



K Ö N Y V I S M E R T E T É S

Magyarország kisvízfolyásainak árvizei

Pluvial floods in Hungary

Balatonyi László

Dr. PhD, árvízvédelmi osztályvezető, adjunktus
Országos Vízügyi Főigazgatóság,
Nemzeti Közszolgálati Egyetem,
Vízudományi Kar
balatonyi.laszlo@uni-nke.hu



Absztrakt

Cél: Különösen fontos kiemelni, hogy a gyors lefolyású árhullámokkal szemben (speciális esetekben villámárvíz) a megelőzés, az előrejelzés és a védekezés is sajátos hozzáállást, speciális megoldásokat követel a vízügyi szakmától, a védekezésben részt vevő egyéb szervezetektől. Feladatok jelennek meg az önkormányzatoknál is, hiszen sok esetben ők felelősek az árvízvédekezésért, azonban nincs elegendő vízügyi szakemberük. A megelőzés itt azt jelenti, hogy rendelkeznek olyan cselekvési (települési vízkárelhárítási) tervekkel, amelyek kész megoldásokat tartalmaznak a szélsőséges helyzetekre, így lerövidítik a beavatkozási időt. Elsődleges cél az eddigi események teljes körű feldolgozása, továbbá távlati vízügyi szakigazgatási cél a jövőbeli károk megelőzése, az integrált vízgazdálkodási terv módszertanának elkészítése, az abban foglaltak jogérvényesítése.

Módszertan: Az Országos Vízügyi Főigazgatóság, Láng István főigazgató szakmai és pénzügyi támogatásával, úgy döntött, hogy felkéri Dr. Koris Kálmánt a témával összefüggésben – vízügyes kollégák közreműködésével – egy szakkönyv és segédlet elkészítésére. Az elmúlt évtizedek tapasztalatai alapján a könyv keretein belül elkészítésre került a dombvidéki kisvízfolyásaink katasztere, felmérve a jellemzőiket, értékelve a viselkedésüket. Minden védekezéshez kell egy támpont, jelen esetben az, hogy kisvízfolyásainkon mekkora árvizekre és milyen tartóssággal számolhatunk. Lehet, hogy ezeket az értékeket felül- vagy alulírja a valóság, de mégis határozottabb célt tűznek ki elének, amelyhez hozzá lehet rendelni a feladatainkat. Így érhetjük el, hogy amikor

ránk köszönt egy gyors lefolyású árvíz, villámárvíz, akkor különösen fontos, hogy mindenki tudja a dolgát.

Megállapítások: Kisvízfolyásaink újabb és újabb meglepetéseket okoznak, mindeddig nem sikerült átfogóan feldolgozni, értékelni tulajdonságaikat. Tapasztalatok alapján kijelenthető, hogy a magyar vízgazdálkodás ezen szegmense háttérbe szorult a nagy folyóink rekordárvizeinek árnyékában. Az elmúlt években, évtizedben bekövetkezett jelenségek azonban figyelmeztetnek. Teszik ezt hatványozottan, hogy legutóbb 2020. június 14-én a Veszprém megyei Tótvázsonyban emberi életet is követelt a megáradt kisvízfolyás, villámárvíz, s ezt megelőzően 2005. május 4-én, a tokajhegyaljai Mádron vesztette életét egy férfi, amikor egy helybéli az autóját szeretne volna menteni a kilépő patak sodrásából. A múltban ezt megelőzően az 1975. évi ajkarendneki villámárvíz volt halálos. Összehasonlításképpen: folyami árvíz esetén legutóbb az 1956. évi dunai jeges árvíz idején, amikor számos töltésszakadás is bekövetkezett, egy magyar és egy szovjet katona vesztette életét szolgálatteljesítés közben, illetve az árvíz három civil áldozatot is követelt (URL1). Mindazonáltal ki kell emelni, hogy a fenti számok európai és világviszonylatban is igen jónak mondhatók. Egy 2006–2016 közötti felmérés alapján közel tíz év leforgása alatt az Európa Unió tagországaiban összesen 966 emberi életet követelt az árvízi, vagyis „átlagosan” 3,5 ember évente (EU, 2017). Ezzel szemben Magyarország esetében (55 éves átlag alapján) 1,45 fő emberi áldozatot követel az árvíz tízévente.

