

CUM SCIENTIA PRO AQUIS HUNGARIAE

# Országos Települési Csapadékvíz-gazdálkodási Konferencia

Tanulmányok



Szerkesztette:  
BÍRÓ TIBOR

Dialóg Campus

# Tartalom

A szerkesztő előszava	7
I. rész: A települési vízgazdálkodás hidrológiai folyamatai témakörében elhangzott előadások publikációi	9
Hoffmann Lilla – Lakatos Mónika: Növekvő csapadékintenzitás, magasabb mértékadó csapadékok a változó klímában	11
Ilyés Csaba – Szűcs Péter – Turai Endre: Csapadékösszegek és talajvízszint-idősorok spektrális elemzése	21
Czigány Szabolcs – Domján Anita – Nagy Gábor – Ronczyk Levente: Reakcióidő-számítás hidrológiai mérőhálózat alapján Pécssett	29
Horányiné Csiszár Gabriella – Ilyés Csaba – Lénárt László – Szűcs Péter – Üszögh Lajos: Miskolci villámárvizek elemzése a bükkí források és a városi szennyvízelvezető rendszer hozamadatai alapján	39
Bardóczyné Székely Emőke: A biológiai aktivitásérték (BAÉ) fogalma és kapcsolata a települési hidrológiával	45
Orgoványi Péter – Salamon Endre – Török László: Egy mérnök számára szükséges adatok és módszerek a települési csapadékvíz-elvezetés és csapadékvíz-gazdálkodás tervezése során	55
II. rész: A települési infrastruktúra és települési vízgazdálkodás témakörében elhangzott előadások publikációi	65
Fehér János – Nagy Attila – Riczu Péter – Tamás János: A nagy felbontású 3D városmodell felépítése és szerepe a települési vízgazdálkodásban	67
Komárominé Kucsák Mónika: A villámárvízi elöntések enyhítése érdekében magnövelt városi zöldfelületek hatásvizsgálata egy konkrét példán keresztül	77
Karches Tamás – Mátrai Ildikó – Orgoványi Péter – Vadkerti Edit: Csapadékesemény hatása a mozgóágyas biofilmreaktorokat alkalmazó szennyvízkezelési technológiára	91
Puskás Tibor: Szélsőséges időjárási események hatása a pécsi víz- és szennyvízszolgáltatásra konkrét esetek alapján	99
Ámon Gergely: A települési vízrendszerek modellezéssel történő tervezése	109
Kozák Péter: A települési csapadékvíz-kezelés és a külterületi vízvezető rendszerek diszharmonijának bemutatása dél-alföldi esettanulmányokon keresztül	117
Mrekva László: A zöldinfrastruktúrák szerepe a csapadékvíz-gazdálkodásban és a városi területek lefolyásszabályozásában	127
Goda Zoltán: A villámárvizek meteorológiai háttere	149

III. rész: A csatornahálózatokra gyakorolt hatások és a fenntartható csapadécsatornázás témakörében elhangzott előadások publikációi	159
Dulovics Dezsőné: A települési csapadékvíz-gazdálkodás csatornahálózatra gyakorolt hatásai	161
Istók Balázs – Lengyel Róbert: A lézerszkennelt 3D felszínmodell alkalmazása a csatornakiöntések pontosítására	173
Salamon Endre: Csatornahálózat hidraulikai modellezése az oktatásban	183
Rácz Tibor: A 2017. május 23-i és az azt megelőző 2015. évi három budapesti felhőszakadás jellemzői	193
Gerőfi-Gerhardt András: Egyesített rendszerű csapadékvíz-elvezető művek bővítésének lehetőségei nagyvárosi környezetben	215
Hajtó Ödön: A vízügyi szabályozás és a csőstatika példája	227
Hancz Gabriella: A fenntartható csapadécsatornázás várható eredményei Debrecen példáján	235
IV. rész: A csapadékvíz-gazdálkodás katasztrófavédelmi aspektusai témakörében elhangzott előadások publikációi	243
Békési István – Sólyom Péter: Közép-Tisza-vidéki települések belvíz-veszélyeztetettségének értékelése	245
Jackovics Péter: Kárelhárítási, veszélyhelyzet-kezelési és helyreállítási feladatok a katasztrófavédelem polgári védelmi szakterülete elmúlt öt éves tevékenységének tükrében	251
Hábermayer Tamás: Katasztrófavédelmi önkéntesek szervezése a települések ár- és belvíz elleni védekezéséhez	261
Takács Krisztina – Kuti Rajmund: Extrém esőzések következtében kialakult csapadéktöbblet kezelésének tapasztalatai Győrben	273
Balatonyi László – Makay Gábor – Tóth László: A közelmúlt globális klímaváltozásainak, helyi vízkáreseményeinek hatása és költségvetési következményei a dél-dunántúli kis vízfolyások esetében	279
Hoffmann Imre – Cimer Zsolt – Király Lajos: A csapadékvíz-gazdálkodás iparbiztonsági aspektusai	293
A tanulmánykötet szerzői	305

