



Víztölcsérek, tornádók a Balatonnál

Kurcsics Máté, Komjáti Kornél

HungaroMet Nonprofit Zrt., kurcsics.m@met.hu

DOI:10.56474/legkor.2025.4.3

Manapság egyre gyakrabban olvashatunk arról, hogy Európa tengerei felett a zivatarfelhőkből a vízfelszínig lenyúló igen látványos, örvénylő vízoszlop, úgynevezett víztölcsér jön létre. A jelenség különösen gyakori a Földközi- és a Fekete-tengeren, de az Atlanti-óceán partvidékén, illetve az Északi- és a Balti-tengeren is többször előfordul. A víztölcsérek nyáron és ősszel a leggyakoribbak, kialakulásuk ugyanis a meleg tengervíz feletti zivatarokhoz kötődik. A tengerek hőmérsékletének emelkedésével egyre gyakoribbá váltak az elmúlt évtizedekben, különösen a mediterrán térségben. Víztölcsérek azonban nem csak tengerek felett jönnek létre, Közép-Európa második és harmadik legnagyobb állóvizén, a Genfi-tavon és a Bodeni-tavon is visszatérő jelenségek. Ez alapján jogosan merül fel a kérdés, vajon mi a helyzet Közép-Európa legnagyobb tavánál, a Balatonnál?

Waterspouts at Lake Balaton

Nowadays there have been increasing reports of spectacular, rotating water columns, so called waterspouts over the European seas. The phenomenon is frequent over the Mediterranean and Black Seas, but it also occurs along the Atlantic coast as well as over the North and Baltic Seas. Waterspouts are most frequent during the summer and autumn months, as their formation is associated with thunderstorms over warm sea surfaces. With the rising sea surface temperatures observed in recent decades, especially in the Mediterranean region, the occurrence of waterspouts has become more frequent. However, waterspouts are not limited to marine environments. They are recurring phenomena over Central Europe's second and third largest lakes, Lake Geneva and Lake Constance. This raises a justified question: what is the situation at Central Europe's largest lake, at Lake Balaton?

Mi az a víztölcsér?

A víztölcsér egy víz feletti tornádó, amit trombának is szokás nevezni. A tornádó egy zivatarfelhőből lenyúló, örvénylő légoszlop, amelyet általában a levegőből kicsapódó vízpára, illetve a felszínről felkapott törmelék vagy víz fest meg. A tornádók

átmérője általában legfeljebb pár száz méter, ebben a keskeny sávban haladva azonban igen jelentős pusztítást végezhetnek. Két fő típusuk különíthető el. A jellemzően erősebb, különösen veszélyes tornádók egy örvénylő zivatarfelhő (szupercella) forgó feláramlásából alakulnak ki. Az általában kevésbé heves társaik akkor jönnek létre, amikor egy

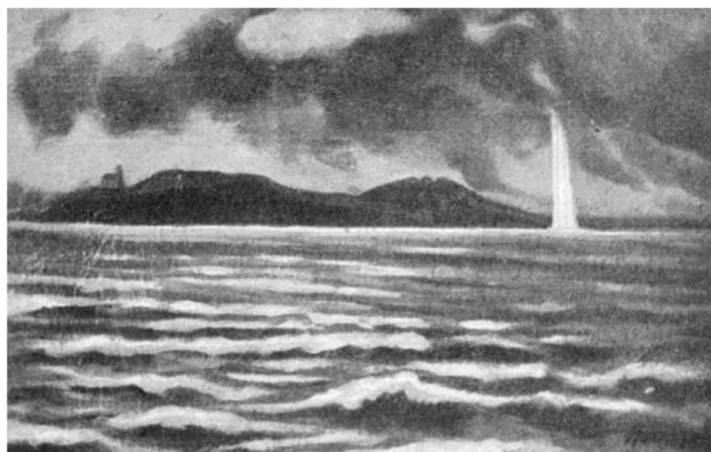
zivatarfelhő egy tartós felszíni összeáramlási zóna fölé helyeződik. Utóbbi kategóriába tartozik a víztölcsérek többsége is.

Míg a szárazföldi tornádók színe a felszínről felkapott por hatására általában sötét, a víztölcsérek világos, fehéres színű vízoszlopként jelennek meg. Ez a vízoszlop a felszín közelében látszólag meg is szakadhat, ugyanis a víztölcsérnek csak egy kisebb része származik a tengerből vagy tóból felszívott vízből, nagyobb részét a felhő adja. A tengeri hajósok már több száz éve megfigyelték, hogy a víztölcsér szétesésekor nem sós, hanem édesvíz hullik vissza rájuk. Eleinte erre még olyan elméletet is megalkottak, hogy a víztölcsér „desztillálja” a tengervizet, a 18. században viszont már rájöttek a valós magyarázatra: a víztölcsérek a felszívott vizet szökőkút-szerűen szórják ki magukból. Lehetnek egy helyben időzők vagy gyorsmozgásúak is. Bár a szárazföldre kiérve a többségük nem végez nagy pusztítást, a vízen tartózkodók számára nagy veszélyt jelenthetnek. Egy átlagos víztölcsér élettartama 5-15 perc, átmérője 10-50 méter, magassága pedig a zivatarfelhő alapjától függ, jellemzően 500 és 1000 méter között alakul. A víztölcsérek nem összekeverendők a kifutószél-front mentén kialakuló felszínközeli örvénnyel, a gustnadoval, amely nem kapcsolódik zivatarfelhő alapjához, és jóval gyakrabban előfordul a Balatonnál.