Érték: A *Magyarország kisvízfolyásainak árvizei* egy hiánypótló szakkönyv, amely két formában készült el. A nyomtatott verzióban 345 oldalon keresztül, három részre tagolva, 107 fénykép, 102 ábra és 106 táblázat segítségével ismerteti a dombvidéki kisvízfolyások hidrológiai jellemzőit. Az elektronikus verzió ennél többet tartalmaz, összesen 753 oldalon a nyomtatott verzió kiegészül az egyes vízügyi igazgatóságok működési területére eső dombvidéki kisvízfolyások nagyvízhozamok idősorával és trendvonalakat tartalmazó grafikonjaival, eloszlásfüggvényekkel és táblázatokkal. Külön lefolyási régióként és vízfolyásonként kerülnek ismertetésre a valószínűségi szorzók, illetve a fajlagos árvízhozamok is. Összesen hat vízügyi igazgatóság (Északi-dunántúli, Közép-dunántúli, Dél-dunántúli, Nyugat-dunántúli, Közép-dunántúli és Észak-magyarországi Vízügyi Igazgatóság) 249 dombvidéki kisvízfolyásának a hidrológiai jellemzői találhatóak a kiadványban. Ami pedig különösen egyedivé teszi a szakkönyvet az, ami a III. fejezetben található. A „*Kisvízfolyások történelmi árvizei Magyarországon*” című fejezetben 28 dombvidéki kisvízfolyáson levonult árvízi esemény teljes körű (hidrometeorológiai és vízkárelhárítási) feldolgozása olvasható.

Kulcsszavak: árvíz, kisvízfolyások, villámárvíz, dombvidék

Abstract

Aim: It is also crucial that floods (flash floods in special cases), preparedness, and prevention, such as forecasting and protection also require special attitudes and special solutions from the water management profession and other involved organizations, governmental and non-governmental. Also, there are tasks for local governments, many times they are responsible for flood protection, but not well prepared for fast reactions. Prevention here means that they have action plans (municipal water damage prevention plans) that contain ready-made solutions to extreme situations, thus shortening the intervention time.

Methodology: With the professional and financial support of István Láng, Director General of the General Directorate for Water Management, the water service decided to invite Dr. Kálmán Koris to prepare a textbook and a guidance, with the involvement of colleagues. A catalogue of Hungary's small hilly watercourses was prepared within the framework of the book, assessing their characteristics and evaluating their behavior, based on recent data. We need a point of reference for defense, in this case we focus on how much flooding (pluvial flood) we can expect on our small watercourses and how long we can expect these conditions. These values may underestimate or overestimate reality, yet provide us a more determined goal to which we can assign our tasks. Everybody should have to know their tasks in case of a flash flood, during flood control.

Findings: Small watercourses are causing more often unexpected events. Until now, it was not possible to process and evaluate their properties so comprehensively. Based on experience, it can be stated that this segment of Hungarian water management has been pushed to the background, due to the record floods of our large rivers. However, the phenomena that have taken place in recent years and decades can be taken as a warning. This is exaggerated by the fact that floods of small watercourses (pluvial floods) and flash floods demanded human life last time in Tótvázsony, Veszprém County, on June 14, 2020. Before that, a man lost his life in Mád, Tokajhegyalja, on May 4, 2005, when he wanted to save his car from the flow of a stream. A flash flood of Ajkarendnek in 1975 also claimed a life. In comparison, the last large scale icy flood of the Danube in 1956, only claimed two soldiers and three civilian casualties (URL1). However, it should be emphasized that these relative numbers can show a trend for Europe and the world. According to available data from 2006 to 2016, or in almost 10 years, a total of 966 lives were claimed by floods in the EU Member States, an average of 3.5 people per year (EU2017). In contrast, in the case of Hungary (based on the 55-year average) - compared to the 10-year EU average (3.5) - 1.45 people die every 10 years.