*Goda Zoltán*

## **A villámárvizek meteorológiai háttere**

### **Bevezetés**

Az utóbbi évtizedekben érezhetően növekedett a villámárvizek előrejelezhetőségének és hatékony elhárításának igénye. Az igény jogos, hiszen a villámárvíz egy igen rövid idő alatt kialakuló jelenség, ami jelentős kárt okozhat a közlekedésben, a települési infrastruktúrában, a közműszolgáltatásban, problémákat jelenthet az ivóvízellátásban, szennyvízkezelésben, de akár az emberi életet is veszélyeztetheti. A jelenség természetesen nem új keletű, de a települések méretének növekedésével egyre gyakrabban fellépő probléma, valamint egyes, az időjárásunk szélsőségesebbé válását előrejelző klímamodellek szerint gyakorisága a továbbiakban növekedni fog.

### **Összetett jelenség**

Villámárvívről akkor beszélünk, ha rövid idő alatt jelentős mennyiségű csapadék hullik, és a gyorsan kialakuló felszíni vízborítottság hosszabb ideig, akár órákon keresztül fennáll. A villámárvíz meteorológiai és hidrológiai jelenség, de számos más tudományterületet érint. Kialakulásában jelentős tényező a domborzat, valamint az érintett területre jellemző lefolyási és szivárgási paraméterek. A településkép, településrendezés is fontos faktor: a burkolt terület aránya, a csapadékvíz-elvezető rendszerek állapota, méretezése is meghatározza a jelenség gyakoriságát. Általánosságban elmondható, hogy a villámárvizek gyakrabban alakulnak ki dombvidéki területeken, és jelentősebb kárt okozhatnak települések határain belül. Katasztrófavédelmi szempontból komolyabb veszélyt jelentenek, mint a többi károkozó meteorológiai jelenség (jégeső, szélvihar). A fenti tényezők közül e cikkben a villámárvizek meteorológiai hátterével foglalkozunk.

### **Meteorológiai meghatározás**

A villámárvíz meteorológiai definícióját legjobban a NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), vagyis az Amerikai Egyesült Államok Nemzeti Éghajlati Kutatóközpontja határozta meg az árvíz egy olyan típusaként, amely 6 óránál rövidebb idő alatt

lezajló heves csapadékhullás eredményeként lép fel. Azaz meteorológiai szempontból mindenképpen a rövid idő alatt lezúduló csapadék a kiváltó ok. Azt kell tehát megvizsgálnunk, hogy melyek azok a meteorológiai jelenségek, amelyekre jellemző a fenti definíció által meghatározott csapadékhullás.

Habár jelentős mennyiségű (100 mm/24 óra) csapadék hazánkban rétegfelhőzetből is hullhat, a definíció szerinti intenzitást figyelembe véve (kevesebb, mint 6 óra) a tartós esőzések általában nem sorolhatók ide, és nem okoznak villámárvizet. Meg kell azonban jegyezni, hogy egy kora tavaszi, hóolvadással egybeeső intenzív csapadékhullás hatására kialakulhat a jelenség. Mindenesetre túlnyomó többségben konvektív zivatarok és zivatarrendszerek okoznak a kritériumnak megfelelő intenzitású csapadékot. A következőkben sorra veszem a zivatarok egyes típusait, de mindenekelőtt megvizsgálom azokat a paramétereket, amelyek a zivatar kialakulásáért felelősek.

## A zivatarok keletkezése

Egy zivatar minden esetben a cumulonimbus felhőtípushoz, illetve annak valamelyik fajához köthető. A zivatarfelhő kialakulásához számos tényező egyidejű jelenléte szükséges, amelyeket a meteorológia meghatározható és előrejelezhető indexekkel definiál. Egy légtömeg függőleges irányú mozgásához, gyorsulásához szükséges felhajtóerő mértékét az úgynevezett konvektív hasznosítható potenciális energia, a CAPE (*Convective Available Potential Energy*) indexszel tudjuk meghatározni. E felhajtóerőt több paraméter is befolyásolja.

„A felhajtóerő (pozitív előjellel) olyan felfelé ható erő, mely egy légréteg és a környező levegő közti sűrűségkülönbség révén alakul ki. Ez az erő a légrétegek függőleges gyorsulását idézi elő, ily módon alapvető szerepet játszik a konvektív fel- és leáramlások létrejöttében. Számos tényező növelheti, ill. csökkentheti a légrétegekre ható felhajtóerőt. A hőmérséklet és a páratartalom emelkedése fokozza, míg a kondenzáció során megjelenő (lebegő) felhőcseppek és a hulló csapadék csökkenti a felhajtóerőt.” (MOLNÁR–POLYÁNSZKY s. a.)