Víztölcsérek a Balatonon a XIX. században

Annak megválaszolásához, hogy a Balatonnál is kialakulnak-e víztölcsérek, a múltba kell tekintenünk. Nincs egyszerű dolgunk, ugyanis a rendelkezésre álló források sok hibát tartalmazhatnak. Gyakori, hogy száraz szélviharokra hivatkoznak balatoni tornádóként, vagy éppen apró, felszínközeli örvényeket neveznek víztölcsérnek. A rendelkezésre álló forrásokat alaposan megvizsgáltuk, a tévesen víztölcsérnek, tornádónak minősített eseteket kiszűrtük, így állt össze az az ismeretanyag, amit most bemutatunk.

A víztölcsérek rendkívül látványos, érdekes és veszélyes időjárási jelenségek, így szerencsére nyomuk maradt a sajtóban már csaknem 200 évvel ezelőtt is. Az első említés balatoni víztölcsérről még 1830-ból származik, amikor is a Magyar Hírmondó egy hatalmas tölcser útját írta le a Balaton felett, amelynek a teteje a felhőket nyaldosta. 1863-ból már részletesebb adatok is rendelkezésünkre állnak. Ekkor délnyugati irányból egy felhőtölcsér közelített Tihany felé, ami aztán a fél-szigettől keletre a vízfelszín elérté víztölcsérré alakult



1. ábra. Protiwinsky Ferenc: Víztölcsér a Balatonon c. festménye Mészöly Gyula *Balatonkultusz és a kisemberek* c. könyvéből. A bal oldali épület a Tihanyi Apátság, míg a kép jobb oldalán a víztölcsért ábrázolta a festő. Az 1900 körül készült festmény az 1863-as víztölcsért ábrázolja elbeszélések alapján.

(1. ábra). A beszámoló szerint „a fehér, papírsárkányhoz hasonlatos sáv mérföldekre hangzó zúgással haladt az akarattjai partok felé, majd a part közelébe érve elvékonyodott és feloszlott” (Mészöly, 1907). Viharos időt hozott 1875 júliusa, még a füredi Anna-bált is augusztusra kellett halasztani. Július 9-én előbb észak felől hidegfront, majd délnyugat felől zivatarok csaptak le a Balatonra. A vihar „merő tajtékká verte a vizet”, majd Tihanynál hatalmas, gyönyörű víztölcsér jelent meg (Vidék, 1875). A gyorsan haladó vízoszlop a kenesei partok közelében omlott össze, hasonló útvoalat bejárva, mint az 1863-as víztölcsér.

Rendkívül gazdag volt víztölcsérekben az 1895-1896-os időszak, mindkét esztendőben több esetet jelentettek a Balaton különböző részéről. 1895 augusztusában Balatonalmádiban két víztölcsért is megfigyeltek, az egyik egy vitorlás hajót is összetört, de a Kelén hajó is találkozott víztölcsérrel abban az évben (*Víztölcsér a Balatonon*, 1895). 1896-ban a Balaton nyugati részén alakultak ki víztölcsérek májusban és augusztusban. Augusztus 1-jén északnyugat felől intenzív villámlással, viharos széllel kísért heves zivatarok érték el a Balatont, amelyekhez kapcsolódóan négy víztölcsér is megjelent a tavon a Szigliget-Fonyód vonalon. A róluk beszámoló, Badacsonyból Balatonfüredre tartó kereskedőhajó kapitánya „csodálatos tüneményként” írta le a víztölcséreket, amelyeket azonban nem sokáig figyelhetett meg, a viharos szélben ugyanis egyik matróza a vízbe esett, akit nem tudtak kimenteni (Propper, 1899).

A következő víztölcsérre is csak két évet kellett várni, amely majdnem szintén tragédiával végződött. 1898. november 26-án délelőtt erős zivatarok

érték el a Balaton nyugati részét. Már önmagában ez is szokatlannak számít november végén, hát még az, hogy Fenékpusztja térségében, a Zala folyó torkolatánál óriási, toronymagasságú víztölcsér jelent meg. A vízoszlop gyorsan mozogva, hangos zúgással haladt a nyílt víz felé egy halász irányába, akinek a csónakját felborította, de a segítségére sietők szerencsésen kimentették a hullámozó Balatonból. A víztölcsér legalább 1 km-es utat tett meg, mielőtt szétesett (*Víztölcsér a Balatonon*, 1898).