Value: The textbook entitled *Pluvial floods in Hungary* has been prepared in two forms, in printed version it is divided into three parts, on 345 pages and describes the hydrological characteristics of small hillside watercourses, with 107 photographs, 102 figures and 106 tables. The electronic version contains more, on 753 pages. Time series and trend line graphs, distribution functions and data sets for small watercourses in the area of operation of each water directorate. Probability multipliers and specific flood yields are also described for separate runoff regions and watercourses. The hydrological characteristics of a total of 249 small watercourses of six water directorates (Northern-Transdanubian, Central-Transdanubian, South-Transdanubian, Western-Transdanubian, Central-Transdanubian and Northern Hungary) can be found in the publication. Its making more special, that in the third chapter 'Pluvial floods in Hungary' there are 28 events was analyzed by different approach (hidrometeorology and flood control).

Keywords: flood, small watercourses, flash flood, hills

Bevezető

A legelején fontos kiemelni, illetve tisztázni két fogalmat: a villámárvíz és a kisvízfolyásokon levonuló gyors, „gyorsabb” árhullám jelentését. Az extrém csapadékos időszakok egyik legsúlyosabb hidrológiai következménye lehet a domb- és hegyvidékeken megjelenő villámárvíz (angolul: flash flood). A villámárvizek, vagy más néven gyors lefolyású árvizek megfelelő meteorológiai és hidrológiai hatások együtteseként jöhetnek létre. Az angol nyelvű megfogalmazás szerint: „*too much water in too little time*”, azaz túl sok csapadék, rövid idő alatt. A villámárvizek egyik jellemzője a rendkívül gyors lefutás, általános definíció szerint összegyülekezési idejük kevesebb mint 6 óra (Georgakakos, 1987).

A fentiekből kifolyólag csak abban az esetben beszélhetünk villámárvízről, amennyiben az összegyülekezési idő esetében teljesül a fenti peremfeltétel. Sok esetben igen nagy problémát okoz a vízrajzi területen dolgozó kollégák részére, hogy maguk rögzíteni tudják a tetőző vízhozam értékeket. Nyilvánvalóan ezen sokat segítenek a meghatározott keresztmetszetekben letelepített digitális adat-rögzítők (vízállás- és esetleg vízhozammérő eszközök). Kisvízfolyásaink újabb és újabb meglepetéseket okoznak, s mindeddig nem sikerült átfogóan feldolgozni, értékelni a tulajdonságaikat. Be kell vallanunk, hogy vízgazdálkodásunk ezen szegmense háttérbe szorult a nagy folyóink rekordárvizeinek árnyékában. Az elmúlt években, évtizedben bekövetkezett jelenségek azonban figyelmeztetnek. Teszi ezt hatványozottan, hogy legutóbb 2020. június 14-én Tótvázsonyban emberi életet is követelt a megáradt kisvízfolyás.

Ráadásul ezen a területen a megelőzés, az előrejelzés és a védekezés is sajátos hozzáállást, speciális megoldásokat követel a vízügyi szakmától. Feladatok jelennek meg az önkormányzatoknál, hiszen sok esetben ők felelősek az árvízvédekezésért, azonban nincs elegendő vízügyi szakemberük. A megelőzés itt azt jelenti, hogy rendelkeznek olyan cselekvési (települési vízkárelhárítási) tervekkel, amelyek kész megoldásokat tartalmaznak a szélsőséges helyzetekre, így lerövidítik a beavatkozási időt.