A zivatar energiáját adó felhajtóerő mellett másik fontos paraméter a potenciálisan kihullható vízmennyiség, vagyis a konvektív folyamatok kiindulásakor, illetve a folyamat alatt rendelkezésre álló légköri vízgőztartalom. Ez az érték határozza meg leginkább a várható csapadék mennyiségét, de le kell szögeznünk, hogy relatív értékről beszélünk, ami az adott légréteg hőmérsékleti viszonyaitól függ. Amennyiben ez az érték magas: 25-30 mm vagy annál nagyobb, felhőszakadásra, így egyes helyzetekben villámárvízre lehet számítani. Kihullható vízmennyiség hiányában vagy alacsony értéke mellett a zivatar nem alakul ki, vagy csak rövid időtartamú, gyenge csapadékot okoz.

A harmadik fontos paraméter a szélnyírás, ami a szélességvektor térbeli változását jelenti. Leggyakrabban két légköri réteg egymáshoz viszonyított szélességvektorának különbségét értjük alatta, az előrejelzési gyakorlatban a 0–1 km, a 0–6 km és a 0–8 km magasságú szintek közötti szélnyírást vizsgáljuk. E paraméter határozza meg gyakran a zivatar evolúciós fejlettségét, így mozgását, élettartamát, intenzitását is. Jelentős szélnyírás, de gyenge potenciális energia vagy alacsony kihullható vízmennyiség mellett nem alakul ki zivatar.

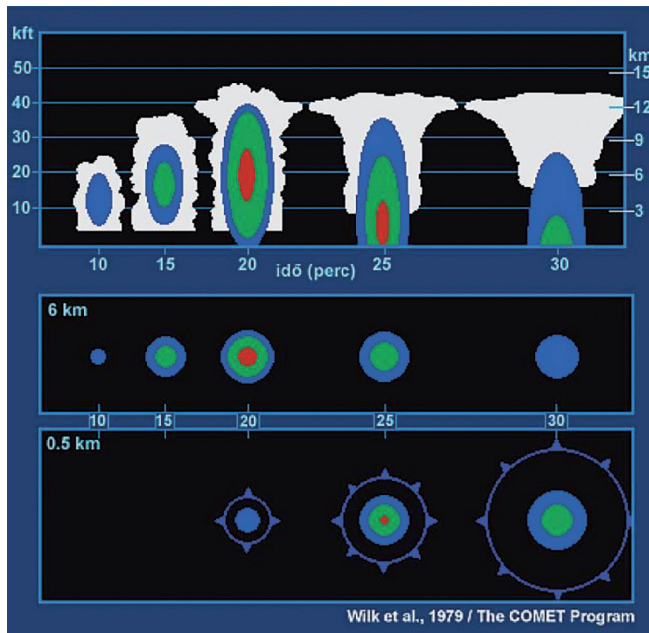
Összességében elmondható, hogy a zivatar „motorja” a fenti három paraméter. Mértékük és egymáshoz viszonyított nagyságuk alapvetően határozza meg a zivatarok hevességét,

élettartamát és a csapadékmennyiséget. Mellettük természetesen számos olyan paraméter vizsgálendő, amely erősítheti vagy gyengítheti a zivatart, meghatározza kialakulásának helyét, a mozgásának sebességét, vagy a cellák rendszerbe fejlődését.

## A zivatarok evolúciója

A zivatarok legegyszerűbb változata az úgynevezett egycellás zivatar. Kialakulásakor rendelkezésre áll a szükséges energia és a megfelelő mennyiségű kihullható víz. A jellemző szélnyírás minimális, közel nullának tekinthető. Jellemzője, hogy rövid élettartamú, általában a keletkezés helyén éri el az előregedő, feloszló fázisát, a csapadékhullás lokális és általában rövid időtartamú. Mivel a zivatar feláramlási és csapadékhullási zónája nagyjából egybeesik, a zivatar tulajdonképpen önmagát semmisíti meg azzal, hogy a feláramló meleg levegőt lehűti a lefelé áramló hideg, csapadékkal teli levegő (1. ábra). Villámárvizek kialakulása kevésbé jellemző, de meg kell jegyeznünk, hogy elegendő konvektív energia esetén a zivatar újra fejlődő fázisba léphet, és úgynevezett *pulse type* zivatar alakulhat ki. Ilyenkor az adott területen ismételt csapadékhullás várható, de a két zápor között általában hosszabb-rövidebb szünet a jellemző.