Víztölcsérek a Balatonon a XX. század első évtizedeiben

A Balaton egyik leglátványosabb és talán legtöbb ember által megfigyelt víztölcsére alakulhatott ki 1909. augusztus 29-én (2. ábra). Ez a nap volt a nyár utolsó vasárnapja, ami ráadásul igen meleg időt hozott, így minden bizonnyal sokan tartózkodtak a vízen vagy a parton, Almádiban pedig a népiünnepély megtartására készültek. Délután azonban kelet felől nagy vihar érkezett a Balatonhoz, ami elmosta a mulatságot. Helyette egészen más élményben volt része a közönségnek: egy hatalmas, fehér, márvány színű, forgó vízoszlop alakult ki, amely hangos zúgással haladt nyugat felé, majd Tihanyhoz közeledve, a part közelébe érve



2. ábra. Víztölcsér a Balaton keleti medencéjében 1909. augusztus 29-én. Minden bizonnyal ez a legelső, magyarországi tornádóról készített fényképl

Forrás: Zászlónk c. ifjúsági lap.

elvékonyodott és feloszlott. A beszámolók félelmetes, ugyanakkor felejtethetetlen jelenséggént írták le a víztölcsért (*Víztölcsér a Balatonon*, 1909; *Futó víztorony a Balatonon*, 1909).

1930-ban két víztölcsér is kialakult a Balatonon, és egyik sem a nyári időszakban. Április 29-én tornádó pusztított Fonyódon, amely hatalmas fákat csavart ki, téglafalakat döntött le és tetőszerkezeteket tépett le (3. ábra). A zivatar délnyugat felől érte el a települést, félelmetes csattogás, recsegés közepette átvonult a belőle lenyúló tornádó a Balaton irányába. A forgószele a Balaton felett víztölcsérré vált, és 2-3 km-t még a víz fölött is megtett, mielőtt feloszlott (*Tornádó Fonyódon*, 1930). A tavaszi esetet késő ősszel, 1930. november 23-án egy újabb víztölcsér követte. A Balatonra a nyugodt, napos időt követően hirtelen csapott le a zivatar, kifutószele pedig az eleinte mozdulatlan víztükrön nagy robaj kíséretében korbácsolta fel a hullámokat. Ezt követően a Balatonszabadi előtti vízterületen egy víztölcsért is észleltek. A beszámoló szerint a gyönyörű, egyben félelmetes vízoszlop percekken keresztül megfigyelhető volt, teteje felnyúlt egészen a felhőkig, az alján pedig mint egy szökőkút, szórta maga körül a vízsugarakat (*Víztölcsér a Balatonon*, 1930).



3. ábra. Az 1930-as fonyódi tornádó pusztítása.
Forrás: Természettudományi Közöny.

Víztölcsérek a balatoni viharjelzés kezdete óta

1934-ben megkezdte működését a balatoni viharjelző szolgálat, az 1951-es, II. világháború utáni újra indulásától pedig már a vízpartról, Siófokról történt a szolgálat ellátása (a jelenlegi Siófoki Viharjelző Observatórium 1956 év végére épült meg). Emiatt egyre több szakember figyelme irányult a Balatonra,

így egyre pontosabb leírások állnak rendelkezésünkre a „magyar tenger” víztölcséreiről. 1954. július 8-án a Kárpát-medence felett egy nagy kiterjedésű ciklon helyezkedett el. A ciklon forgásából adódóan nyugati oldalán hideg, keleti oldalán meleg levegőt szállított, így míg Münchenben csak 10 fok volt, addig Bukarestben 30 fokig emelkedett a hőmérséklet. A ciklon az egész országban zivataros időjárást okozott, Siófokot is több zivatar érintette a nap folyamán. Kora este Siófok és Balatonkenese között a sötét felhőket és a Balaton vizét egy eleinte keskeny, majd alul és felül is megvastagodó víztölcsér kötötte össze. Magassága 500-600 méter lehetett és lassan, „imbolyogva”, kígyózó mozgást végezve haladt Balatonkenese irányába. Világosabb színű volt a felhőzetnél, körülötte pedig az erős szél által felkorbácsolt hullámok voltak láthatók, miközben Siófokon alig mozdult a levegő. A víztölcsér Siófokról 6 percen át volt megfigyelhető, utána eltűnt az esőfüggöny mögött (*Kallós Imréné, 1954*).

