

A 09.07. HAMVAS – SÁRRÉTI BELVÍZVÉDELMI SZAKASZ BELVÍZI ELÖNTÉSEINEK ALAKULÁSA A KLÍMAVÁLTOZÁS HATÁSÁRA AZ ELMÚLT 25 ÉVBEN (1996 – 2021)

Nagy Gyöngyi

területi műszaki referens

Tiszántúli vízügyi Igazgatóság Hajdúszoboszlói Szakasz mérnökség

KIVONAT

A klímaváltozás hatásait már érzékeljük, aktuális téma a mindennapjainkban. A sarki jég és a gleccserek olvadása miatt előtérbe került az édesvíz készletünk változása is, de sajnos a víz által okozott természeti katasztrófákról is sokat lehet hallani. Az elmúlt időszakban a 09.07. Hamvas – Sárreai belvízvédelmi szakasz területére is jellemző volt a szélsőséges időjárási helyzetek kialakulása, melyet a klímaváltozás hatásának tulajdonítunk. Ezek hatásai már a hidrológiai rendszerekben is érzékelhetőek.

Az elmúlt 25 év (1996-2021) belvízi beszámolóinak alapján megállapítottam, hogy a jelentősebb belvízi elöntések (1999; 2006; 2010; 2013) bemutatásán keresztül megfigyelhető, hogy milyen változások következtek be az ezredforduló óta a térség belvízhelyzetében, főleg a téli – tavaszi belvizek alakulásában (2018), de előfordultak nyári időszakban is (2020). Ezek a térségben főleg a mezőgazdaságban okoznak problémát. A mezőgazdasági károk mértékét meghatározza, hogy az egyes növénykultúrák mely időszakban mennyi ideig vannak kitéve vízborításnak. Ezért úgy döntöttem, hogy a jelentős nagyságú elöntések mellett néhány kisebb jelentőségű belvizet is megvizsgálok, amelyek vegetációs időszakban alakultak ki hirtelen nagy mennyiségben érkezett csapadék miatt. A klímaváltozás hatásának tartják, hogy a csapadékszélsőségek és ezzel együtt a csapadékintenzitás növekedése egyre inkább jellemző térségünkre. Ebben a változó helyzetben nagyon fontos, hogy gyorsan reagálni tudjunk ezekre a szélsőséges eseményekre.

KULCSSZAVAK

klímaváltozás, csapadékintenzitás, belvíz, elöntések, belvízvédekezés

KLÍMAVÁLTOZÁS

A klímaváltozás hatásait napjainkban nagyon sokan vizsgálják. Hatással van az életünk alakulására, a lakó- és munkakörnyezetünkre, a gazdasági helyzetre és többek között a politikai életre is. Mivel a környezetemben és a munkámban leginkább a belvízi elöntések alakulására van jelentős kihatása, így ebből a szemszögből fogom tanulmányozni. Az éghajlatot számos tényező alakítja, mint pl.: hőmérséklet, csapadék, szél, sugárzás, domborzat stb.

A változások okai

Három fő okra vezethető vissza a klíma tényleges változása, melyek valószínűleg egymással párhuzamosan hatnak:

- az éghajlati rendszer belső ingadozásai (minden külső hatás nélkül);
- a természetes külső tényezők;
- és az antropogén hatások. (www.met.hu, 2022.)

Földünk hőmérséklete melegszik, az átlaghőmérséklet 0,7 °C-al több, mint a múlt század elején, de ez nem egyenletes eloszlású, a leghidegebb vidékek határozottan melegebbek lettek. A sarkok közelében észlelhetőek a legszembetűnőbbben a felmelegedés hatásai. Bár a fenyegető változások többsége tőlünk távol történik, a jövőben a Kárpát-medence közepén is szembesülni fogunk az időjárási változásokkal. Már most is tapasztalhatjuk térségünkben, hogy az esős-havas napok száma csökken, a rendkívüli csapadék tevékenység gyakoribb lett, a nyár pedig hamarabb köszönt be és tovább is tart. (Törő, 2010.)

A csapadék szélsőségek várható alakulása az éghajlatváltozás következtében

A belvizek kialakulását okozó tényezők közül a legjelentősebb a csapadék. A globális klímaváltozás hatással van a csapadék mennyiségének alakulására, ezáltal a belvízi elöntések gyors kialakulására.

Európa-szerte rendszeresen okoznak természeti és gazdasági károkat a szélsőséges csapadékesemények. A légköri hőmérséklet növekedésével növekszik a maximálisan tárolható vízgőz mennyisége is és ez összefüggésben van a lehulló csapadék mennyiségével. Így a megnövekedett csapadékmennyiség hatására kialakulhatnak szélsőséges csapadékos időjárási helyzetek. Globális szinten megfigyelhető, hogy a csapadék térbeli szerkezetét leíró csapadékmezők változása korántsem olyan homogén és egyirányú, mint a hőmérséklet vonatkozásában. Például előfordulnak Európán belül is regionális eltérések, habár számos tanulmányban kimutatták, hogy összességében a szélsőséges események intenzívebbé váltak a kontinensen. (Berényi et al., 2021.)