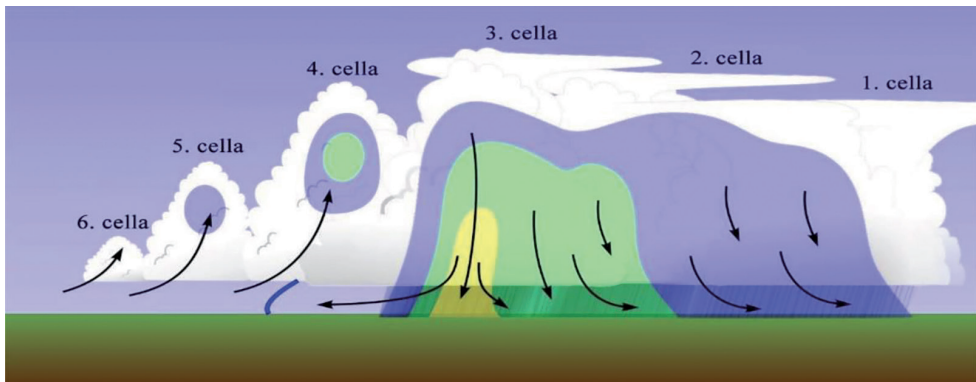
Fejlettebb zivatartípus a multicellás zivatar, amely esetében a közepes szélnyírásnak köszönhetően a feláramlási zóna és a csapadékhullási zóna elkülönül, így ez a típus hosszabb élettartamú: a keletkezés és a feloszlás helye között akár több száz km-t tehet meg, és a kihullható víz függvényében jelentős csapadékot okozhat. Jellemzője, hogy a zivatar elkülönült cellákat tartalmaz, amelyeket adott időpontban eltérő fejlettségi fázisban figyelhetünk meg (2. ábra). Az ilyen zivatarok kifejezetten magukban hordozzák a villámárvíz kialakulásának kockázatát, főleg, ha mozgásuk lassú, azaz egy adott terület felett jelentősebb ideig tartózkodnak, és csak lassan haladnak tovább.



1. ábra

*Egycellás zivatar életciklusa*

*Forrás: MOLNÁR (s. a.)*



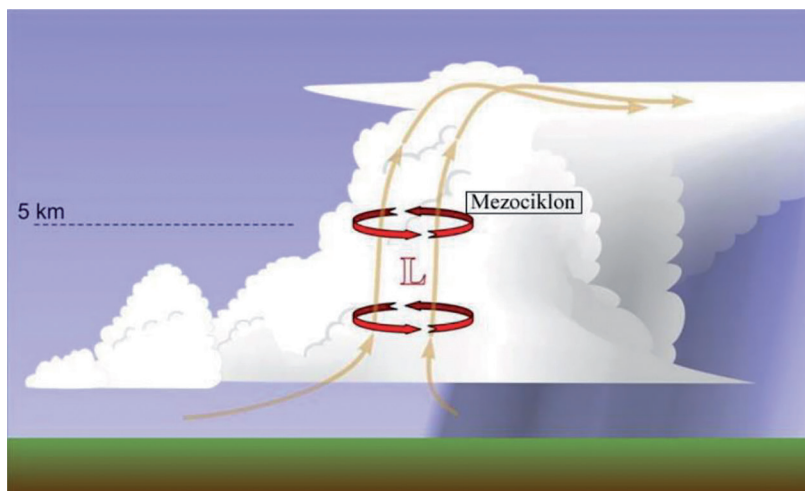
2. ábra

*Multicellás zivatar szerkezete és fejlődési stádiumai*

*Forrás: LEE 2014a*

A legfejlettebb zivartípus a szupercellás zivatar, amely a jelentős szélnyírásnak köszönhetően forgó feláramlást, úgynevezett mezociklont tartalmaz. A szupercellás zivatar a heves meteorológiai események széles skáláját képes felvonultatni a felhőszakadástól a szignifikáns jégesőn át a tornádóig. Esetünkben a szupercellák közül a jelentős csapadékot adó,

úgynevezett HP (*high precipitation*) szupercella érdekes, amely rövid idő alatt igen nagy mennyiségben lehulló csapadékért felelős. A legintenzívebb csapadék hullás általában ehhez a zivatarfűtőhöz köthető, fontos azonban tudnunk, hogy a szupercellás zivatarokra a gyors mozgás is jellemző, azaz adott terület felett viszonylag rövid idő alatt áthaladnak. Villámárvíz tekintetében bár komoly kockázatot hordozó jelenségek, mégsem ennél a típusnál a legnagyobb a kockázat.



3. ábra

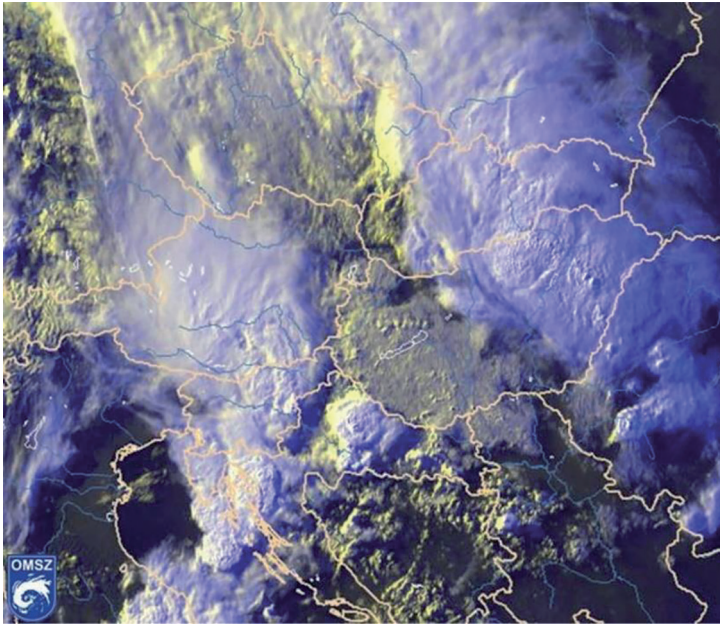
*Szupercellás zivatar és a mezociklon*

*Forrás: LEE 2014b*

Amíg fejlettségét tekintve egyértelműen a szupercellás zivatar áll a lista élén, addig kiterjedésüket tekintve az úgynevezett mezoskálájú konvektív rendszerek (MKR) érdemelnek figyelmet. A jellemzően multi- vagy szupercellás zivatarok több cellája rendszerbe szerveződve akár több tízezer  $\text{km}^2$ -t, megyényi területeket fedhet le.