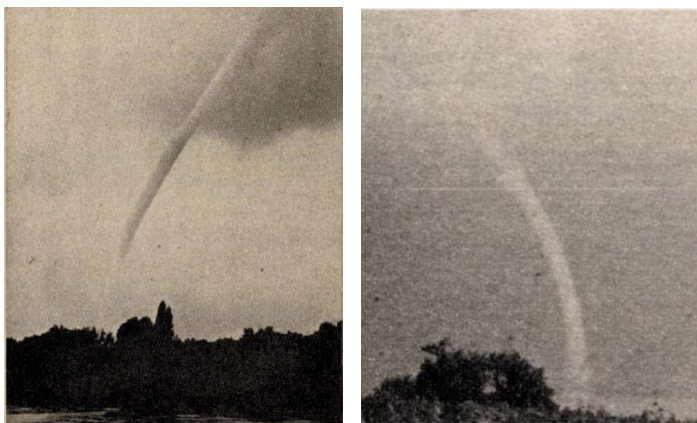
Csak egy évet kellett várni a következő balatoni víztölcsérre. A légörvény 1955. július 15-én a szárazföld felett keletkezett Badacsony közelében, onnan ért a víz fölé és alkotott több száz méter magas víztölcsért (*Hédervári, 1968*). Több információnk erről a víztölcsérről nincs, nem úgy a 8 évvel későbbiről! 1963. július 11-én egy közeledő hidegfront előtt meleg, nagy nedvességtartalmú, trópusi eredetű levegő töltötte ki a Kárpát-medencét (*Miniatűr ciklon okozta a balatoni víztölcsért, 1963*). Zivatarkepződésre hajlamos volt az időjárás, amit már reggel jeleztek a pár km-es magasságban megfigyelhető apró felhőtornyok (altocumulus castellanus felhők). A hidegfront megérkezése előtt már egy instabilitási vonal vonult át a Balaton térségén, amelyen erős zivatarok alakultak ki. Az egyik zivatarból felhőtölcsér nyúlt le, amely aztán az ábrahámhegyi strandnál földet is ért. Ott még csak a homokot kavarta fel, a Balaton fölé érve azonban teljesen kifejlődött, és 700 méter magas, igen látványos vízoszlopot alkotott (*Zách, 1963a; Zách, 1963b*). A szürkésfehér színű, a közepén 4-5 méter, az alján és a tetején 10-15 méter vastag víztölcsérről már jó minőségű fénykép is rendelkezésünkre áll (*4. ábra*). A víztölcsér behatolt a Balatonba is, felkavarta az iszapot és 20 méter magasról, mint egy szökőkút szórta ki magából a vizet és még kisebb halakat is felszívott. 13 perces élettartam után a vízoszlop az alsó részénél megszakadt, majd teljesen széthullott (*Aujeszy, 1963*).

Nem kellett túl sokat várni a következő víztölcsérre sem, hat évvel később, 1969. augusztus 8-án újabb látványos víztölcsér volt megfigyelhető a Balaton középső részén (*Óriási víztölcsér a Balaton fölött, 1969*).



4. ábra. Víztölcsér 1963. július 11-én a Révfülöp előtti vízterületen, Balatonboglárról fotózva. Készítette: id. Lukács Zoltán, rendelkezésünkre bocsátotta: Molnár „Storman” Ákos.

A jelenség egy közeledő hidegfront közvetlen előterében egy délnyugat felől érkező zivatarfelhőben alakult ki. A beszámolók óriási, félelmetesen gyönyörű víztölcsérről szólnak, amelyet rémülten figyeltek a vízpartról az üdülők. Pontos információk állnak rendelkezésünkre a jelenségről, egy szolgálatban lévő vízrendőr ugyanis észlelte, majd motorcsónakjával 200 méternyire meg is közelítette a víztölcsért. A vízoszlop északkeleti irányba haladt az Ábrahámhegy és Révfülöp közötti vízterületen, mintegy másfél kilométernyire az északi parttól, miközben a zivatarfelhőből csapkodtak a villámok. Becsült magassága 600-700 méter, átmérője 20-25 méter volt és fehér színével élesen kirajzolódott a sötét felhők alkotta háttérből (*5. ábra*). A víztölcsér 40 méteres körzetben felszippantotta a hínárt és a halakat, és még 200 méteres távolságból is érződött az erős szívóhatása. Már negyedórája megfigyelhető volt a közel függőleges vízoszlop, amikor az érkező hidegfrontból kitört az északi szél és meggörbítette azt. A tölsér vize óriási robajjal hullott bele a Balatonba és mintegy 20 perces élettartam után megszűnt (*Zách, 1969a; Zách, 1969b*).



5. ábra. Víztölcsér az Ábrahámhegy előtti vízterületen 1969. augusztus 8-án Sági István (*Élet és Tudomány*) és Járari Kornél (*Somogyi Néplap*) felvételén.