A szélsőségek több módon is megmutatkoznak, ilyenek például az árvizek, de sajnos egyre gyakrabban és hosszán elhúzódóan alakulnak ki aszályok is. Most épp egy száraz, aszályos periódusban vagyunk.

A csapadékösszeg változása Magyarország területén

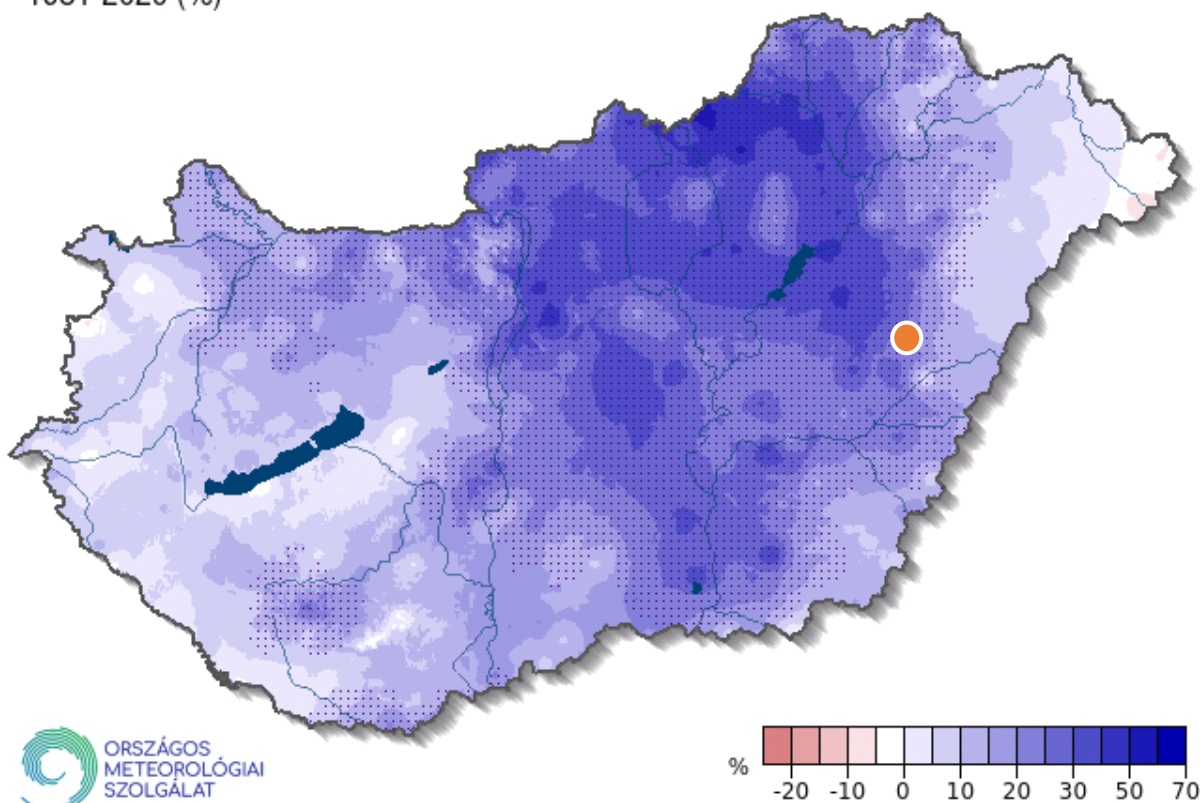
Országosan megfigyelhető, hogy az éves csapadékösszeg a XX. század elejéhez viszonyítva valamelyest csökkent, azonban az utóbbi évtizedekben növekedés volt tapasztalható. Az OMSZ honlapján fellelhető az 1991–2020 közötti intervallumban az átlagos csapadékmennyiségéhez vonatkoztatott százalékos eltérések idősorainak bemutatása éves beosztásban. Ebből a bemutatásból látható, hogy a csapadékösszeg változása elég nagy eltéréseket jelez. Ritka, hogy éveken keresztül csak csapadékos vagy száraz időszakok lettek volna egymás után folyamatosan. Ha az évszázad elejétől vizsgáljuk, akkor megfigyelhető, hogy az 1910-es és az 1940-es években voltak jellemzőek azok az évek, amikor folyamatosan csapadékos időszak volt, hosszantartó száraz időszak ellenben láthatóan csak az 1980-as évek körül volt. Az általam vizsgált 25 évben egyre kiugróbb anomáliák tapasztalhatók és olyan nagy a különbség egymást követő években, hogy a legcsapadékosabb év után a legszárazabb év következett.