A rendszeren belül az egyes zivatarcellák is előidézhetnek rájuk jellemző heves eseményeket, de a rendszer is okozhat nagy területen jelentkező felhőszakadásokat vagy kifutószeleket. A mezoskálájú konvektív rendszernek kialakulhat vonalba rendeződött formája (VMKR) vagy kör alakú típusa (CMKR). Hosszuk, átmérőjük akár több száz km is lehet, jelentős területen okozhatnak szélvihart, heves csapadékot, jégesőt.





4. ábra

*Két MKR felhőzete MSG HRV kompozit műholdképen, 2017. 07. 14.*

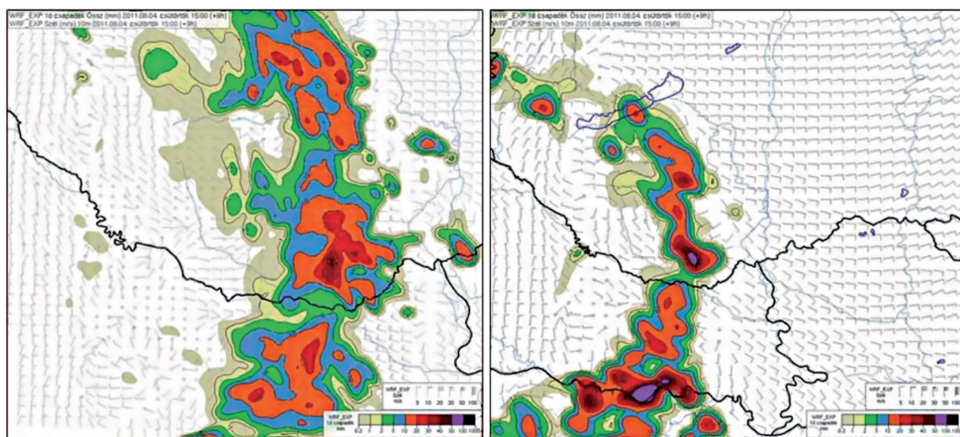
*Forrás: HORVÁTH 2017*

A mezoskálájú rendszerek legnagyobb változata a mezoskálájú konvektív komplexum (MKK), amelyre jellemző, hogy legalább 100 000 km<sup>2</sup> kiterjedésű, –32 °C hőmérsékletű és legalább 50 000 km<sup>2</sup>, –52°C hőmérsékletű felhőtetővel bír. Azaz egy Magyarországnál lényegesen nagyobb, összefüggő zivatarrendszerről beszélhetünk. Órákon át tartó, váltakozó intenzitású csapadék, heves villámtevékenység és szinte folyamatos viharos szél jellemzi.

A villámárvíz kialakulásában igazán komoly szerepet az úgynevezett konvergencia-vonalak mentén kialakuló zivatarok, zivatarrendszerek játszanak. Két, horizontálisan mozgó légtömeg találkozásánál, a nyomásemelkedést kiegyenlítő, a légtömeg vertikális irányba mozdul el. Ha ez a légkör magasabb rétegeiben történik, általában a földfelszín felé irányuló légmozgást okoz, és gyengíti a felhőképződést, a földfelszín közelében kialakuló konvergencia ezzel szemben felfelé irányuló mozgást idéz elő, és elősegíti a felhő-, illetve zivatar-képződést. Mivel a konvergenciavonal tartósan fennállhat, elmozdulása pedig igen lassú, azt eredményezheti, hogy tartósan, akár hosszú órákon át ugyanazon terület felett alakulnak ki zivatarok, mintegy vonalra felfűzve. Az órákon át tartó heves, már-már monszunra emlékeztető zivatar domborzati jellemzőktől függetlenül szinte biztosan villámárvizet okoz.

## Az előrejelzés lehetőségei és nehézségei

A meteorológiai és hidrológiai modelleknek köszönhetően, bizonyos paramétereket figyelembe véve adott területre ma már előrejelezhető az intenzív csapadékhullás. E modellek felbontása azonban gyakran még kisebb, mint az érintett terület mérete és domborzati változatossága, így voltaképpen csak régiókra tudunk előrejelzést készíteni. Az előrejelzések pontosításához, kalibrálásához szükséges adatok gyűjtése is nehézségekbe ütközik. Ennek oka részben a heves csapadékok adó rendszerek és az abból kialakuló villámárvizek nem gyakori előfordulása, részben pedig a csapadékmérő hálózat kis sűrűsége. A meteorológiai modellek felbontásának növekedése mindenképpen segíti a pontosabb előrejelzések készítését. A nagy felbontású modellek, a gyengébbekkel összehasonlítva, általában a csapadék mennyiségén nem változtatnak, ellenben a csapadékhullás struktúrája lényegesen finomabb lehet (5. ábra).