Szerencsére ma már rendelkezésre állnak az Országos Meteorológia Szolgálat radarképei, órás előrejelzései, amelyek nemcsak a vízkészlet-gazdálkodási feladatainkat támogatják, hanem a szélsőségek elleni védekezést is. A vízügyi igazgatóságok szakembereinek műszaki irányítást is kell biztosítaniuk annak érdekében, hogy a beavatkozásokkal elkerüljék vagy minimalizálják a kárt. A kisvízfolyásoknál hatványozottan igaz, hogy a legköltséghatékonyabb a felkészülés és megelőzés intézményrendszerének megerősítése. A hirtelen megjelenő árvíz kevés időt hagy a gondolkodásra, a helyzetelemzésre, a megfelelő döntések meghozatalára. Felkészültnek kell lennünk, ismernünk kell vízfolyásainkat, a települési vízkárelhárítási terveket, és persze ismernünk szükséges a védekezésben részt vevőket, védelemvezetőket, a társszervek vezetőit is.

A fejezetek tartalmi bemutatása

Láng István főigazgató (Országos Vízügyi Főigazgatóság) előszavát követően a bevezető fejezet keretein belül áttekintésre kerül az árvízhozam-számítás történetisége Bogdánfy Ödön módszerén keresztül, Korbély Sándoron át, egészen a racionális módszertanig. A hidrológiailag feltáratlan vízfolyásokon a mértékadó árvízhozamokat csak tapasztalati eljárással vagy eljárásokkal lehet számítani (1. számú ábra).

Ezen tapasztalati árvízszámítási módszerek kialakítására az 1920–1930-as években a hazai hidrológusok is törekedtek.

Az első hazai empirikus árvízszámítási módszer lényegében a csapadéklefolyás kapcsolatból származtatható racionális módszer volt. Ennek legfontosabb kiinduló adata a csapadékatatok, illetve az azokból meghatározott csapadékmaximum

1. számú ábra: Magyarország kisvízfolyásainak árvizei című kiadvány borító képe



Forrás: (URL2).

függvény volt. Az első országos csapadékmaximum függvényt Babos Zoltán, a máig is érvényes, korszerű statisztikai alapokon nyugvó függvényt Winter János (Winter, Salamin & Péczely, 1970) készítette. A Korbély–Kenessey-féle lefolyási tényezők segédlete, az összegyülekezési idő számításának empirikus formulája (Wisnovszky Iván), valamint a csapadékmaximum függvényből számítható mértékadó csapadékintenzitás képezte a ma is használatos racionális árvízszámítási módszert.

Ennek formulája: $Q_{p\%} = \alpha i_{p\%} A$, ahol $i_{p\%} = f(T, p\%)$ -a mértékadó csapadékintenzitás a csapadékmaximum függvény alapján, α -lefolási tényező, A -vízgyűjtő nagyság ($T = \tau$ csapadék időtartam = összegyülekezési idő, p -tervezési valószínűség).

Az $A = 0-3000 \text{ km}^2$ -es vízgyűjtők esetében a mértékadó árvízhozamainak számítására az 1950-es évektől a hidrológusok a csapadékatatok mellőzésével, a közvetlenül mért nagyvízhozamokat ($NQ, \text{m}^3 \text{ s}^{-1}$) használták fel számítási módszereikben. Ezek közül kiemelkedik Csermák Béla 1954-ben publikált módszere.

Az észlelt vízhozam adatokat figyelembe vevő másik eljárás Kollár Ferenc módszere (1963), mely „VIZITERV-segédletként” is ismert. Ugyancsak 1963-ban publikálta Kovács György és Takács István empirikus árvízszámítási módszerüket. Az eljárás – feltételezések szerint – mért nagyvízhozam adatokon és azok statisztikai paramétereinek figyelembe vételén alapul. A Kovács–Takács-féle eljárás a fajlagos közepes nagyvízhozamot (N_q) adja meg, a vízgyűjtő terület nagysága és egyes geográfiai jellemzőinek függvényében, egy összetett segédlet ábrán. A módszer adatbázisa az akkori észlelési viszonyok miatt nem túl nagy, elméleti statisztikai háttérét tekintve elavult. Kevésbé ismert eljárás, amiben némileg bonyolult volta is közrejátszott.