Az évi csapadékösszegek változásának térbeli eloszlása megfigyelhető az alábbi térképi ábrán. A csapadék mind időben, mind térben is nagy változékonyságot mutat. Az exponenciális trendbecslés szerinti csapadékváltozás térbeli eloszlását ábrázolták az 1. ábrán 1981-2020 között. Megfigyelhető, hogy a teljes vizsgált időszakkal ellentétben az utóbbi negyven évben változó mennyiségben ugyan, viszont Magyarország szinte teljes területén emelkedés mutatkozik (www.met.hu, 2022.).

A csapadék szélsőségek kialakulása új kihívások elé állítja a szakembereket a belvizek elleni védekezéskor is.

A csapadék szélsőségek változásáról is található leírás az OMSZ honlapján. Csapadékindex idősorral jellemezték azokat az eseményeket, periódusokat melyek az átlagosnál bőségebb csapadékkal vagy tartós szárazsággal járó előfordulási gyakoriságot mutattak. Az 1981 és 2020 közötti éveket vizsgálva megállapítható, hogy a 20 mm fölötti csapadékú napok száma szignifikáns, 2 napos emelkedést jelez. Ugyanebben az időszakban a csapadékos napok száma is nőtt, ezért úgy tűnik, hogy rövidülnek a leghosszabb száraz időszakok és a nyári csapadékintenzitás emelkedő tendenciát mutat, de ezek a változások statisztikailag nem szignifikánsak. (www.met.hu, 2022.)

Éves csapadékösszegek változása 1981-2020 (%)



1. ábra Az éves csapadékösszeg változásának területi eloszlása (%) az 1981–2020 időszakban. A szignifikáns változást (90%-os megbízhatóság) fekete pontok jelölik. (www.met.hu, 2022.)

BELVÍZ

A Hamvas-Sárréti belvízvédelmi szakasz területén jelentős problémákat okoz a belvív főleg a mezőgazdaság számára, de előfordult többször is az elmúlt években, hogy a védelmi szakasz területén egy-egy településen is el kellett rendelni belvízvédelmi készültséget.

A mezőgazdaságban súlyos károkat okozó belvízre az alábbi példákat hozom fel: a termés mennyiségének visszaesése, minőségének romlása, módosulhat a tenyészidő, továbbá talaj szerkezet, talaj minőség romlás és a talaj mikrobiológiai aktivitásának csökkenése is bekövetkezhet. Ezek az utóbbi hatások a talaj termékenységét együttesen csökkentik. (Bíró, 2016.)

Belvízvédelmi rendszerek

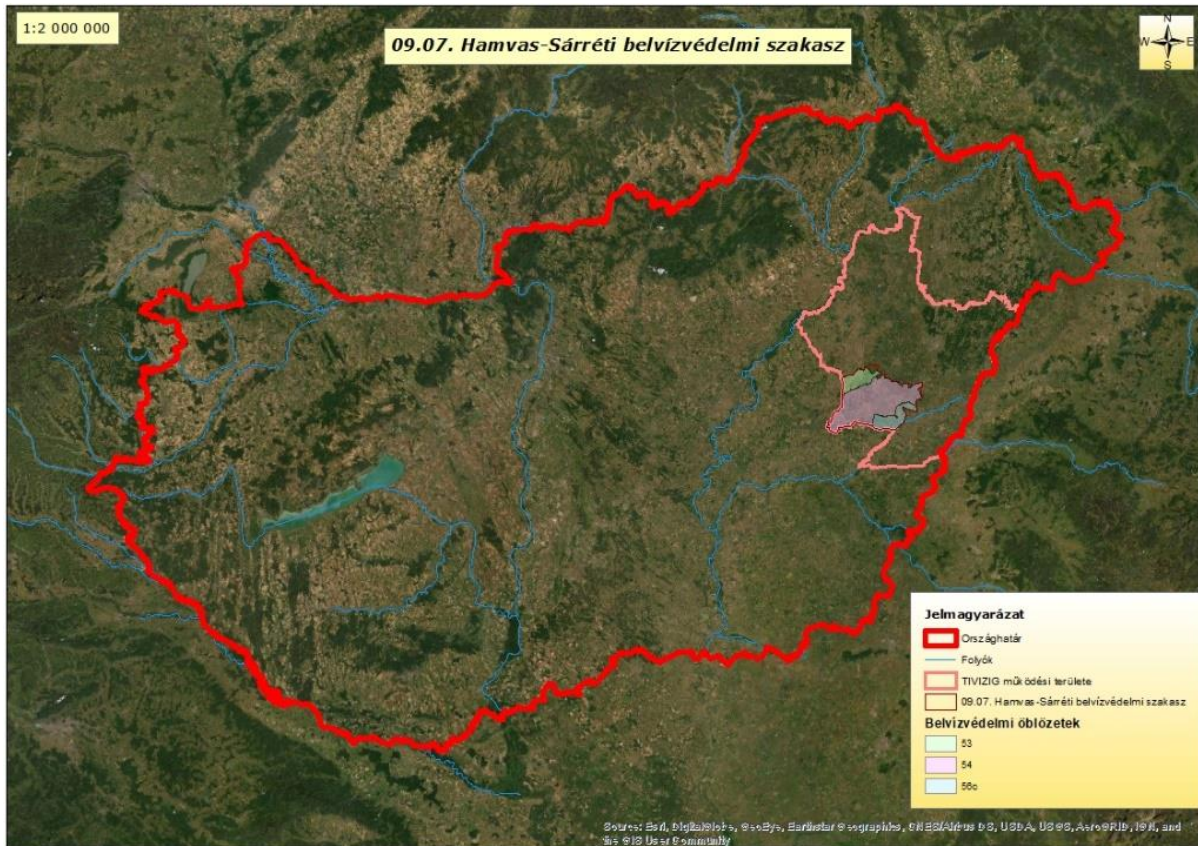
A védekezési készültségek a belvízrendszerekben mértékadó helyzetekhez kötődnek. Ezért szükségesnek tartom, hogy ezekről a belvízvédelmi rendszerekről is ejtsek néhány szót.