A füredi tornádó (1972)

Kevesebb, mint három év múlva, 1972. május 19-én Tihanynál alakult ki víztölcsér, amely aztán elérte a szárazföldet is és a füredi tornádó néven vált ismertté. Ezen a napon a Siófoki Viharjelző Observatórium tornyában dr. Bartha Imre, az Observatórium fiatal meteorológusa – későbbi vezetője – teljesített viharjelző szolgálatot, akivel több, mint 50 év távlatából emlékeztünk vissza az eseményekre. Ezen a napon a Balaton térsége egy mediterrán ciklon melegszekektörében helyezkedett el, amelynek középpontja Észak-Olaszország felett volt (Bartha, 1972). A felszín közelében délies áramlással még meleg levegő érkezett a Balatonhoz, miközben a magasban lehűlés zajlott, ami növelte a légköri labilitás mértékét. Eközben délnyugat felől már hidegfront közelített. Ezek az időjárási körülmények a legveszélyesebbek közé tartoznak a Balatonnál, ugyanis a délnyugat felől érkező frontokból gyakran a magasban előre szaladó hideg levegő (instabilitási vonal) a rendkívül labilis légtömegbe érkezve heves, láncba rendeződő zivatarok kialakulásához vezethet. Egy közeledő instabilitási vonalat Bartha Imrének már reggel sikerült felismernie a megrajzolt meteorológiai térképeken, így az igen veszélyes időjárási helyzetre való tekintettel már kora délelőtt elrendelte a piros viharjelző rakéták fellövését.

Akkoriban az élet- és vagyonvédelmet szolgáló rakétás viharjelző rendszer életbe léptetése az egész Balatonon átlagosan 1-2 órát vett igénybe. Ma ugyanez a riasztási mód a korszerű számítógéppel vezérelt fényjelző rendszerrel már 1-2 perc alatt teljesíthető.

A délelőtti folyamán a horvát, szlovén és bosnyák területekről beérkező megfigyelésekből már kirajzolódott, hogy az instabilitási vonal mentén zivatarlanc alakult ki, amely aztán délnyugat felől belépett az országba. 1972-ben az Országos Meteorológiai Szolgálatnak még nem volt saját radarhálózata. Így a rendkívül veszélyes helyzetre való tekintettel Bartha Imre telefonon, a ferihegyi repülőtérrel, illetve a Honvédség pápai repteréről szerzett információkat a közeledő zivatarok mozgásáról az ottani radarmérések alapján. Délre a zivatarlanc elérte a Balaton nyugati részét, majd a tó keleti felében is egyre félelmetesebb képet öltött a nyugati égbolt. Miközben Siófokon Bartha Imre visszaemlékezése alapján igazi vihar előtti csend volt, egy falevél se rezdült, csak távoli morajlás hallatszott, az érkező zivatarláncból Tihanynál egy víztölcsér nyúlt le, amely az északi part irányába haladt. A beszámolók alapján a víztölcsér szélessége akár a 100 métert is meghaladhatta. A 6. ábrán látható fotók gyönyörűen megörökítették a tornádó kialakulásának fázisait. Az I. állapotban látható, ahogyan a zivatarfelhő a csapadékhullás előtti területéről egyre intenzívebben szívta



6. ábra. A Balatonfüredet elérő víztölcsér kialakulásának négy pillanata a Balaton felett 1972. május 19-én délután. A képeket készítette: Mocsán Ferenc, rendelkezésünkre bocsátotta: Lipták Gábor Városi Könyvtár, Balatonfüred.



7. ábra. Kidőlt fák a balatonfüredi Tagore sétányon az 1972-es tornádót követően. A képek forrása: Lipták Gábor Városi Könyvtár, Balatonfüred.

magába a meleg, nedves levegőt. Az ebből a levegőből kicsapódó nedvességből indult meg a zivatarfelhő ún. falfelhőjének kialakulása. A II. állapotban a forgó feláramlás erősödésével a feláramlási csatornában fokozatosan csökkent a légnyomás, és megjelent a felhőalap alól benyúló, tölcsér alakú felhőképződmény, az úgynevezett tuba. Ezzel párhuzamosan a felszín közeli örvénylés is megfigyelhető volt már. A III. és IV. állapotban pedig láthatjuk a felhőtölcser teljes kifejlődését, ahogyan a felszín közeli örvény fokozatosan összekapcsolódott a zivatarfelhő forgó feláramlásával – ezzel létrejött a víztölcser.

A tornádó Balatonfürednél érte el a szárazföldet, ahol a híres Tagore sétány fáit gyökerestől tépte ki vagy törte ketté, alig maradt ép platánfa (7. ábra). A sétányon nemhogy közlekedni, de átlátni se lehetett. Az éjszakai sötétségbe borult Balatonfüreden körülbelül 150 ház szenvedett súlyos károkat. A tornádó pusztítását dió nagyságú jég és tartós csapadék is súlyosbította. A pusztítás alapján a tornádóban a legnagyobb szélesebbesség 140 km/h lehetett. Ehhez képest a Tagore sétánytól alig 150 méternyire üzemelő füredi automata szélműszer csupán 40 km/h-s széllekés adatot továbbított. Ez jól mutatja, milyen keskeny sávra korlátozódott a forgószél, mennyire lokális pusztítás kapcsolódott hozzá.

