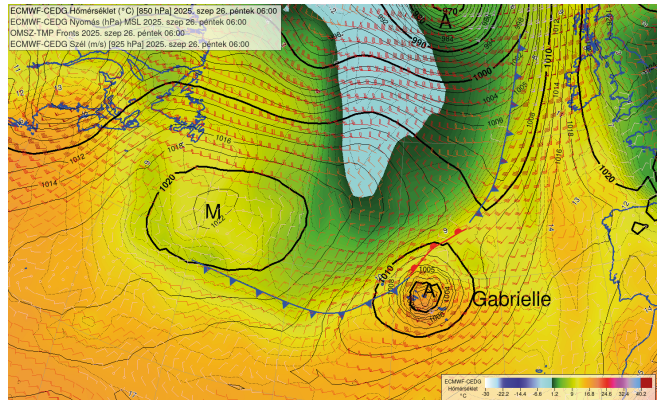
### Trópusi ciklonok hatása Európa időjárására

Európa meghatározóan a nyugati szelek övéhez tartozik, időjárását az ezer kilométeres karakterisztikus méretű ciklonok és anticiklonok alakítják. Ez az éghajlati öv (az ún. Rossby-öv) a gyorsan változó, sokszor kaotikusan viselkedő áramlási rendszerével látszólag alig kapcsolódik a trópusok egyenletesebb, kiszámíthatóbb és kisebb skálájú cirkulációs rendszereihez. A két éghajlati zónát a sivatagi öv leszálló légáramlásai, és az ott képződő hatalmas méretű, tartósan fenn-

álló anticiklonok választják el egymástól. Ugyanakkor a nyugati szelek övébe a trópusokról feljutó nedvesség fontos szerepet játszik a ciklonok kialakulásában [1]. A nyugati szelek övének áramlási viszonyai nagymértékben meghatározzák Magyarország időjárását is, úgy az aszály kialakulásában, mint a rendkívüli csapadék létrejöttében [2][3][4]. A trópusi viharok, vagy az azokból kifejlődő hurrikánok [5] két módon hatnak Európa időjárására. Az egyik lehetőség, hogy a légörvények közvetlenül feljutnak a kontinens partjaihoz, megtartva örvényességüket. A másik lehetőség, hogy átalakulva mérsékelt övi ciklonná fejlődnek, vagy közvetve hozzá-



1. ábra. A hurrikánná fejlődött Gabrielle trópusi ciklon önálló örvényességét még nem befolyásolja az északról közeledő hidegfront a 2025.09.25. 06 UTC-s ECMWF analízis alapján. Az ábrán a vonalak a tengerszinti légnyomást, a színezett területek a 850 hPa hőmérsékleti mezőt, a szélvonalak a 925 hPa nyomási szint (kb. 700 m) szélviszonyait mutatják.



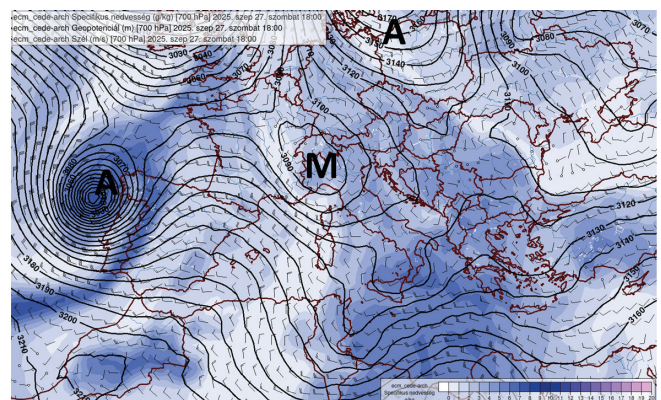
2. ábra. Az északról jövő hideg levegő a nyugati oldala felől kezdi körbe áramolni a Gabrielle hurrikánt, míg a légörvény hatására a fronton egy meleg hullám alakul ki, ezáltal megindul a trópusi ciklon mérsékelt övi ciklonná alakulása a 2025.09.26. 06 UTC-s ECMWF analízis alapján. Az ábrán a folytonos vonalak a tengerszinti légnyomást, a színezett területek a 850 hPa hőmérsékleti mezőt, a szélvonalak a 925 hPa nyomási szint (kb. 700 m) szélviszonyait mutatják.

járulnak a mérsékelt övi ciklonok létrejöttéhez. A 2025 szeptemberében Spanyolország és Portugália partjaihoz sodródott Gabrielle ex-hurrikán az előzőre, míg október elején az Amy nevű atlanti viharciklon az utóbbira példa.

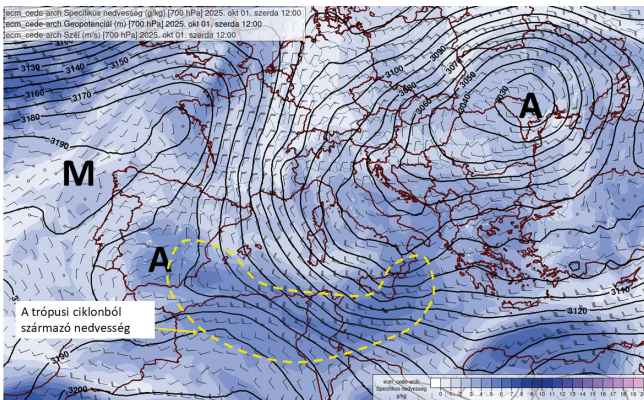
## A Gabrielle hurrikán

2025. szeptember 17-én Afrika partjaitól nyugatra, a Zöld-foki szigetektől nem messze jelent meg az a trópusi alacsonynyomású rendszer (trópusi depresszió), ami hol kissé felerősödve, hol legyengülve haladt nyugati irányba. A légörvény szeptember 21-én gyorsan erősödni kezdett, és két nappal később már az 5 fokozatú Saffir–Simpson-skála alapján 4-es erősségű hurrikánná fejlődött. Az amerikai partoktól távoli légörvény fokozatosan északkeleti irányba, a nyugati szelek öve felé sodródott, ahol a hűvösebb tengervíz már kevésbé kedvezett a hurrikánt fenntartó zivataroknak. Úgy tűnt, hogy ezzel az óceán felett maradó, közepes erősségű vihar nem túl izgalmas története véget is ér. Szeptember 25-én azonban Gabrielle egy szokatlanul délre lejutó hidegfront közelébe került (1. ábra). A hurrikán jegyeket mutató trópusi légörvények és a pólusok felől jövő hidegfrontok találkozásából legtöbbször a hidegfront kerül ki győztesen, mivel a hűvösebb levegő stabilizálja a légkört, csökkentve a zivatarhajlamot. Ezúttal azonban a találkozás során a hidegfront a trópusi légörvény nyugati oldalát érte el először, a hideg levegő nyugatról kezdte körbe áramlani az örvényt, míg a keleti oldalon a ciklon hatására egy meleg hullám alakult ki a fronton (2. ábra). A hurrikán örvényessége