Magyarország síkvidéki területeire az a jellemző, hogy morfológiai szempontból rendkívül kis magasságkülönbségek vannak, ehhez még hozzáadódik a medence jellegű elhelyezkedés, továbbá az, hogy folyókkal szabdalta ország vagyunk és vannak olyan területek, ahol ezt még az is tetézi, hogy jellemző a rossz vízgazdálkodású talajtani felépítés. A belvízrendszer jellemzően olyan síkvidéki vízgyűjtő, amely vízrajzi, domborzati és talajviszonyok szempontjából összefüggő zárt és belvízcsatorna-hálózatok, műtárgyak, az ezekhez kapcsolódó szivattyútelepek és belvíztározók alkotják, ezeken belül a vízrendezés egységes. A belvízrendszert kisebb részvízgyűjtők, belvíz-öblözetek alkotják, amelyek határait a vízgyűjtő-határok adják. Hazánkban a jelenlegi besorolás szerint 85 belvíz-öblözet van (www.ovf.hu, 2022.).

A 09.07. HAMVAS – SÁRRÉTI BELVÍZVÉDELMI SZAKASZ

Elhelyezkedés, domborzat

A 09.07. sz. védelmi szakasz a Tiszántúli Vízügyi Igazgatóság (TIVIZIG) területén található, a Keleti védelmi körzet délnyugati részén helyezkedik el, központja Hajdúszoboszló. Az Alföld keleti részén, az országhatárhoz közel található. Három megyénket is érinti: nagyobb részben Hajdú-Bihar, kisebb részben Jász-Nagykun-Szolnok és Békés megyéket. Ha a kistájainkat vesszük alapul, akkor a Nagy-Sárréthez és részben a Dél-Hajdúsághoz sorolható. A 2. ábrán jól látható, hogy Magyarországon belül hol helyezkedik el a 09.07. Hamvas – Sárréti belvízvédelmi szakasz területe.



2. ábra 09.07. Hamvas – Sárréti belvízvédelmi szakasz terület elhelyezkedése

A védelmi szakaszt északon a Hortobágy-főcsatorna bal parti védtöltése, Nádudvar belterületének északi határa, a Nádudvar-Hajdúszoboszló műút, a Tilalmas-csatorna és a K-VIII-öntözőfőcsatorna, a Kaba-Derecskei műút, a Kálló-menti vízvázlató és a Keleti-főcsatorna, délről a Kálló-főcsatorna és a TIVIZIG működési határa, nyugatról a Hortobágy-Berettyó bal parti védtöltése határolja. Jellegzetesen síkvidéki terület, a terep magassága 86,0-90,0 mBf. között változik. A védelmi szakasz területe részben a Hortobágy bal parti árterületén helyezkedik el. A védelmi szakasz teljes területe 951 km², amelyből a mélyártéri terület nagysága 550 km², a további 401 km² pedig fennsíki terület. (TIVIZIG, 2003)

Hidrometeorológiai észlelőhálózat

A TIVIZIG saját hidrometeorológiai észlelőhálózattal rendelkezik, melynek adatait magam is felhasználtam a szakdolgozatom készítéséhez.