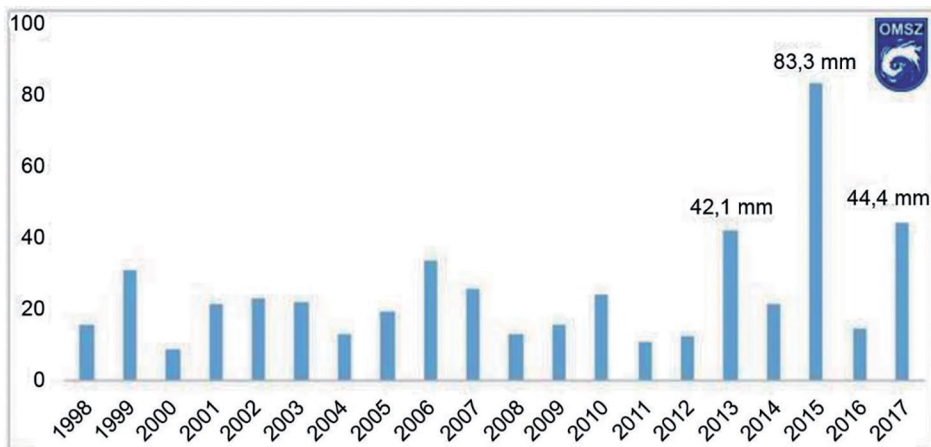
5. ábra

*Egy gyengébb és egy nagyobb felbontású modell futásának eredménye*

*Forrás: SIMON 2011*

## Gyakoriságváltozás

A villámárvizek kapcsán felmerülő leggyakoribb kérdés, hogy a klímaváltozás hatására növekszik-e a gyakoriságuk, azaz gyakrabban fordulnak-e elő szélsőséges csapadékhullással járó időjárási események. A biztos válaszhoz rendkívül sok paramétert kellene figyelembe vennünk, de egyes esetekben rendelkezésünkre állhat megfelelő adatsor óvatos következtetések levonásához. 2017. május 23-án, Budapesten egy több kerületet is érintő villámárvíz alakult ki a 30 perc alatt lezúduló 44 mm csapadék hatására. Az egyik érintett meteorológiai állomásról gyűjtött adatsort megvizsgálva a legmagasabb órás csapadékösszegek diagramján a 20 éves idősoron három kiugrást láthatunk, mindhárom az utóbbi évekből (6. ábra).

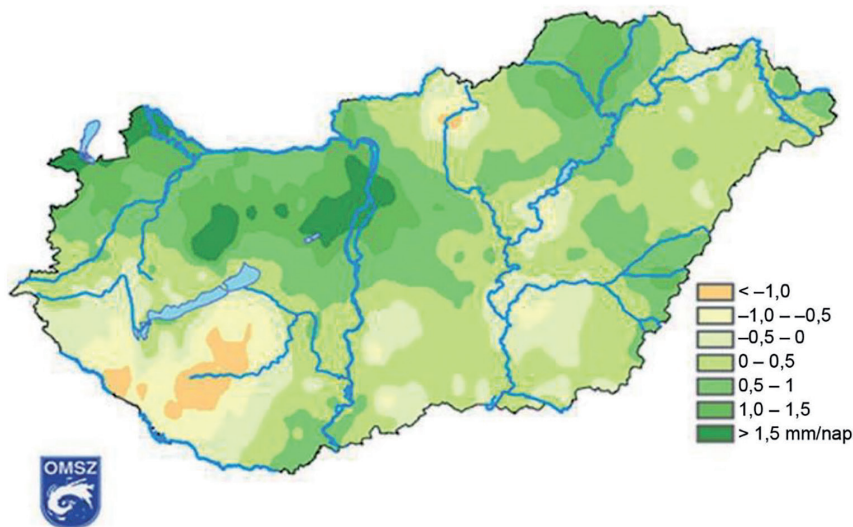


6. ábra

*A legmagasabb óras csapadékösszegek évente a Budapest belterület állomáson*

*Forrás: LAKATOS–HOFFMANN 2017*

Mivel a heves csapadékkal járó zivatarok hazánkban a nyári félév jellemzői, érdemes megvizsgálunk a nyári időszak napi csapadékösszégváltozását. Ez az érték a lehullott csapadékösszeg és a csapadékos napok hányadosából adódik, így változásából következtést vonhatunk le a nyárra jellemző szélsőséges csapadékkal járó események gyakorisága és annak változása kapcsán. Az 1961 és 2015 közötti időszakban a csapadékösszeg országosan 1 mm-rel emelkedett, tehát az utóbbi években az éves csapadékösszeg egyre nagyobb hányada származik a szélsőségesen nagy csapadékkal járó eseményekből. Fontos azonban megjegyezni, hogy míg az ország északi területeire 1-2 mm növekedés volt jellemző, addig az ország délnyugati területein és egyes alföldi régiókban 1 mm körüli csökkenést figyelhettünk meg.