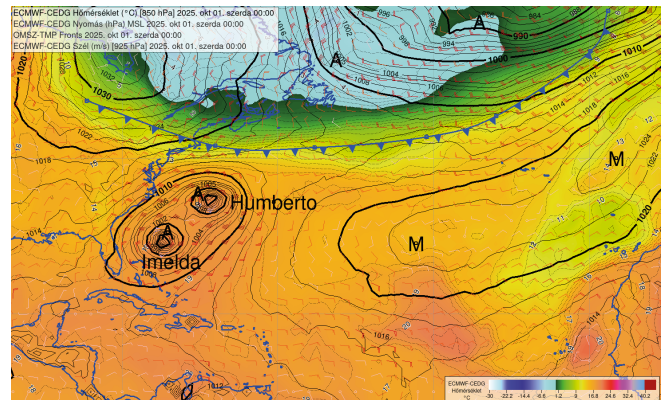
és a hidegfronton kialakuló hullám együttes hatására a trópusi ciklon rövid idő alatt egy kisméretű mérsékelt övi ciklonná alakult át. A trópusi nedvességet és a hurrikán örvényességét is magával hozó ex-Gabrielle (most már) mérsékelt övi ciklon szeptember 27-én csapott le Portugália és Spanyolország partjaira, erős vihart és nagy csapadékot okozva (3. ábra). A ciklon ezután nagyon gyorsan veszített erejéből, a Földközi-tengerhez érve azonban még a spanyol partoknál egy-egy erős zivatargócot ki tudott robbantani. Ugyanakkor földközi-tengeri ciklonná, medikánná már nem tudott átalakulni. Az ex-hurrikán által szállított nedvesség



3. ábra. A Gabrielle hurrikánból átalakult ciklon nagy nedvességtartalommal eléri az Iberiai-félszigetet a 2025.09.27. 18 UTC-s ECMWF analízis alapján. Az ábrán a színezett területek a 700 hPa nyomási szint nedvességét (specifikus nedvesség), a szélvonalak ugyanezen szint szélviszonyait, a folytonos vonalak pedig a 700 hPa nyomási szint magasságát (geopotenciál) mutatják.



4. ábra. A Gabrielle hurrikánból származó becsült nedvesség a Földközi-tenger keleti medencéjében a 2025.10.01. 12 UTC-s ECMWF analízis alapján. A szaggatott vonal a ciklon által megnövelt nedvességtől határolja. Az ábrán a színezett területek a 700 hPa nyomási szint nedvességét (specifikus nedvesség), a szélvonalak ugyanezen szint szélviszonyait, a folytonos vonalak pedig a 700 hPa nyomási szint magasságát mutatják.



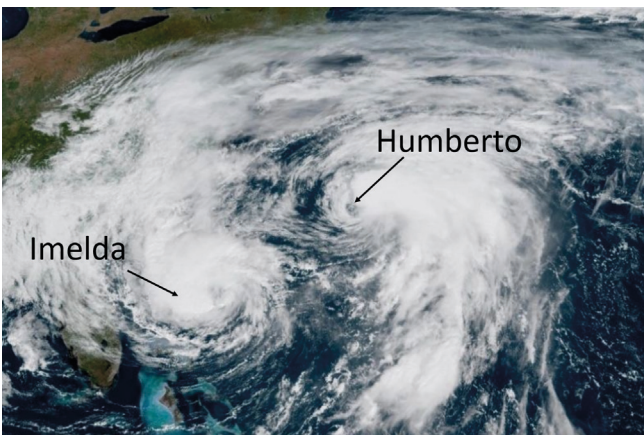
6. ábra. Imelda és Humberto hurrikánok közös izobár határakal a 2025.10.01. 00 UTC-s ECMWF analízis alapján. Az ábrán a folytonos vonalak a tengerszintű légnyomást, a színezett területek a 850 hPa hőmérsékleti mezőt, a szélvonalak a 925 hPa nyomási szint (kb. 700 m) szélviszonyait mutatják.

egy része viszont eljutott egészen a görög partokig, és hozzájárult a Balkán térségében kimélyülő hatalmas, hosszú életű, Barbara névre keresztelt ciklon rendkívüli mennyiségű csapadékához (4. ábra).

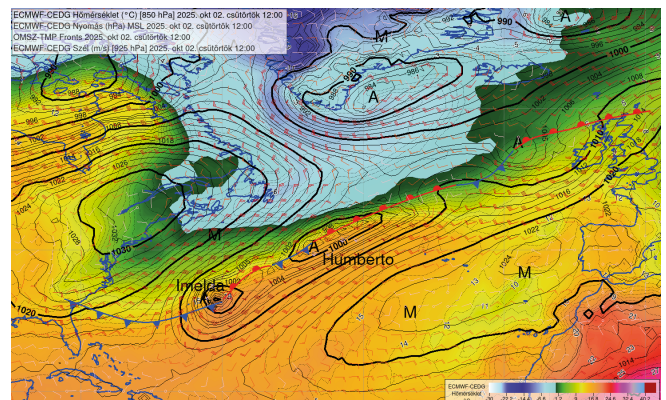
### Páros hurrikánból atlanti-viharciklon

A Gabrielle ciklon maradványa már az Ibériai-félsziget fölött járt, amikor szeptember utolsó napjaiban a Karibi-térségben ezúttal két, szokatlan viselkedésű hurrikán hívta fel magára a figyelmet. A Bermuda-szigetektől délre örvénylő, nagyon erős, 5-ös fokozatú **Humberto** hurrikán közelében, Kuba partjaitól északra egy újabb trópus ciklon alakult ki. A vihar az **Imelda** nevet kapta és rövidesen 2-es erősségű hurrikánná fejlődött (5. ábra). A két ciklon olyan közel került

egymáshoz, hogy az 1010 és az 1003 hPa-os izobárok mindkét rendszert körbe zárták (6. ábra). Amikor két stabil örvény kellően közel kerül egymáshoz, akkor előfordulhat, hogy az egyik áramlási rendszere hatással lesz a másik örvényre és viszont. Ennek az ún. Fujiwhara effektusnak az eredményeként az egymás közelébe kerülő trópusi ciklonok egymás körül kezdenek keringeni, egyfajta "párostáncot" járnak [6]. Ezúttal azonban ez a „párostánc” nem tudott hosszan kialakulni, mivel a két ciklon már annyira északra került, hogy a nyugati szelek övének áramlási rendszere beleszólt a további fejlődésükbe. Hasonlóan a Gabrielle hurrikánnál leírt folyamathoz, ismét egy mélyen délre lenyúló hidegfront közelébe kerültek a hurrikánok, és a front elérte a ciklon páros északi tagját. Humberto rövid idő alatt gyors mozgású hullámmá alakult át, amely északkeleti