A védelmi szakasz területén az Apavári gátörtelepen (Püspökladány) van a TIVIZIG területén működő öt meteorológiai állomás közül az egyik. A klímaállomáson léghőmérséklet, szélérős-

ség és napfénytartam mérést is végeznek. Csapadékmérést itt és még a következő településeken végeznek gát- és csatornaóreink: Kaba, Biharnagybajom, Szerep. Kabán 1971-es évtől, a többi állomáson pedig már az 1960-as évtől látják el az észlelési feladatokat. További méréseket végeznek még a kialakított talajvízszint észlelő kutaknál is Biharnagybajomban, Bucsán, Püspökladány-Ágotán, Kabán és Földesen. Ezeknek a talajvízkutaknak az adataival jól jellemezhető a terület talajvíz helyzetének alakulása.

Talajadottságok, terület hasznosítás

A 09. 07. sz. belvízvédelmi szakasz nagy részét szántó és szikes legelőterületek teszik ki, de a nyugati részen található szántóterületek is jellemzően kötött talajúak. Sok helyen feltörték a legelőket, amelyeket ma már szántóként hasznosítanak.

Belvízrendszerek, belvízöblözetek bemutatása

53. sz. Ágotai belvízrendszer

53 a.	Kiskunlaposi öblözet	31,7 km ²
53 b.	Makkodi öblözet	78,7 km ²

54. sz. Hamvas-Sárréti belvízrendszer

54 a.	Alsófutaki öblözet	61,6 km ²
54 b.	Hamvas öblözet	286,0 km ²
54 c.	Sárréti öblözet	356,0 km ²

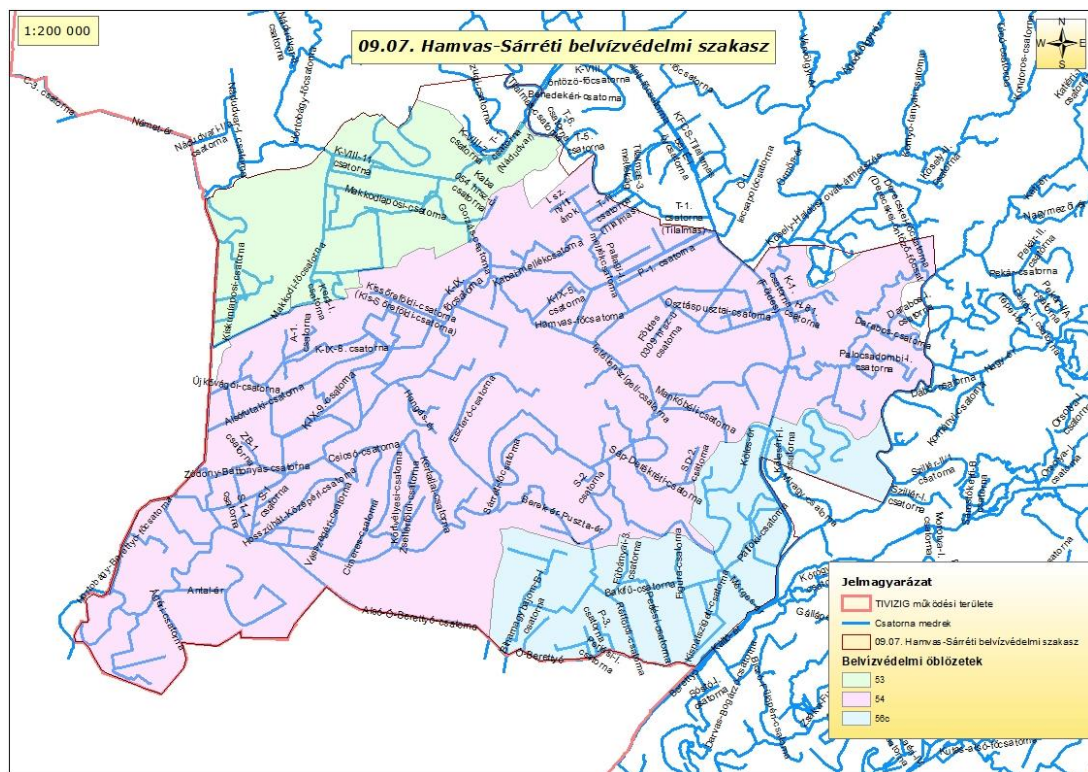
56. sz. Szeghalmi belvízrendszer

56 c.	Ó-Berettyó öblözet	137,0 km ²
-------	--------------------	-----------------------

A 09.07. sz. védelmi szakasz összesen: 951,0 km²

A védelmi szakaszhoz nem tartozik külső vízgyűjtő terület. (TIVIZIG, 2003)

A 09.07. számú belvízvédelmi szakasz belvízöblözetei és csatornahálózata a 3. ábrán láthatóak.