1972-ben nem a füredi volt az egyetlen tornádó a Balatonnál, július 25-én Balatonlellén is egy tornádó okozott jelentős károkat. A vihar fákat tört derékba, házak tetőszerkezetét emelte le, cserepek sokaságát

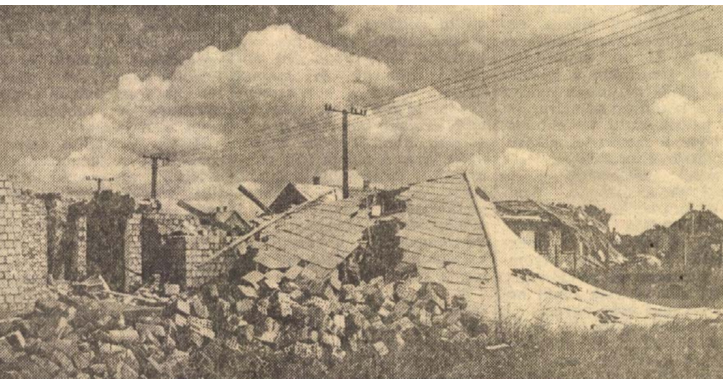
repítette levegőbe. Hiteles szemtanúk telefonos bejelentései alapján az erős forgószél még egy kombájnt is megemelt és kb. 3-5 méterrel arrébb tett. A siófoki viharjelző szolgálat információi alapján az említett tornádó nem érte el a Balatont, mert a tóhoz közeledve már jelentősen legyengült.

A boglárlelleli tornádó (1978)

Bármilyen furcsa az eddig olvasottakat követően, 1972-vel a végére értünk az ismert balatoni víztölcsérek bemutatásának. Van azonban még egy eset, ami mellett semmiképp sem mehetünk el szó nélkül, ugyanis közvetlenül a Balaton mellett történt, jelentős károkat okozott és rövid ideig víztölcser is volt. 1978. június 25-én ismerete-

ink szerint a legerősebb, legnagyobb károkat okozó balatoni tornádó haladt végig több déli parti településen, a mai Balatonfenyvestől kezdődően Fonyódon, Balatonbogláron és Balatonlellén át egészen Balatonszemesig (*Tornádó tombolt a Balaton parton*, 1978). Szerencsétlen módon a tornádó a partvonallal éppen párhuzamosan haladt, nem sodródott be a Balaton fölé, így a településeken végighaladva jóval nagyobb pusztítást végzett, mint bármelyik korábban említett víztölcser. Amellett, hogy a legerősebb balatoni forgószélről van szó, ez a tornádó országos viszonylatban is a legjelentősebbek közé sorolható. Az okozott károk alapján a legerősebb széllekések 200-250 km/h körül alakulhattak benne, ezen becslés alapján pedig a tornádó a legerősebb balatoni viharra lépett elő. (A mért balatoni szélrekord jelenleg 157 km/h, amelyet egy 2017-es zivatar idején rögzítettek.)

A boglárlelleli tornádót megelőző napon, június 24-én Észak-Olaszországban már emberéletet is követelő tornádó pusztított. Június 25-én északnyugat felől hidegfront közelítette a Balatont, annak előterében pedig délnyugati irányból zivatarok érkeztek. A heves zivatarok veszélye miatt a Siófoki Viharjelző Observatóriumban délután 2 órakor elrendelték a piros viharjelző rakéták fellövését, három órával később pedig Balatonfenyvesnél egy forgó zivatarfelhőből tornádó alakult ki (*Bőjti*, 1979). A forgószél kb. 20 km hosszan, mintegy 200 méter széles sávban több száz



8. ábra. A romokba dőlt Berzsényi utca Balatonlennél az 1978-as tornádót követően. Forrás: Somogyi Néplap.

házban tett igen jelentős károkat, romba döntött teljes utcákat (8. ábra). Boglár-ról gyufaszál módjára derékba törő vasbeton oszlopokról, Lelléről 1-2 percig tartó rettető zúgásról és 60 méteres távolságra elrepült ház-tetőről számoltak be. Érdekesség, hogy bár a tornádó nem ért a Balaton fölé, a fonyódligeti halastavak felett áthaladva rövid ideig mégiscsak víztölcsérré vált.