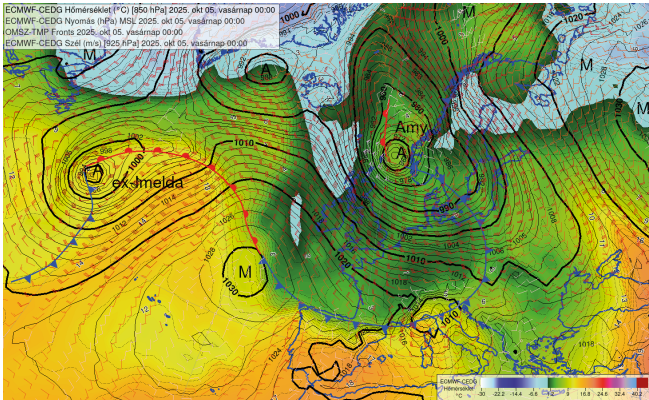


5. ábra. Az Imelda és a Humberto hurrikán páros 2025.09.29. 15 UTC-kor a NOAA GOES műholdfelvétele alapján.



7. ábra. A Humberto hurrikán frontális hullámmá alakulva a 2025.10.02. 12 UTC-s ECMWF analízis alapján. Az ábrán a folytonos vonalak a tengerszintű légnyomást, a színezett területek a 850 hPa hőmérsékleti mezőt, a szélvonalak a 925 hPa nyomási szint (kb. 700 m) szélviszonyait mutatják.

irányba fejlődött a front mentén (7. ábra). Az ex-hurrikán egy nap múlva már az észak-atlanti térségbe jutott. Nedvességének és örvényességének hatására az ír partokhoz közeli centrummal egy gyorsan mélyülő atlanti-viharciklon jött létre, amely az **Amy** nevet kapta. A ciklon fejlődése során beolvadt a tőle északra lévő mérsékelt övi légörvénybe.

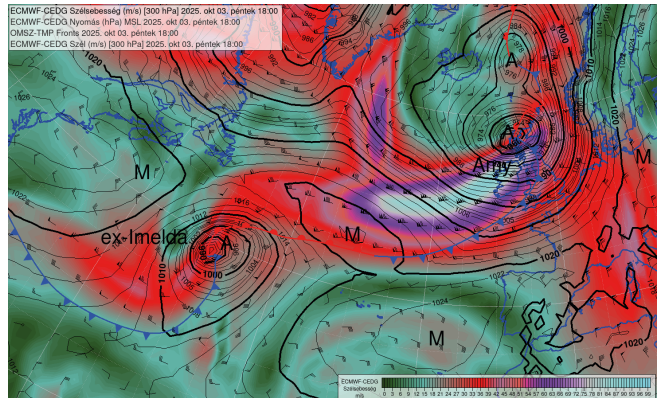


8. ábra. A Nyugat-Európa térségére lecsapó Amy viharciklon a 2025.10.05. 00 UTC-s ECMWF analízis alapján. Az ábrán a folytonos vonalak a tengerszintű légnyomást, a színezett területek a 850 hPa hőmérsékleti mezőt, a szélvonalak a 925 hPa nyomási szint (kb. 700 m) szélviszonyait mutatják.

Amy tipikus észak-atlanti viharciklonként helyenként 130-150 km/h-s széllesekkel és rendkívül nagy csapadékkal jelentős károkat okozott Írországtól és Nagy-Britanniától Hollandián át Norvégiáig [7] (8. ábra). Fontos megjegyezni, hogy Humberto trópusi vihar önmagában nem tudott volna atlanti viharciklonná alakulni (ahogy a páros másik tagja, Imelda is csak egy átlagosan erős mérsékelt övi ciklonná fejlődött). Az atlanti vihar állapothoz kellett a Rossby-öv baroklin instabilitása, ami a jet-stream hatásában nyilvánult meg. A térség feletti jet-stream cirkulációja, ebben az esetben a bal kilépő oldalán a magasban jelentkező divergencia erősen hozzájárult az alsó szinten odasodródó légörvény robbanásszerű kimélyüléséhez (9. ábra). A gyors ciklogenezis miatt ezt a jelenséget „bomba ciklon” néven is szokták említeni. Az Amy ciklon (vagyis végső soron a Humberto ex-hurrikán) hatása Magyarországra is eljutott egy gyengébb hidegfront formájában.

## Összefoglalás

Bár a trópusi viharok karakterisztikus mérete kisebb, mint a mérsékelt övi ciklonoké, mégis markánsan képesek befolyásolni a nyugati szelek övének áramlását és szélsőséges időjárási helyzetek kiváltói is lehetnek.



9. ábra. A jet-stream és az Amy atlanti viharciklon a 2025.10.03. 18 UTC-s ECMWF analízis alapján. Az ábrán a folytonos vonalak a tengerszintű légnyomást jelzik, a színezett területek a szélerejét mutatják.

A bemutatott Gabrielle hurrikán esetén az eredeti, trópusokról jövő örvény jutott magasabb földrajzi szélességekre és csapott le Európa déli területeire. A másik esetben a Humberto hurrikán, mint kiváltó hatás (trigger) járult hozzá egy atlanti vihar, az Amy viharciklon kialakulásához. A hurrikánok jelentős mennyiségű nedvességet is képesek szállítani a mérsékelt égövbe, ezen keresztül áttételesen még tágabban hatnak az időjárás alakulására. Mivel kisebb skálájú folyamatokról van szó, így valószínűsíthetően ilyenkor az időjárás előrejelzéseiben is megnövekszik a bizonytalanság.