A Kollár és a Kovács–Takács eljárásokat időben kissé megelőzte Markó módszer (1958), mely vízmosások árvízhozamainak számítására alkalmas. Ebben az esetben tehát igen speciális vízfolyás-vízgyűjtő típusról és kis vízgyűjtő területről van szó (a módszer $A = 1-50 \text{ km}^2$ vízgyűjtő nagyságok között alkalmazható).

Különleges tapasztalati árvízszámítási eljárás a Ven Te Chow–Wisnovszky árhullámszámítási módszer. Az eljárás alapjait Ven Te Chow dolgozta ki az Egyesült Államok Illinois államának kisvízgyűjtőire (1964). A módszer kisvízgyűjtőnek definiálja azokat a vízgyűjtő területeket, amelyeken a szélsőséges nagyvízi jelenségeket záporok okozzák. Ezt alkalmazta 1968-ban Wisnovszky Iván magyarországi vízgyűjtőkre oly módon, hogy a paramétereiket hazai klimatikus, lefolyási, talajtani és egyéb viszonyokra átdolgozta. Az adaptációt gondos összehasonlító elemzéssel végezte. A módszer azért különleges, mert nemcsak egyetlen mértékadó vízhozam, hanem a teljes mértékadó árhullámkép meghatározására alkalmas.

Végül megemlítjük az OVF–2001-es módszert (Koris K. és társai, 2001), mely széles adatbázison alapulva építette fel empirikus árvízszámítási eljárását. Az eljárás a modern empirikus árvízszámítási módszertan alábbi elveit vez-szi figyelembe.

- Alapvetően alkalmazza a vízgyűjtő nagyság „Myer-elvét”, amikor a nagyvízi jellemzők alapvetően és döntően a vízgyűjtő nagyságától függenek.
- A módszer tartalmazza az úgynevezett „régión elvet”, azaz a vizsgált teljes hazai hegy- és dombvidéki terület együttest – a lefolyási sajátosságok eltérései miatt – kisebb régiókra bontja.
- Az eljárás felhasználja a „geográfiai paraméterek elvét”, megjelenítve azt a tényt, hogy az árvízi lefolyási viszonyokat a vízgyűjtő geográfiai jellemzői (vízgyűjtő alakj jellemzői, lejtésviszonyai, fedettség, összegyülekezési idő stb.) alapvetően befolyásolják.

A módszer igen széles adatbázison, 92 vízmérce statisztikai hosszúságú adatsorán alapul. A segédletek ezen adatsorok teljes statisztikai vizsgálatának elvégzése, az egyes állomások nagyvízhozam idősorai eloszlásvizsgálatának végeredményeként adódtak. (Az eljárást a szakkönyv nem részletezi, azt a módszer továbbfejlesztése, az OVF–2020-as eljárás implicit módon tartalmazza.) A jelenleg legteljesebb, 2020. évi vízrajzi adatsorokkal kiegészített, korszerű eloszlásokkal újraszámolt, újraszerkesztett OVF–2020-as empirikus módszert részletesen e kötet további részei teljes egészében tartalmazzák.

Az „*Árvízi adatgyűjtemény, és az adatok statisztikai feldolgozása*” I. fejezet keretein belül kerül ismertetésre a fent már részletezett hat vízügyi igazgatóság működési területén található dombvidéki kisvízfolyások éves nagyvízhozamok (N_Q , $m^3 s^{-1}$) adatgyűjteménye (1. alfejezet).