7. ábra

A nyári átlagos napi csapadékosság (mm/nap) változása az 1961–2015 időszakban

Forrás: LAKATOS–HOFFMANN 2017

## Összefoglalás

A villámárvizek lassan mozgó, intenzív csapadékot adó zivatarok, zivatarrendszerek nyomán alakulnak ki. A mérhető és előrejelezhető meteorológiai paraméterek közül a kihullható vízmennyiség és a zivatarmozgást meghatározó tényezők a legfontosabb adatok, amelyekből előrejelzés készülhet. A multicellás zivatarok és HP szupercellák mellett a lassú mozgású mezoskálájú konvektív rendszerek érdemelnek kiemelt figyelmet. A meteorológiai és hidrológiai modellek fejlődésével egyrészt az előrejelzés pontosabbá válik, másrészt a már kialakult zivatar követésével, rövid távú prognózis készítésével és folyamatos aktualizálásával értékes idő nyerhető, ami a villámárvizek okozta problémák megelőzésére és a károk mérséklésére fordítható.

## Irodalomjegyzék

- HORVÁTH Á. (2017): Heves zivatarrendszerek a Dunántúlon. *MET.hu*, 2017. 07. 27. Elérhető: [www.met.hu/ismeret-tar/erdekesssegek\\_tanulmanyok/index.php?id=1948](http://www.met.hu/ismeret-tar/erdekesssegek_tanulmanyok/index.php?id=1948) (A letöltés időpontja: 2017. 09. 20.)
- LAKATOS M. – HOFFMANN L. (2017): Rendkívüli csapadék hullás Budapest belvárosában. *MET.hu*, 2017. 05. 30. Elérhető: [www.met.hu/ismeret-tar/erdekesssegek\\_tanulmanyok/index.php?id=1885](http://www.met.hu/ismeret-tar/erdekesssegek_tanulmanyok/index.php?id=1885) (A letöltés időpontja: 2017. 09. 20.)

- LEE, G. (2014a): *Types of Discrete or Semi-Discrete Thunderstorms, Multicell Storms*. Elérhető: [https://courseware.e-education.psu.edu/courses/meteo361/www.e-education.psu.edu/meteo361/15\\_p5.html](https://courseware.e-education.psu.edu/courses/meteo361/www.e-education.psu.edu/meteo361/15_p5.html) (A letöltés időpontja: 2017. 09. 20.)
- LEE, G. (2014b): *Types of Discrete or Semi-Discrete Thunderstorms, Supercells*. Elérhető: [https://courseware.e-education.psu.edu/courses/meteo361/www.e-education.psu.edu/meteo361/15\\_p6.html](https://courseware.e-education.psu.edu/courses/meteo361/www.e-education.psu.edu/meteo361/15_p6.html) (A letöltés időpontja: 2017. 09. 20.)
- MOLNÁR Á. (s. a.): *A konvekció alapjai III. – A szélnyírás és a konvekció kapcsolata*. Elérhető: <http://szupercella.hu/node/300> (A letöltés időpontja: 2017. 09. 20.)
- MOLNÁR Á. – POLYÁNSZKY Z. (s. a.): *A konvekció alapjai I. – Felhajtóerővel kapcsolatos alapismeretek*. Elérhető: <http://szupercella.hu/node/284> (A letöltés időpontja: 2017. 09. 20.)
- SIMON A. (2011): *Heves csapadékot és villámárvizeket okozó zivatarok előrejelzése*. Előadás. Országos Meteorológiai Szolgálat.