## Internetes hivatkozások

- [1] [https://met.hu/ismeret-tar/erdekessegek\\_tanulmanyok/index.php?id=3212&hir=A\\_viz\\_korforgalma\\_a\\_legkorben\\_%E2%80%93\\_a\\_rendkivuli\\_aszaly\\_idojarasi\\_hattere](https://met.hu/ismeret-tar/erdekessegek_tanulmanyok/index.php?id=3212&hir=A_viz_korforgalma_a_legkorben_%E2%80%93_a_rendkivuli_aszaly_idojarasi_hattere)
- [2] [https://met.hu/ismeret-tar/erdekessegek\\_tanulmanyok/index.php?id=3200&hir=A\\_2022-es\\_rendkivuli\\_szarazsag\\_fizikai-meteorologiai\\_hattere](https://met.hu/ismeret-tar/erdekessegek_tanulmanyok/index.php?id=3200&hir=A_2022-es_rendkivuli_szarazsag_fizikai-meteorologiai_hattere)
- [3] [https://www.met.hu/ismeret-tar/erdekessegek\\_tanulmanyok/index.php?id=1228](https://www.met.hu/ismeret-tar/erdekessegek_tanulmanyok/index.php?id=1228)
- [4] [https://met.hu/ismeret-tar/erdekessegek\\_tanulmanyok/index.php?id=3476&hir=A\\_2024\\_szeptemberi\\_rendkivuli\\_dunai\\_arviz\\_meteorologiai\\_hattere](https://met.hu/ismeret-tar/erdekessegek_tanulmanyok/index.php?id=3476&hir=A_2024_szeptemberi_rendkivuli_dunai_arviz_meteorologiai_hattere)
- [5] [https://www.met.hu/ismeret-tar/erdekessegek\\_tanulmanyok/index.php?id=2011](https://www.met.hu/ismeret-tar/erdekessegek_tanulmanyok/index.php?id=2011)
- [6] Fujiwhara, Sakuhei (1921). "The natural tendency towards symmetry of motion and its application as a principle in meteorology". *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*. 47 (200): 287–293. Bibcode:1921QJRMS..47..287F. doi:10.1002/qj.49704720010.
- [7] [https://www.met.hu/ismeret-tar/meteorologiai\\_hirek/index.php?id=6522&m=2](https://www.met.hu/ismeret-tar/meteorologiai_hirek/index.php?id=6522&m=2)



## A 2025. évi tavi viharjelzési szezonról

Zsikla Ágota, Szilágyi Eszter, Erdődiné Molnár Zsófia

HungaroMet Nonprofit Zrt., zsikla.a@met.hu

Október 31-én véget ért a 91. viharjelzési szezon a Balatonnál és a Velencei-tónál, valamint a 14. viharjelzési szezon a Tisza-tónál. Az átlagosnál melegebb és szárazabb szezon 2025-ben is vonzotta a látogatókat a tavakhoz. A Balaton most is számos rendezvénynek adott otthont. A vitorlásversenyeknél esetenként gyenge szél, míg például az októberi nemzetközi horgászverseny esetében - a nyugodt időjárás helyett - széles körülmények várták a résztvevőket. Kedvező szélviszonyok voltak ugyanakkor az 57. Kékszalag vitorlás versenyen, ahol három csapat is megdöntötte az eddigi tókerülő rekordot! A Balaton-átúszás esetében a kedvezőtlen prognózisok (és időjárás) miatt kétszer is el kellett halasztani a tervezett rendezvényt, míg a harmadik időpontban optimális körülmények között úszhattak a profi és amatőr sportolók.

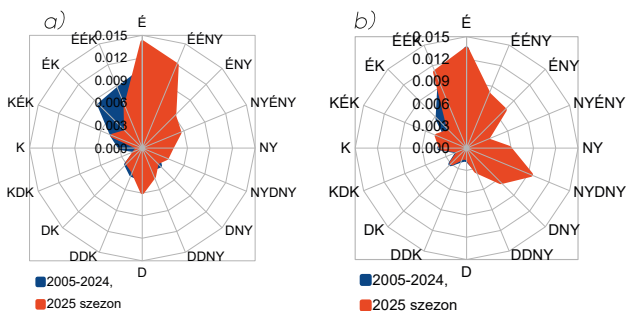
### I. A viharjelzési szezon időjárásáról

A Balatonnál 2025-ben is folytatódott az átlagosnál melegebb szezonok sorozata. A hét hónap középhőmérséklete Siófokon 18,7 °C, Keszthelyen 17,7 °C lett, amely értékek mintegy 1 fokkal haladják meg a 30 éves klímaátlagot. A lehullott csapadék mennyisége ugyanakkor jelentősen elmaradt az átlagtól. A szárazabb keleti medencében mindössze 230 mm körüli, a nyugati területeken átlagosan 310 mm eső hullott.

### A balatoni szélviszonyokról

A 2025-ös teljes viharjelzési szezonra vonatkozó, a parti állomások méréseiből az összesített átlagsebesség csak kevéssel tért el a sokéves értékétől. A keleti medencében az átlagosnál 3,2%-kal szelesebb lett az időjárás, míg a nyugati és középső medence együttesen 2,1%-kal gyengébben szelesnek bizonyult a megelőző 20 év átlagánál. A legszelesebb hónap a július

volt, ezt követte szorosan az április, majd közel egyformán a május és az október. Ez utóbbi hónap a megszokottnál jóval mozgalmasabb időjárást hozott. Most nyugaton 9,7%-kal, keleten 25%-kal szelesebb volt az idő, mint amilyen októberben lenni szokott. A korábbi évekhez képest gyakoribbak voltak az északias irányból érkező légáramlatok, amelyekre az 1. ábrán megjelenő szélrózsák is utalnak. A szezon során öt erős vihar (90 km/h szélesebséget elérő, vagy meghaladó szélesebség) érte el a Balatont, amelyek a parti állomásokon is mérhetőek voltak. Ez a 20 éves átlagnál alacsonyabb érték. Júniusban és az őszi hónapokban egy-egy napon, júliusban két napon is mértek 90 km/h-nál erősebb széllekedéseket a Balaton egy vagy több körzetében. A legerősebb vihar július 7-én tört a Balatonra. Ekkor délnyugat felől egy heves zivatarokat tartalmazó zivatarvonal vonult végig a Balatonon, amelyből Balatonfürednél mérték a legnagyobb szélesebséget, 130 km/h-t. Ezekén túl, a tóközépi platformokon két esetben érzékelték még a műszerek erős vihart.



1. ábra. Az óras szélmaximumok szélirány szerinti relatív gyakorisága Balatonmáriafürdőn (a) és Siófokon (b), az  $f_x \geq 3$  m/s esetekben.

### Az erősen viharos napok jellemzése

2025-ben is több alkalommal előfordultak olyan erős viharok, amelyekben parti állomás nem volt érintett, 90 km/h-t elérő vagy meghaladó széllelés csak vízközépi szélmérőkön fordult elő. Ilyen volt az idei első erősen viharos nap is. **Június 3-án** egy hullámszó frontrendszer alakította időjárásunkat. A Balatonnál késő délelőttig a parti cirkuláció volt a meghatározó. Az érkező hideg levegő első hulláma még csak kisebb szélgyorsítást okozott (30-40 km/h), majd nyomában ismét a helyi szélviszonyok jutottak érvényre. A második hideghullám délután érte el a tavat. Mögötte tekintélyes magasnyomás épült fel, miközben a frontvonal mentén már Ausztriában két intenzív zivatar jelent meg. A hidegfront torlasztó hatása, továbbá a jelentős szélnyírás támogatta a hosszú életű cellákat, amelyek intenzív villámtevékenység, rövid ideig tartó, de intenzív csapadék és nagy szemű jég kíséretében érték el a Balatont [1]. A zivatarokhoz nagyon magas felhőtövek (13-14 km/h) kapcsolódtak és még a Balatont elérve is szupercellás jegyeket (falfelhő, peremfelhő) viseltek (2. ábra). A szupercellás zivatarok vonulásuk során a nyugati és a középső medencét is érintették hirtelen viharossá fokozódó északi szél kíséretében. Sokáig egymás mellett haladtak, nyomvonaluk jól követhető a HungaroMet Nonprofit Zrt. radaros csapadékinzintázás összegző térképén (3. ábra). A vízparti állomások közül a szemesi kikötő szélmérője rögzítette a legnagyobb szélleléseket (82 km/h), míg előterében, a Szemes platformon az egyik szupercella erősen viharos széllelést (90 km/h) is produkált.