Az első rész a vízhozammérő állomások vízgyűjtő területeit feltüntető térkép. Ezen a térképen a vízmérce helye szerepel a vízfolyás adott szelvényében, és a mérceszelvényhez tartozó vízgyűjtő terület határvonala. A vízmérce sorszáma – vízügyi igazgatóságunként – jelen mellékletben, a második és harmadik mellékletben is azonosak.

A második rész a figyelembe vett összes vízmérce észlelési időszakának vonalas kimutatását tartalmazza, függetlenül az észlelés hosszától. A rendező elv: a vízgyűjtő terület nagyságának függvényében a legkisebb vízgyűjtőtől a legnagyobbig mutatja az észlelések időtartamának szakaszait.

A harmadik rész tartalmazza az árvízhozam (N_Q , $m^3 s^{-1}$) adatokat. Az adatok oszloponként a legkisebb vízgyűjtőtől a legnagyobbig, soronként a legkorábbi észlelési dátumtól 2018/2019-ig tünteti fel a vízhozam adatokat.

A legrégebbi észlelés valamely állomáson:

- Észak-magyarországi VÍZIG: 1928. év,
- Közép-Duna-völgyi VÍZIG: 1901. év,
- Észak-dunántúli VÍZIG: 1937. év,
- Közép-dunántúli VÍZIG: 1934. év,
- Dél-dunántúli VÍZIG: 1935. év,
- Nyugat-dunántúli VÍZIG: 1920. év.

A táblázatokban dőlten jelölt számok közelítő vagy számított értékek. A gyűjteményben lévő adatok az évenként észlelt legnagyobb vízhozamok, azaz évi egy jellemző vízhozam: az évi nagyvízhozam (N_Q , $m^3 s^{-1}$). Valamennyi alegységben a sorszámok mindig ugyanazt a vízgyűjtőt és adatait jelentik.

A második alfejezet a nagyvízhozam idősorok, függetlenség- és homogenitásvizsgálatát tartalmazza a már megszokott igazgatósági felbontásban. A nagyvízhozamok statisztikai vizsgálatához megfelelő hosszúságú adatsort kell használni. A statisztikai adatsor hosszának minimuma 30 év, de a küszöbszint feletti vizsgálat esetén ennél rövidebb lehet a figyelembe vett évek száma. Az adatszám azonban ekkor is 30-nál nagyobb kell legyen. Az alábbi táblázat (1. számú táblázat) vízügyi igazgatóságokként mutatja a statisztikai hosszúságú idősorokat, és azok lineáris trendvonalait.

1. számú táblázat: *Idősorok és trendvonalak számának megoszlása vízügyi igazgatóságokként*

Sorszám	Vízügyi Igazgatóság	Idősorok és trendvonalak száma
1.	Észak-magyarországi	30
2.	Közép-Duna-völgyi	23
3.	Észak-dunántúli	19
4.	Közép-dunántúli	45
5.	Dél-dunántúli	41
6.	Nyugat-dunántúli	26
Összesen		184

Forrás: URL2.

Minden vízfolyás esetében két grafikon található, az egyik a nagyvízhozam idősor, a másik pedig a trendvonalat tartalmazó grafikon. A fent jelzett 249 vízfolyás esetében ez mindösszesen 498 darab grafikont jelent, ami a digitális verzióban a 118. oldaltól a 308. oldalig tart.

A soron következő (3. alfejezet) tartalmazza az egyes igazgatóságok működési területére vonatkozóan az árvízhozamok eloszlásvizsgálatát, amely elméleti bevezetéssel kezdődik. Nagyobb folyók esetén az elméleti eloszlásfüggvényt a valószínűségszámítás centrális határeloszlás tételei adják. Ezek szerint a nagyobb

folyók árvízhozamainak (maximális vízhozamainak) eloszlása: normál eloszlás, hiszen jó közelítéssel feltételezhetjük, hogy az árvízhozamot az árvíz kiváltó hatások összege idézi elő. A gyűjteményben szereplő számos kisvízfolyás (vagy inkább kisebb folyó) olyan vízjárási tulajdonságokkal rendelkezik, mint a nagyobb folyók, így nagyvízhozamaik eloszlása a nagyobb folyóknál ismert összegeloszlás hatás miatt normál eloszlással közelíthető. A vízgyűjtőterület és a vízfolyás sajátosságainak különbözősége miatt az eloszlás típusát kiterjeszthetjük a normál eloszlásról a normál eloszlás családra. A 3. alfejezet első része tartalmazza az alábbi eloszlás függvények elméleti alapjait:

- Normál.
- Lognormál.
- Poisson.
- Standard exponenciális.
- Gumbel.
- Fréchet.
- Todorovics.
- Pareto II.
- Gamma-3.

A vízfolyások eloszlásfüggvényei a 320. oldaltól az 535. oldalig tartanak. Azt követő alfejezetben található „*A különböző valószínűségű nagyvízhozamok összefoglaló táblázatai vízügyi igazgatóságokként*”, ami az 536. oldaltól egészen az 587. oldalig tart.

A könyv utolsó része szintén egy komoly hiánypótló összegzést tartalmaz. Ebben a részben került összesítésére az a lista, ami a jelentősebb árhullámokat tartalmazza, amik kisvízfolyásainkon levonultak. Nyilvánvalóan ebbe a történeti leírásban sajnos nem fért bele minden árhullám, de egy jó és kellő alapot biztosít ahhoz, hogy elkészüljön egy teljes lista. A fejezet a klasszikusnak mondható 1875. évi budapesti Ördögárok villámárvizével kezdődik, az 1953. évi Általér és a Váli-víz rendkívüli árvizei mellett az 1975-ös ajkarendeki „villámárvíz” mellett az 1999. évi rendkívüli, a Mátra, a Bükk déli vízgyűjtőin és a Völgységi-patakon levonult gyors árhullámok is említésre kerülnek. Klasszikus példa a 2005. évi Kövicses-patak vízgyűjtőjéről levonult extrém árvíz is, ugyanakkor a legutóbbi 2020. évi Somogy megyei babócsai Rinya-patak történeti és hidrológiai leírása is bekerült a műbe. Mindösszesen az alábbi huszonnyolc árhullám kerül ismertetésre a könyv utolsó fejezetében:

1. Az Ördögárok 1875. júniusi katasztrófális árvize.
2. Az 1878. évi miskolci „nagy árvíz”.
3. Az Aranyhegyi árok 1922. február 22–25-i áradásáról.

4. A Szekszárdi Séd 1931–1932. évi árvizei.
5. Árvizek 1940 tavaszán, nyarán.
6. Az 1947. évi árvíz a Sió, a Sárvíz és a Kapos völgyében.
7. Az Általér és a Váli-víz rendkívüli árvize 1953. június 9-én.
8. A Felső-Szinva és a Garadna 1958. júniusi nagy árvize.
9. Az 1958. június 11–13-i mátrai szélsőséges nagycsapadék és annak rendkívüli árhullámai.
10. A Pécsi-víz 1959., 1960., 1961. évi rendkívüli árhullámai.
11. A Gaja patak és az Aszalvölgyi árok árvizei Székesfehérváron.
12. Az 1963. márciusi hóolvadási árvizek a Közép-Dunántúlon.
13. Az 1963. szeptemberi gyömrői rendkívüli felhőszakadás és annak árvizei.
14. Az 1975-ös ajkarendeki „villám” árvíz.
15. A Zala legnagyobb árhulláma 1987 augusztusában.
16. Az Ágói-patakon 1989 júliusában levonult árhullám.
17. Az Arany-patak nagy árhullámai Szombathelyen.
18. Az Ikva és Rák-patak történelmi árvizei Sopronban.
19. A Kemence-patak 1999. júniusi extrémális árhulláma.
20. A börsönyi Török-Morgó-patak 1999. júniusi árvize.
21. Az 1999. évi rendkívüli árvizek a Mátra és a Bükk déli vízgyűjtőin.
22. Az 1999. júliusi rendkívüli árhullám a Völgységi-patak felső vízgyűjtőjén.
23. A Kövices-patak vízgyűjtőjéről levonult extrém árvíz 2005 áprilisában.
24. Rendkívüli árvíz a Kapos vízgyűjtőjén 2005 augusztusában.
25. A 2010. májusi és júniusi árvizek a Dél-dunántúli Vízügyi Igazgatóság területén.
26. A Nógrád megyei Szuha-patak 2010. júniusi árvize.
27. A Bán-patakon 2019 májusában levonult rendkívüli árhullám.
28. A babócsai Rinya-patak 2020. júliusi nagy árvize.