3. ábra 09.07. Hamvas – Sárréti belvízvédelmi szakasz belvízrendszere

Belvízvédelmi létesítmények

A védelmi szakasz területén viszonylag sűrű a kiépített belvív elvezetésére szolgáló csatornahálózat, a csatornasűrűség: 1,38 km/km². A csatornák többsége kettős működésű így, lehetőség van rá, hogy öntözési időszakban a mezőgazdaságot kiszolgáljuk öntözővízzel is. Belvív szempontjából figyelembe kell venni azt is, hogy a Keleti-főcsatorna és az öntöző csatornák szivárgó és csurgalékvizei is a belvívlevezető csatornák vízhozamát terhelik. A főcsatornák a TIVIZIG vagyongazdálkodásába tartoznak és 2014 után a társulatok megszűnésével a társulat kezelésében lévő csatornák is a TIVIZIG kezelésébe kerültek. Azok a csatornák, amelyekre a társulatok üzemeltetési szerződéseket kötöttek visszakerültek az önkormányzatok kezelésébe. Sajnos a legtöbb önkormányzat nincs tisztában a külterületi csatornák helyzetével, állapotával, karbantartásukat általában elhanyagolják.

Belvízveszélyeztetettség

A Pálfi-féle belvízveszélyeztetettség térkép alapján, a 09.07. számú Hamvas-Sárréti belvízvédelmi szakasz területei az alábbiak szerint sorolhatóak be: 10 %-ban erősen veszélyeztetett, 45 %-ban közepesen veszélyeztetett, 35 %-ban mérsékelten veszélyeztetett és 10 %-ban a belvív által nem veszélyeztetett.

BELVÍZI ELÖNTÉSEK ALAKULÁSA AZ ELMÚLT 25 ÉVBEN (1996-2021)

Megvizsgáltam az elmúlt 25 év (1996-2021) belvízi elöntéseit és az 1999; 2006; 2010; 2013 években volt a legnagyobb az elöntött területek nagysága. Amellett, hogy mekkora nagyságú terület volt belvízi elöntés alatt nagyon fontos még az a mutató is, hogy ez mennyi ideig tartott. Már említettem, hogy a mezőgazdasági károk mértékét meghatározza, hogy az egyes növénykultúrák mely időszakban mennyi ideig vannak kitéve vízborításnak. Ezért úgy döntöttem, hogy a jelentős nagyságú elöntések mellett néhány kisebb jelentőségű belvizet is megvizsgállok, amelyek vegetációs időszakban alakultak ki hirtelen nagy mennyiségben érkezett csapadék, vagy éppen az extrémnek mondható időjárási körülmények miatt (2018; 2020). A klímaváltozás hatásának tartják, hogy a csapadékszelsőségek és ezzel együtt a csapadékintenzitás növekedése egyre inkább jellemző térségünkre. Ebben a változó helyzetben nagyon fontos, hogy gyorsan reagálni tudjunk ezekre az extrém időjárási eseményekre. Ez pedig leginkább akkor lehetséges, ha az előrejelzések pontosak és időben érkeznek. A technológiai fejlődésnek köszönhetően a meteorológiai előrejelzések bizonyossága az utóbbi években sokkal precízebb, megbízhatóbb. A saját mérőhálózatunk is sokat fejlődött az elmúlt években, ma már távjelzők segítségével akár a vízszint és a vízhozam változását is óránként tudjuk követni, bár még csak kevés mérőpontnál rendelkezünk ilyen technológiával.

A következőkben azt szeretném bemutatni, hogy az általam kiválasztott években milyen hatásokra alakultak ki a belvízi elöntések és hogyan történt az ezek elleni védekezés. Először is az 1. táblázat alapján tekintsük át, hogy melyik években mikor és mekkora maximális nagyságú elöntött területek alakultak ki a védelmi szakasz területén.

Év	Nagysága (ha)	Ideje (hónap, nap)
1996	1 100	szeptember 27.
1997	2 800	február 26.
1998	6 000	május 6.
1999	11 500	március 8.
2000	6 050	február 5.
2004	1 100	július 30.
2005	3 100	február 24.
2006	5 400	március 15.
2009	1 600	március 13.
2010	5 050	december 26.
2011	5 950	január 13.
2013	7 200	április 5.
2014	3 500	december 2.
2015	3 550	január 26.
2016	2 850	február 16.
2017	2 400	február 15.
2018	2 500	április 1.
2020	900	július 6.
2021	950	február 12.