## A tanulmánykötet szerzői

- Ámon Gergely:** okleveles építőmérnök, hidroinformatikai és vízgazdálkodási szakmérnök, vízépítési tervező, vízrendezési, hidraulikai és víziközmű-szakértő, TURA-Terv Mérnökiroda Kft.
- Balatonyi László:** árvízvédelmi osztályvezető, Országos Vízügyi Főigazgatóság; adjunktus, NKE Víztudományi Kar Vízépítési és Vízgazdálkodási Intézet.
- Bardóczyné Székely Emőke:** egyetemi docens, SZIE Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar Természetvédelmi és Tájgazdálkodási intézet Természetvédelmi és Tájökológiai Tanszék.
- Békési István:** a Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság munkatársa.
- Cimer Zsolt:** egyetemi docens, oktatási dékánhelyettes, NKE Víztudományi Kar.
- Czigány Szabolcs:** habilitált egyetemi docens, tanszékvezető, PTE Természetudományi Kar Földrajzi és Földtudományi Intézet Természet- és Környezetföldrajzi Tanszék.
- Domján Anita:** intézeti technikus, PTE Természetudományi Kar Földrajzi és Földtudományi Intézet.
- Dulovics Dezsőné:** professor emerita, SZIE Ybl Miklós Építéstudományi Kar.
- Fehér János:** a DE Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar Víz- és Környezetgazdálkodási Intézet munkatársa.
- Gerőfi-Gerhardt András:** a Fővárosi Csatornázási Művek Zrt. munkatársa.
- Goda Zoltán:** kutatási főreferens, NKE Víztudományi Kar Vízellátási és Környezetmérnöki Intézet.
- Hábermayer Tamás:** tűzoltó ezredes, megyei igazgatóhelyettes, Tolna Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság.
- Hajtó Ödön:** okleveles mérnök.
- Hancz Gabriella:** egyetemi docens, DE Műszaki Kar Építőmérnöki Tanszék.
- Hoffmann Imre:** közfoglalkoztatási és vízügyi helyettes államtitkár.
- Hoffmann Lilla:** az Országos Meteorológiai Szolgálat munkatársa.
- Horányiné Csiszár Gabriella:** ivóvíz-gazdálkodási részlegvezető, MIVÍZ Miskolci Vízmű Kft.
- Ilyés Csaba:** tudományos segédmunkatárs, ME Műszaki Földtudományi Kar Környezetgazdálkodási Intézet, MTA–ME Műszaki Földtudományi Kutatócsoport.
- Istók Balázs:** adjunktus, BME Áramlástan Tanszék.
- Jackovics Péter:** tűzoltó ezredes, a Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság Országos Polgári Védelmi Főfelügyelőség Veszélyhelyzet-kezelési Főosztály főosztályvezetője, a HUNOR Mentőszervezet parancsnoka.
- Karches Tamás:** főiskolai docens, NKE Víztudományi Kar Vízellátási és Környezetmérnöki Intézet.
- Király Lajos:** a ZOLTEK Zrt. munkatársa.
- Komárominé Kucsák Mónika:** egyetemi adjunktus, SZIE Ybl Miklós Építéstudományi Kar Építőmérnöki Intézet.
- Kozák Péter:** okleveles mérnök, vízgyűjtőfejlesztési osztályvezető, Alsó-Tisza-vidéki Környezetvédelmi és Vízügyi Igazgatóság.
- Kuti Rajmund:** egyetemi docens, SZIE Gépészmérnöki, Informatikai és Villamosmérnöki Kar.
- Lakatos Mónika:** az Országos Meteorológiai Szolgálat munkatársa.
- Lénárt László:** c. egyetemi tanár, ME Műszaki Földtudományi Kar Környezetgazdálkodási Intézet.
- Lengyel Róbert:** oktató, BME.

**Makay Gábor:** osztályvezető, Országos Vízügyi Főigazgatóság.

**Mátrai Ildikó:** főiskolai tanár, intézetvezető, NKE Víztudományi Kar Vízellátási és Környezetmérnöki Intézet.

**Mrekva László:** mérnök tanár, NKE Víztudományi Kar Vízépítési és Vízgazdálkodási Intézet; ügyvezető igazgató, Bajavíz Kft.

**Nagy Attila:** adjunktus, DE Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar Víz- és Környezetgazdálkodási Intézet.

**Nagy Gábor:** tudományos segédmunkatárs, PTE Természettudományi Kar Földrajzi és Földtudományi Intézet.

**Orgoványi Péter:** mérnök, NKE Víztudományi Kar Vízellátási és Környezetmérnöki Intézet.

**Puskás Tibor:** hidrogeológus, TETTYE Forrásház Zrt.

**Rác Tibor:** osztályvezető, Fővárosi Csatornázási Művek Zrt.

**Riczu Péter:** tudományos segédmunkatárs, DE Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar Víz- és Környezetgazdálkodási Intézet.

**Ronczyk Levente:** adjunktus, PTE Természettudományi Kar Földrajzi és Földtudományi Intézet Térképészeti és Geoinformatikai Tanszék.

**Salamon Endre:** egyetemi tanársegéd, NKE Víztudományi Kar Vízellátási és Környezetmérnöki Intézet.

**Sólyom Péter:** a Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság munkatársa.

**Szűcs Péter:** dékán, egyetemi tanár, az MTA doktora, Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kar Környezetgazdálkodási Intézet, MTA–ME Műszaki Földtudományi Kutatócsoport.

**Takács Krisztina:** PhD-hallgató, NKE Katonai Műszaki Doktori Iskola.

**Tamás János:** egyetemi tanár, DE Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar.

**Tóth László:** gazdasági főigazgató-helyettes, Országos Vízügyi Főigazgatóság; adjunktus, NKE Víztudományi Kar Vízellátási és Környezetmérnöki Intézet.

**Török László:** főiskolai docens, NKE Víztudományi Kar Vízellátási és Környezetmérnöki Intézet.

**Turai Endre:** intézetigazgató, habilitált egyetemi docens, ME Műszaki Földtudományi Kar Geofizikai és Térinformatikai Intézet.

**Üszögh Lajos:** külkapcsolati tanácsadó, MIVÍZ Miskolci Vízmű Kft.

**Vadkerti Edit:** egyetemi docens, intézetvezető-helyettes, NKE Víztudományi Kar Vízellátási és Környezetmérnöki Intézet.