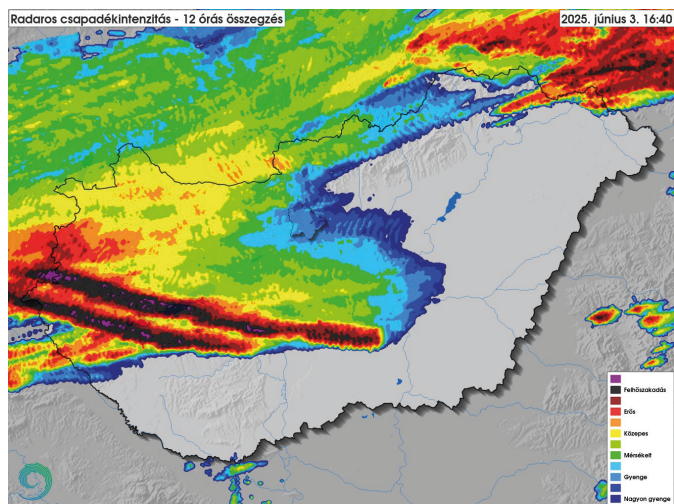
**Június 23-án** is csak a nyílt vízben lépte át a szélsebesség a 90 km/h-t. Ekkor kora este Nyugat-Európa felől egy markáns hidegfront érkezett a Balatonhoz. Napközben még forróság, igazi strandidő volt, este felé azonban a nyugati horizonton már sötétebb felhők tüntek fel, zivatarok érkeztek az Alpok felől. A hideg-



2. ábra. 2025.06.03-án szupercellák keresztelték a Balatont (Fotó: Kiss Gyozó).

front átvonulását napnyugtát követően az északnyugati-ira forduló viharos szél jelezte. A szelet tovább fokozták a konvektív események, a front mentén fejlődő zivatarok. A legintenzívebb zivataros góccok a középső medencét érintették, így a nap legerősebb széllelései is innen származnak. Balatonöszödön 87 km/h-s, a Szemes platformon 93 km/h-s szél fújt. A zivatarok végül jelentősebb mennyiségű csapadékot nem okoztak a térségben, ahogy a nyár további részében érkező zivataros hidegfrontok sem.

A következő erős vihar nem sokáig váratott magára, három nappal később, **június 26-án** este ismét sűrű felvillanások jelezték a Balatonnál a vihar közeledését. A 2025-ös szezon legforróbb napja volt, éjszakára



3. ábra. A HungaroMet Nonprofit Zrt. radaros csapadékinzintázás összegző térképén (12 órás összegzés) az intenzív radarjelek megfestik a két szupercella nyomvonalát. Több száz kilométeren keresztül egymással párhuzamosan haladtak.

azonban megérkezett a felfrissülés. A késő esti hidegfront átvonulását az egész tavon viharos szél kísérte, továbbá zivatarok is nagy számban érkeztek Horvátország, Szlovénia irányából, amelyek környezetében szintén voltak heves szélrohamok. A legerősebb szél-lökéseket a frontátvonulás idején mértük, ekkor a balatonöszödi szélmérő 93 km/h-t, a Szemes platformon elhelyezett szélmérő 90 km/h-t mutatott.

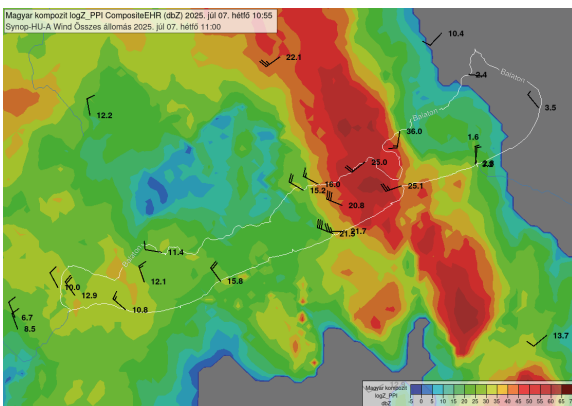
Az idei szezon legerősebb viharát **július 7-én** egy délnyugat felől érkező zivatarlánc okozta, amely egy hidegfront mentén fejlődött [2]. A zivatarok kora délután húzódtak a Balatonra, és a tó tengelyével párhuzamosan haladtak végig a tavon az egyre erősödő és egyre gyorsuló cellák. Bár az idei viharjelzési szezonban a Balatonnál még nem fordult elő 100 km/h-s szél, ezen a délutánon a tó nyugati, középső és keleti medencéjében egyaránt regisztrált a HungaroMet Nonprofit Zrt. 100 km/h-t meghaladó szél-lökéseket. A keleti medencébe már orkán erejű széllel érkezett a vihar, Balatonfüreden 130 km/h volt a legerősebb szél-lökés (4. ábra). A vihar látványos peremfelhővel érkezett, továbbá megfigyelhető volt a porzó víz jelensége is, amelyet a HungaroMet Nonprofit Zrt. Siófoki Observatóriumának kamerája is megörökített (QR1, QR2). Bár az idei balatoni viharok közül ez volt a legerősebb, a zivataros rendszerből kifújó szél azért jócskán elmaradt a valaha mért legnagyobb balatoni szél-től (Balatonaliga 2017, 157 km/h) [3]. A zivatarokhoz özönvízszerű esőzés és apró szemű jég is kapcsolódott, a legnagyobb károkat azonban a szél okozta. Fákat döntött az utakra, sínekre, felsővezetésekre, az északi parton hosszabb ideig szünetelt a vonatközlekedés is. A szélvihar sajnálatos módon számos Kékszalag versenyre készülő hajót is megrongált, amelyek így nem tudtak elindulni a pár nappal később kezdődő tókerülő

versenyen [4]. A zivatarlánc a Balatont elhagyva kelet felé folytatta útját. A hidegfront előterében a forró, labilis levegőben már egyedi cellák, köztük szupercellák is megjelentek. A heves zivatarok az ország keleti felében is számos helyen 100 km/h-t meghaladó szélrohamokat eredményeztek és jelentős károkat hagytak maguk után.