Összegzés

Az Országos Vízügyi Főigazgatóság, Láng István főigazgató szakmai és pénzügyi támogatásával, úgy döntött, felkéri Dr. Koris Kálmánt a témával összefüggésben – vízügyes kollégák közreműködésével – egy szakkönyv és segédlet elkészítésére. Az elmúlt évtizedek tapasztalatai alapján a könyv keretein belül elkészítésre került a dombvidéki kisvízfolyásaink katasztere, felmérve a jellemzőiket, értékelve a viselkedésüket. Minden védekezéshez kell egy támpont, jelen esetben az, hogy kisvízfolyásainkon mekkora árvizekre, és milyen tartóssággal számolhatunk. Lehet, hogy ezeket az értékeket felül- vagy alulírja

a valóság, de mégis határozottabb célt tűznek ki elének, amelyhez hozzá lehet rendelni a feladatainkat. Így érhetjük el, hogy amikor ránk köszönt egy villámárvíz, akkor mindenki tudja a dolgát.

A könyv szerzője Dr. techn. Koris Kálmán (BME), szakszerkesztő: Dr. Balatonyi László PhD (OVF), illetve az alábbi kollégák vettek részt a könyv megírásában: Bálint Márton (VIZITERV Environ), Filutás István (VIZITERV Environ), Horváth Gábor (Dél-dunántúli VIZIG), Kerék Gábor (Észak-dunántúli VIZIG), Dr. Koris Kálmán, ifj. PhD (BME), Kovács Péter (Észak-magyarországi VIZIG), Simonics László (Közép-dunántúli VIZIG), Somogyi Péter (Nyugat-dunántúli VIZIG), Takács Zita (Közép-Duna-völgyi VIZIG) és Varga György (OVF).

Felhasznált irodalom

- EU (2017). *Emergency Response Coordination Centre – ECHO daily map, Floods events in Europe, UPCM activations from 2006-2016, map created by EC-JRC/ECHO*. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj2bKc3fT1AhVuiP0HHbtUBgsQFnoECBQQAQ&url=https%3A%2F%2Freliefweb.int%2Fsites%2Freliefweb.int%2Ffiles%2Fresources%2FECDM_2017_FloodsEventsEurope-UCPM-Activations-FINAL-6.pdf&usg=AOvVaw1hPwnzDkWPVUa65SmNA5hE
- Georgakakos, K. P. (1987). Real-time flash flood prediction. *Journal of Geophysical Research*, 92(8), 9615–9629.

A cikkben található online hivatkozások

- URL1: *Mert a Duna az mindig jön*. https://napitortenelmiforras.blog.hu/2015/11/05/_mert_a_duna_jon_a_duna_az_mindig_jon
- URL2: *Magyarország kisvízfolyásainak árvizei*. https://vpf.vizugy.hu/reg/ovf/doc/koris_balatonyi.pdf

A cikk APA szabály szerinti hivatkozása

- Balatonyi L. (2022). Magyarország kisvízfolyásainak árvizei. *Belügyi Szemle*, 70(9), 1907–1917 <https://doi.org/10.38146/BSZ.2022.9.10>