Általános következtetések

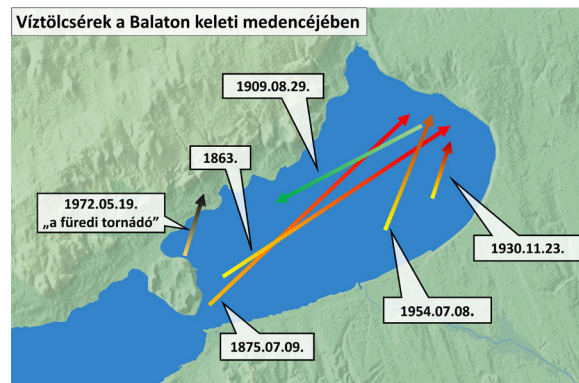
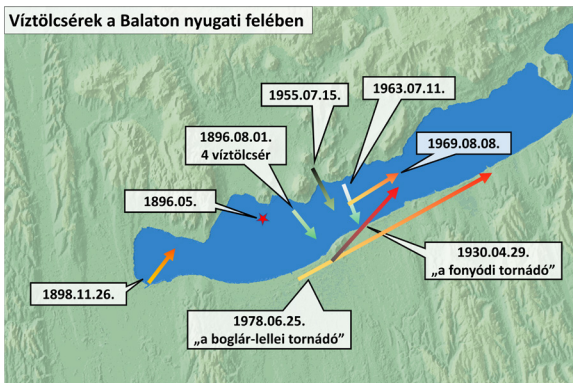
Az egyes esetek áttekintését követően, most összesítve is megvizsgáljuk a Balaton víztölcséreit. Az 1. táblázatban látható, hogy az elmúlt 200 évből 16 balatoni víztölcséres alkalomról van tudomásunk (emellett hat, a Balaton közelében kialakult tornádóról, amelyek nem értek a víz fölé). A valós szám ennél biztosan magasabb, ahogy megyünk visszafelé az időben, egyre nagyobb az esélye, hogy nem tudunk minden esetről. A víztölcsérek legvalószínűbb előfordulási helyét és mozgási irányát a 9. ábrán láthatjuk. 13 balatoni víztölcsér mozgását tudtuk rekonstruálni

a rendelkezésre álló információk alapján. Ebből 9 alkalommal délnyugat felől érkező zivatarhoz, 3 alkalommal északnyugat felől érkező zivatarhoz, egyetlen alkalommal pedig északkelet felől érkező zivatarhoz kapcsolódóan alakult ki víztölcsér. Legnagyobb eséllyel tehát a délnyugat felől érkező, magányos vagy zivatarláncba épülő szupercellákban alakul ki balatoni víztölcsér. Két térség tűnik kifejezetten alkalmasnak víztölcsérek kialakulására: a Balaton középső területe megközelítőleg a Badacsony-Fonyód vonaltól a Révfülöp-Balatonlelle vonalig, illetve a Balaton keleti medencéje.

Hová lettek a Balatonról a víztölcsérek?

Ahogy már említettük, a vízfelszínnek egyre magasabb hőmérséklete miatt a Föld különböző területein egyre gyakrabban alakulnak ki víztölcsérek, a Balatonnál azonban teljességgel ellentétes tendencia rajzolódik ki. Napjainkban pedig már kamerák sokasága pásztázza a Balatont, illetve a legtöbbünkönél egy jó minőségű kamerával felszerelt okostelefon is állandóan kéznél van, így, ha víztölcsér alakulna ki a Balaton felett, arról sokkal nagyobb valószínűséggel szerezni tudnánk tudomást, mint 50-150 évvel ezelőtt. Mindezek ellenére a rendelkezésünkre álló adatokból az a kép rajzolódik ki, hogy míg az 1972-es füredi tornádóig átlagosan 8-10 évente kialakult egy látványos, emlékezetes, hosszabb életű víztölcsér a Balatonon (volt, hogy 1-2 éven belül több is), azóta egyáltalán nem tudunk a jelenség kialakulásáról.

Víztölcsérről ugyan nem maradt fenn észlelés, azonban egy-egy tornádó azért előfordult a Balaton közelében az elmúlt 50 évben is. Az 1978-as boglár-lellei tornádó mellett 1996. június 21-én két tornádó is jelentős pusztítást végzett a térségben. Az első tornádó Zala megyén vonult végig keleti irányba haladva és Sármelléken okozta a legnagyobb károkat [1],



9. ábra. Az elmúlt 200 év balatoni víztölcséreinak rekonstruált előfordulási helye és mozgási iránya a Balaton nyugati és keleti felében.