1. táblázat Maximális elöntés a 09.07. számú belvízvédelmi szakaszon 1996-2021 között

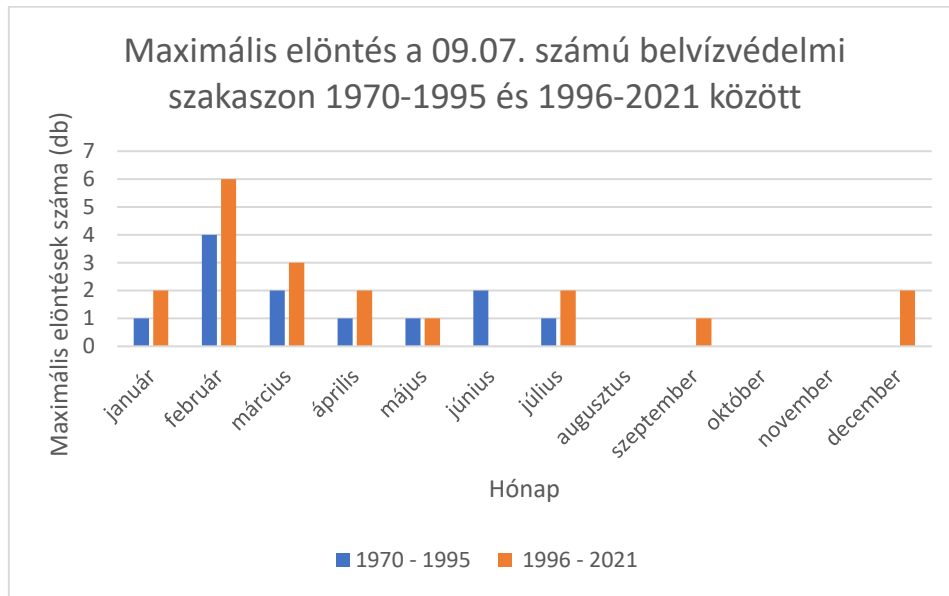
A táblázatban látható, hogy legtöbbször, 53%-ban a téli időszakban fordult elő, ami - mivel ez nem érinti a vegetációs időszakot - nem okozott csak mérsékelt károkat. A tavasi időszakban kialakult belvízi maximumok 32 %-ban, a nyári 11 %-ban és az őszi csak egyszer, a vizsgált időszak elején alakult ki 5%-ban. Az általam kiválasztott megvizsgálni kívánt éveket kékkel megjelöltem a táblázatban. A 2018 és 2020-as évekről már saját tapasztalataim is vannak, akkor már részt vettem a belvízvédekezésben. Bár ezekben az években a maximális elöntés messze elmaradt a korábbi években tapasztalt nagyságoktól és a tartósságtól is, mégis a szélsőséges időjárási körülmények miatt fontosnak tartom, hogy szerepeljenek a dolgozatomban.

A változás egyértelmű szemléltetésére, a rendelkezésemre álló adatok alapján készítettem el a 4. ábrát. A grafikonon két, egymást követő 25 éves periódus maximális belvíz elöntéseinek havi eloszlását mutatom be a védelmi szakasz területén.

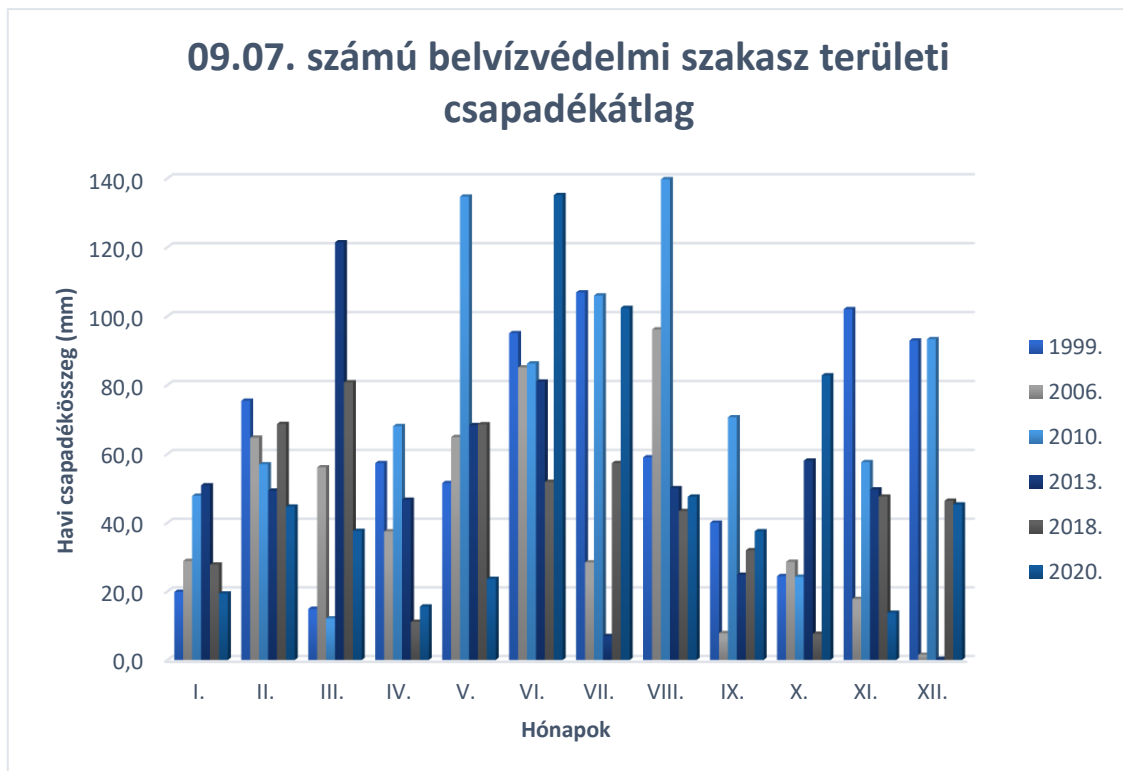
Két dolog tűnik fel a 4. ábrán, az egyik, hogy a 1996-2021 közötti periódusban már az év második felében is megjelentek a maximális elöntések, ahol korábban ez nem volt jellemző. A másik, ami feltűnik, hogy a vizsgált 25 éves időszakban a második periódusban jelentősen több ilyen belvízi elöntési év volt, mint az elsőben. Ez alól csak a június hónap kivétel.