A pusztító vihar másnapján, **július 8-án** délután egy újabb hidegfront érte el a Balatont. A frontvonal mentén a nyugati medence környékén egyre erősödő cellák jelentek meg. Eleinte zivatarokhoz kapcsolódóan, majd a front hátoldalán kiépülő nagy nyomási gradiens hatására celláktól függetlenül is éjszakába nyúló, tartós viharos szél kerekedett (jellemzően 70-80 km/h). Balatonöszödon napnyugta tájékán 90 km/h-t meghaladó szél-lökés is előfordult (93 km/h), így a sorban ez lett 2025-ben az ötödik erősen viharos nap.

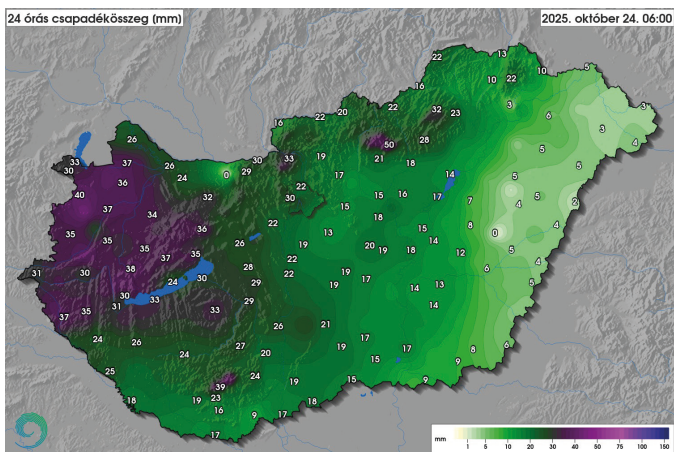
Augusztusban nem volt erős vihar a Balatonnál. Szeptember 5-én estétől egy gyenge, de gyors mozgású hidegfront okozott a Balatonnál egyre nagyobb területre kiterjedő erős, majd viharos szelet. A nyomási gradiens és a magassági szél csak az éjjeli órákat követően érte el tetőpontját. Ezzel párhuzamosan a felszíni szél-lökések is csak az éjszaka második felében csúcsosodtak ki: **szeptember 6-ra** virradóan újabb erős vihar alakult ki a tavon, Balatonöszödon 101 km/h-s, a szigligeti platformon 100 km/h-s szél-lökésekkel. A szélvihar csak a délelőtt folyamán szűnt meg, a hosszú lefutású észak-déli izobár struktúra támogatta a tartós szelet. Jelentősebb mennyiségű csapadék ehhez a fronthoz sem kapcsolódott. A hidegfront hátoldalán képződő gomolyok csupán a tó nyugati felében okoztak kisebb záporokat, de ez az 1-2 mm tűzoltásnak is kevés volt az aszályos nyarat követően.

Az elmúlt évek tendenciája azt mutatta, hogy még a viharjelzési szezon végén, októberben is gyarapodik az erős viharok száma. Ez 2025-ben sem volt másként. Október utolsó dekádjában Nyugat-Európát egy mély ciklon érte el kiadós csapadékkal. A francia meteorológiai szolgálat által Benjamin névre keresztelt ciklon a nyugati országokba kiadós mennyiségű esőt hozott, továbbá Franciaországban a nyugati partszakaszon többfelé orkán erejű, károkozó szél fúj. Hazánkba már valamelyest legyengült formában, de határozott széllel érkezett a ciklon hidegfrontja **október 23-án** este. Előoldalán napközben erős, helyenként viharos lökésekkel kísért délnyugati szél fúj, majd a hidegfront érkezését megelőzően estére átmenetileg teljesen leállt a szél. A hidegfront viharos széllel, hirtelen csapott le a tóra késő este. A nyílt vízben és a déli parton többfelé 80-90 km/h-t elérő vagy kissé meghaladó szél-lökések is voltak. A legerősebb szél-lökést Szemes plat-



4. ábra. Radar és szélmérések 2025.07.07-én 10:55 UTC-kor. A vihar a keleti medencébe érve Balatonfüreden 130 km/h-s szél-lökést okozott.

form regisztrálta (113 km/h), de a közvetlen vízparton is elérte a szélsőségek az erősen viharos kategóriát (Balatonőszöd 95 km/h). Egész éjszaka viharos szél fújt. A nyári frontokkal szöges ellentétben ez az ünnepi front már jelentősebb esővel érkezett, másnap reggelig a Balatonnál területi átlagban 30 mm, közel félhavi csapadék hullott le (5. ábra).



5. ábra. Az október 23-i hidegfront kiadósabb mennyiségű csapadékot hozott a Dunántúlra. A Balaton környékén területi átlagban fél havi csapadék zúdult le.

### A Tisza-tavi szélviszonyokról

A Tisza-tónál a 2025-ös viharjelzési szezonban nem volt erős vihar. Viharos erejű szél a tóparti állomásokon mindössze öt napon fordult elő. Az első alkalommal **április 10-én**. Ekkor délelőtt egy hidegfront érkezett. Hatására északkeletre fordult, és hirtelen viharossá fokozódott (Kisköre 64 km/h 31 km/h-ról, Tiszaörvény 57 km/h 21 km/h-ról) a szél. Amilyen hirtelen jött, este olyan hirtelen el is állt a szél.

**Május 15-én** délután szintén egy hidegfront okozott Poroszló állomáson 63 km/h-s szellőkést északkeleti irányból. A fronthoz kötődően konvektív csapadék csak a déli országrészben volt.

**Június 8-án** délután prefrontális zivatarokból csak élénk szellőkések fordultak elő, majd a front érkezével északnyugatra fordult, és Poroszlón viharossá fokozódott (62 km/h) a szél. A front nyomában még gyakran erős maradt a szél, így a két napon, június 8-án és 9-én összesen 28 órán át volt kint viharjelzés megszakítás nélkül.

Az a zivataros hidegfront, amely **július 7-én** a Balatonnál orkán erejű szellőkéseket okozott a Tisza-tóig is eljutott. Az instabilitási vonal mentén, Kompolton 98 km/h-s szellőkést regisztrált a szélmérő, ami már az erősen viharos kategóriába esik. A Tisza-tó környe-