10. ábra. Amikor utoljára a legközelebb voltunk egy víztölcsér kialakulásához... Látványos felhőtölcsér 2023. november 6-án Balatonföldvár felett. Fotó: Kurcsics Máté.

a második pedig a Balatontól kissé délebbre, Torvaj és Sérsekszőlös településeken (Horváth, 1996). Felhőtölcsérek (tubák) ennél gyakrabban is előfordulnak, a legtöbb esetben azonban az örvény nem nyúlik le a felszín közelébe. Az elmúlt 20 évből két kivételtől tudunk, amikor a tuba rövid időre elérte a talajt a Balaton partján, ezzel tornádóvá vált. 2007. augusztus 20-án Balatonaligánál, a szárazföld felett figyeltek meg felhőtölcsért, amely pár másodpercig elérte a felszínt. 2023. november 6-án pedig Balatonföldvár térségében jött létre egy nagyon látványos és fejlett felhőtölcsér (10. ábra, 1. videó). Nem sokon múlt, hogy a Balaton vizét elérve víztölcsérré alakuljon, a parton pedig le is ért a talajra, így tornádónak tekinthetjük. A novemberi időpont már nem is lehet meglepő, mivel két novemberi víztölcsért is bemutattunk korábban. Ez azonban a Balaton felett csak egy látványos felhőtölcsér maradt.

Nagy az esélye, hogy kevésbé látványos, pusztítást alig végző tornádók (mint a 2007-es vagy a 2023-as) a múltban is többször kialakultak a térségben, csak ezek megfigyelés, érdeklődés hiányában feljegyzetlenül maradtak. Így még a környéken előfordult tornádók figyelembevételével sem állíthatjuk azt, hogy csupán a véletlen műve lenne, hogy az elmúlt 50 évből nem tudunk balatoni víztölcsér kialakulásáról. Azonban annak megválaszolása, hogy ennek háttérében milyen légköri folyamatok állnak, még további vizsgálatokat igényel. S hogy mi a teendő, ha egyszer az a szerencse/balszerencse ér minket, hogy víztölcsérrel találkozunk a Balatonon, azt ma sem fogalmazhatnánk meg jobban, mint ahogy dr. Aujeszký László tette 1970-ben: „Hogyan viselkedjék a balatoni evezős, ha a Balaton tükre felett víztölcsért pillant meg? Azonnal igyekezzék a partra kijutni, mert tornádó közelében a vízen

tartózkodni rendkívül kockázatos. Ha pedig a partról látja a víztölcsért, akkor rohanjon a fényképezőgépeért, mert ritka természeti jelenséget örökíthet meg.”

Irodalomjegyzék

- Aujeszký László (1963): A balatoni víztölcsér. *Élet és Tudomány*, 18, 898.o.
- Bartha Imre (1972): Tornádószerű víztölcsér a Balatonon. *Léggör*, 17, 70-74. o.
- Böjti Béla (1979): A 45. balatoni viharjelző idény krónikája. *Léggör*, 24, 32-33. o.
- Hédervári Tibor (1968): Tornádók, trombák, víztölcsérek. *Élet és tudomány*, 23, 293-297. o.
- Horváth Ákos (1996): Tornádó! *Léggör*, 42 (4), 2-8. o.
- Kallós Imréné (1954): Víztölcsér a Balaton felett. *Időjárás*, 58, 255-256. o.
- Mészöly Gyula (1907): Balatonkultusz és a kisemberek. Veszprém, Egyházmegyei Könyvnyomda, 1907.
- Propper N. János (1899. július 23): Vihar a Balatonon. *Budapesti Hírlap*, 19 (202), 7. o.
- Zách Alfréd (1963a): Az 1963. július 11-i balatoni víztölcsér. *Természettudományi Közöny*, 94, 376-377. o.
- Zách Alfréd (1963b): Víztölcsér a Balatonon. *Léggör*, 8, 97-98. o.
- Zách Alfréd (1969a): Víztölcsér. *Élet és Tudomány*, 24, 1730.; 1755. o.
- Zách Alfréd (1969b): Víztölcsér a Balaton felett. *Léggör*, 14, 64-65. o.
- Futó viztorony a Balatonon (1909. szeptember 15). *Zászlónk*, 8 (1), 6. o.
- Miniatűr ciklon okozta a balatoni víztölcsért (1963. július 15.). *Hétfői Hírek*, 7 (29), 3. o.
- Óriási víztölcsér a Balaton fölött (1969. augusztus 19.). *Somogyi Néplap*, 25 (191), címlap
- Vidéki c. rovat (1875. július 14.). *Fővárosi Lapok*, 12 (158), 714. o.
- Víztölcsér a Balatonon (1895. augusztus 20.). *Magyarország*, 2 (227), 6. o.
- Víztölcsér a Balatonon (1898. december 4.). *Zalamegye*, 4 (49), melléklet
- Víztölcsér a Balatonon (1909. szeptember 7.). *Somogyvármegye*, 203. sz. 5. o.
- Víztölcsér a Balatonon (1930. november 27.). *8 órai újság*, 16 (271), 9. o.
- Tornádó Fonyódon (1930). *Természettudományi Közöny*, 62, 379-381. o.
- Tornádó tombolt a Balaton parton (1978. június 27., i.: Bencsik András). *Somogyi Néplap*, 34 (149), címlap

Internetes hivatkozások

- [1] - <https://www.zaol.hu/helyi-kozelet/2022/01/emlekszik-arra-amikor-tornado-tombolt-zalaban>