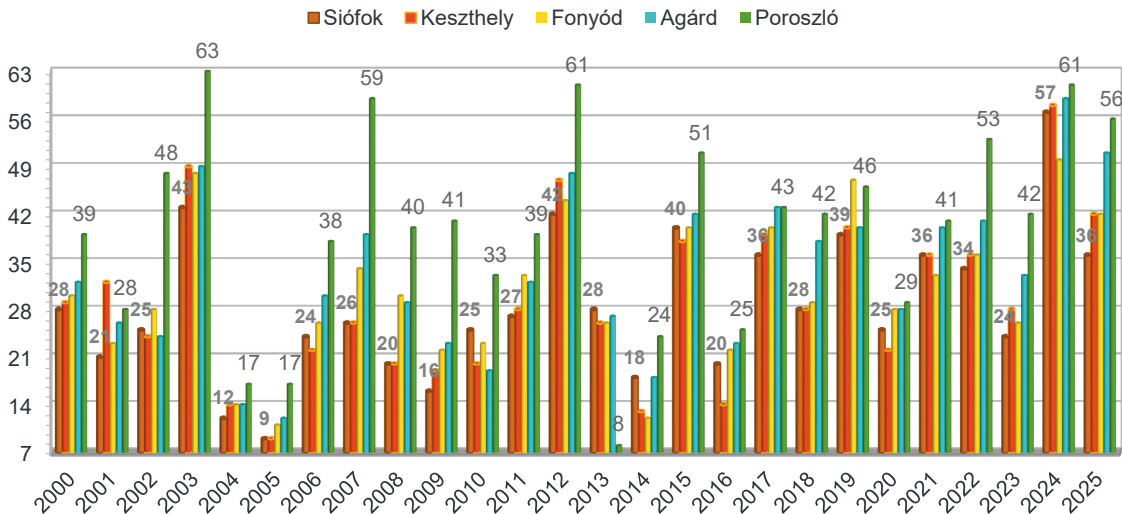
zetében ez volt a 2025-ös szezon legerősebb szellőkése. Bár közvetlenül a Tisza-tavon ezek a zivatarok nem okoztak erős vihart, viharos szél a tónál is előfordult, a legerősebb szellőkést, 65 km/h-t, a kiskörei szélmérő regisztrálta. Ebben a szezonban egyedül ezen a napon fordul elő olyan, hogy zivataros kifutószélhez kapcsolódóan mértek viharos szellőkéseket a Tisza-tavi műszerek.

A leghosszabban **október 24-én** fújt viharos szél a Tisza-tónál, és a 2025-ös viharjelzési szezon legerősebb szellőkése is (73 km/h) ezen a napon alakult ki Poroszlón. Egy középpontjával a Kárpát-medence fölött átvonuló ciklon áramlási mezőjében – rendkívül nagy nyomási gradiens és erősen viharos magassági szél mellett – a délelőtti órákban többször viharos szellőkést regisztráltak a Tisza-tavi szélmérők. Október 23-án kora délutántól 25-én kora hajnalig kisebb megszakításokkal 36 órán át volt kint viharjelzés a Tisza-tónál.

A **leghosszabb szeles időszak** a viharjelzési szezon első hónapjában, április 25-e késő estétől 27-e kora délutánig tartott. Egy hidegfront érkezett, amely mögött megélnéknült, majd megerősödött az északkeleti szél. A tartós szelet nagy nyomási gradiens és az erős, többször viharos magassági szél támogatta. Az erős északkeleti szél egészen 27-én reggelig kitartott, majd kora délutánig még bő élénk maradt, így a viharjelzés 38 órán át volt fenntartva megszakítás nélkül.

### A hőmérsékleti viszonyokról

A nyári félév középhőmérséklete az egész szezonhoz hasonlóan átlagosan 1 °C-kal haladta meg a harmincéves (1991–2020) átlagot. A hónapok közül egyedül a május hozott a szokásosnál tartósabban hűvös időjárást. A nyári hónapok középhőmérséklete a Balaton térségében Keszthelyen 1,5 °C-kal, míg Siófokon 1,2 °C-kal volt magasabb a klímaátlagnál. Ennek megfelelően az évszak középhőmérséklete Keszthelyen 22,1 °C, Siófokon 23,3 °C-nak adódott, ami még így is legalább 1,5 °C-kal elmaradt a 2024-es rekord meleg nyár értékeitől. A **viharjelzési szezon legforróbb napja** június 26-a lett, amikor a hőmérséklet a legtöbb mérőhelyen 36 °C fölé emelkedett. A legmagasabb értéket Balatonedericsen mérték, **37,7 °C**-ot. A 30 °C-ot elérő, vagy meghaladó hőmérsékletű napok száma a Balatonnál jellemzően „csak” 35 °C és 45 °C között alakult, ami az 1991–2020-as évek átlagának több mint 1,5-szerese. A hőségnapok száma a Velencei-tónál az 1996–2020-as átlaghoz képest majdnem megduplázódott (1,89-szerese lett). Ugyanakkor májusra még nem, szeptemberre pedig idén 1-2 hőségnap jutott. A 6. ábrán a 2000 és 2025



6. ábra. A hőségnapok száma ( $t_x \geq 30^\circ\text{C}$ ) tavainknál a XXI. században.

közötti évekre tüntettük fel a hőségnapok alakulását a tavainknál. A Tisza-tónál lévő poroszlói állomáshoz szinte minden évben a legmagasabb értékek tartoztak (a klímaátlag 35 nap). Az őszi hónapok közül a szeptember még mintegy  $2^\circ\text{C}$ -kal melegebb volt a klímaátlagnál. Októberre viszont jelentősen visszaesett a hőmérséklet: a Balatonnál még fél fokkal az átlag fölé tudott emelkedni a havi középhőmérséklet. A hónapban anticiklonok peremén jöttek a tartósan hűvös léghullámok és több front is érintette a Kárpát-medencét. A napi maximumok csak 1-2 napon haladták meg a  $20^\circ\text{C}$ -ot. A Balaton vízhőmérséklete már elsőjén is  $16^\circ\text{C}$  alatt volt, utána pedig még tovább csökkent. Jellemzően a hónapban már csak  $11\text{-}13^\circ\text{C}$  körüli értékek voltak mérhetőek.

### A csapadékviszonyokról

A 2025-ös nyári félévben a Balaton térségében mindenütt az **átlagnál kevesebb csapadék hullott**. A keleti medencénél jellemzően az átlagos mennyiség közel fele, helyenként harmada, míg nyugaton annak mintegy negyede hiányzott a földekről, tavakból. A keleti medence térségében a hat hónap alatt 200 mm körüli, vagy annál kevesebb csapadék esett le, így ez a terület különösen száraznak bizonyult. Siófokon az Observatóriumnál fél év alatt  $177,7\text{ mm}$ -t, a nyári hónapok során összesen  $74,9\text{ mm}$  csapadékot mértek. Nemcsak Siófokon, hanem a Balaton délkeleti térségében is a 2025-ös lett 1901 óta a legaszályosabb nyár [5]. A Velencei-tónál Agárd környékére ez hasonlóan alakult. Tavainknál a legnagyobb csapadékhiány minde-

nütt júniusban keletkezett. Ekkor mindössze  $10\text{-}20\text{ mm}$  csapadék hullott, sőt néhol mennyisége még a  $10\text{ mm}$ -t sem érte el. Júliusban és augusztusban már ennél több csapadék érkezett, azonban a havi átlagot megközelítő, vagy meghaladó mennyiség csak a Balaton nyugati részét jellemezte. Augusztusban kiemelkedő értéket mértek a Tisza-tónál Poroszló környékén is. A Balatonnál és a Velencei-tónál az augusztusi csapadék nagyobb része a hónap utolsó három napján hullott le. Negyedik és huszonnyolcadika között ugyanakkor mindössze  $1\text{-}3\text{ mm}$ -t mértek. A legtöbb csapadékot a Balaton nagyobb részén augusztus 30-án regisztrálták, amikor jellemzően  $40\text{-}70\text{ mm}$  közötti mennyiség hullott. A keleti medencénél, illetve a Velencei-tónál október 23-án mérték a szezonban a maximumot  $30\text{-}35\text{ mm}$  körüli értékkel (Velencei-tó  $26\text{-}32\text{ mm}$ ), amennyi egyébként akkor a Balaton nyugati részén is lehullott. Az augusztus 30-ai nagy csapadékot egy tartósan az ország felett hullámzó front okozta. A déli órától másnap reggelig esett változó intenzitású csapadék nyugaton kisebb, keleten hosszabb megszakításokkal. Október 23-án egy Brit-szigetek feletti centrumú ciklon előoldalán érkezett délutántól csapadék a Dunántúlra. Először gyengébb intenzitással, majd az esti órától már a front környezetében intenzívebb csapadékhullás is volt néhány órában. Júliusban 7-8-án és 27-én voltak kedvezőek a feltételek a záporokból, zivatarokból létrejövő nagyobb mennyiségű csapadéokra. Kiemelten 27-én, Balatonakaliban  $47\text{ mm}$  hullott le egy tartósan egy helyben tartózkodó konvektív rendszerből. Ezzel a havi csapadékösszeg itt egyedülként a szezonban

	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
keleti medence átl.	33,8	27,40	13,90	33,90	34,40	51,10	36,2
Siófok	37,9	26,70	10,00	33,70	31,20	38,20	34,1
Bkenese	40,7	29,60	15,70	28,00	30,10	52,70	33,9
nyugati medence átl.	23,7	37,40	17,70	62,80	87,10	42,30	39,7
Fonyód	16,7	42,6	11,5	53,9	97,8	41,1	39,2
Keszthely	32,0	50,8	15,5	52,3	64,7	53,3	36,9
Balatonakali	23,7	27,1	19,8	103,3	74	37,6	27,1
Agárd	39,3	40,7	10,5	25,7	19,6	25,9	36,5
Poroszló	27,6	39,6	1,7	46,1	99,7	54,1	17,3

7. ábra. A tavi állomások havi csapadékösszegei 2025-ben.

meghaladta a 100 mm-t is (7. ábra). **Össességében azonban a szezon időjárását a száraz idő jellemezte,** amelyet tükröz a Balaton vízállása is. Az áprilisi és május eleji 111-112 cm-ről októberre 64 cm-re esett vissza az átlagvízszint. Az OVF tájékoztatása szerint vízleeresztés a tavon 2025-ben nem történt.

## II. A 2025. évi szezonban kiadott balatoni viharjelzések statisztikája

2025-ben a Balatonnál az első- és másodfokú viharjelzések összesített fenntartási ideje a szezon teljes időtartamának átlagosan 39,2%-át tette ki (2016 óra).

A leghosszabb ideig most a keleti medencében volt érvényben viharjelzés, összesen 2040 órát, legrövidebb ideig a középső medencében, ott 1988 órát. A Balatonnál a viharjelzéssel lefedett idő ezzel az előző éveknél magasabban, ugyanakkor az elmúlt két évtized átlagának megfelelően alakult. A Velence-tónál az 1260 óra fenntartás a teljes időszak 24,5%-át tette ki. A Velencei-tónál egyidejűleg az átlagosnál 2,9%-kal rövidebb ideig volt szükség a viharjelzések fenntartására. A másodfokú viharjelzések aránya a teljes időszakhoz viszonyítva a Balatonnál 12,6–13%, a Velencei-tónál pedig 5% volt. Az első- és másodfokú viharjelzések fenntartására legrövidebb ideig a Tisza-tónál volt szükség, mindösszesen 1103 órára, amely most a sokéves átlagot 3,5%-kal meghaladó érték. Itt a másodfokú viharjelzés fenntartása a teljes időszaknak kevesebb, mint 4%-át tette ki.

A Balaton a kikapcsolódást jelenti az ide érkezők számára, de ugyanakkor veszélyforrás is. A Balatoni Vízügyi Rendőrkapitányság tájékoztatása szerint munkatársai a viharjelzési szezonban 171 esetben, összesen 374 fő fürdőzött vagy vízi közlekedő személyt mentettek ki a vízből. 2025. április 1. és október 31. között 7 ember fulladt a Balatonba. Halálos kimenetelű vízi közlekedési baleset nem történt.

## Irodalomjegyzék

- [1] [https://www.met.hu/ismeret-tar/erdekesssegek\\_tanulmanyok/index.php?id=3561&hir=Hosszu\\_letu\\_szupercellak\\_2025.\\_junius\\_3-an](https://www.met.hu/ismeret-tar/erdekesssegek_tanulmanyok/index.php?id=3561&hir=Hosszu_letu_szupercellak_2025._junius_3-an)
- [2] [https://www.met.hu/rolunk/hirek/index.php?id=3573&hir=Pusztito\\_zivatarlanc\\_a\\_Balatonnal,\\_2025.\\_juli-us\\_7-en](https://www.met.hu/rolunk/hirek/index.php?id=3573&hir=Pusztito_zivatarlanc_a_Balatonnal,_2025._juli-us_7-en)
- [3] [https://www.met.hu/ismeret-tar/erdekesssegek\\_tanulmanyok/index.php?id=1931&hir=Heves\\_zivatarok\\_legzuhatok\\_a\\_Balatonnal](https://www.met.hu/ismeret-tar/erdekesssegek_tanulmanyok/index.php?id=1931&hir=Heves_zivatarok_legzuhatok_a_Balatonnal)
- [4] [https://www.met.hu/ismeret-tar/erdekesssegek\\_tanulmanyok/index.php?id=3577&hir=Julius\\_eleji\\_viharok\\_meteorologiai\\_elemzese](https://www.met.hu/ismeret-tar/erdekesssegek_tanulmanyok/index.php?id=3577&hir=Julius_eleji_viharok_meteorologiai_elemzese)
- [5] [https://www.met.hu/ismeret-tar/erdekesssegek\\_tanulmanyok/index.php?id=3586&hir=A\\_hetedik\\_legmelegebb\\_es\\_a\\_nyolcadik\\_legszarazabb\\_nyar\\_1901\\_ota](https://www.met.hu/ismeret-tar/erdekesssegek_tanulmanyok/index.php?id=3586&hir=A_hetedik_legmelegebb_es_a_nyolcadik_legszarazabb_nyar_1901_ota)