Összegyűjtöttem a havi összesített csapadékmennyiségeket az általam vizsgált években, melyeket egy oszlop diagramon szemléltetek (5. ábra). Természetesen többször előfordul, hogy az adott évi belvíz kialakulásában jelentős szerepet játszott a korábbi évben összegyűlt, talajban felhalmozódott csapadék, melynek szemléltetésére ez az ábra nem megfelelő. Mégis úgy gondolom, hogy megfigyelhetőek rajta a kiemelkedő csapadékú években előforduló extrém helyzetek. A csapadék előrejelzés egyre fejlettebb, egyre pontosabb és ez segít felkészülni a

várható extrém időjárási helyzetekre. A folyamatosan fejlődő technológiák alkalmazása ellenére még messze nem tökéletes előrejelzéseket készítenek. A sok változós modellek lefutásával csak bizonyos mértékű valószínűséggel tudják előrejelezni a várható időjárást (minél közelebb vagyunk az előrejelzett időjárási eseményhez, annál megbízhatóbbak). Emiatt mindenképpen meg kell vizsgálnunk egy-egy ilyen várható extrém helyzet (nagy mennyiségű, intenzív csapadékesemény) bekövetkezésének lehetőségét is mielőtt eldöntjük, hogy milyen módon készülünk fel.



4. ábra Maximális elöntés összehasonlítása a 09.07. számú belvízvédelmi szakaszon 1970-1995 és 1996-2021 között



5. ábra 09.07. számú belvízvédelmi szakasz területi csapadékatlaga (mm) a vizsgált években

1999. évi belvízvédekezés

A 2. számú táblázatban látható, hogy már az 1998. évben is jelentős belvízi elöntések alakultak ki a belvízvédelmi szakasz területén, amely körülmény már megalapozta az 1999. évi belvíz kialakulását. Többek között annak is köszönhető a belvíz kialakulása, hogy az enyhe időjárás és az eső formájában lehullott csapadékok (februárban leesett a havi csapadékátlag több mint két és félszerese, 78,5 mm) hatására a vízgyűjtő területeken lévő jelentős hótakaró (30-40 cm hóvastagságú) elolvadt. Hozzájárult még az is, hogy a fagyott talaj kiolvadása miatt a belvizek összegyülekezése, illetve lefolyása megindult, amit az elmúlt év végén lefagyott elöntés még inkább elősegített. Kabán és Biharnagybajomban az 1998. 11. hónaptól - 1999. 03. hónapig összesen 359 mm, Apavárán egy kicsivel kevesebb, összesen 334 mm csapadékmennyiség hullott le.

Ebben az évben alakult ki az 1999. évet megelőző időszak legsúlyosabb belvízhelyzete a térségben. Ezért szükség volt 1999. év január 13 - június 4. közötti időszakban belvízvédekezést folytatni. A belvízvédekezést több körülmény is nehezítette: a főbefogadókon egymást követték a levonuló árhullámok, mértékadó belvízszint közeli, illetve azt meghaladó vízállás alakult ki a főbefogadóknál is. A hóval befűjt és befagyott csatornák kezdetben nem voltak befogadó képesek, vagy csak nagyon kis vízhozammal szállították az összegyülekezett vizeket.

A védekezés során a teljes területen 11 db szivattyútelep üzemelt. Rendkívüli készültségi fokozat is elrendelésre került. A helyzet súlyosságát mutatja, hogy a térség fő befogadóján, a Hortobágy-Berettyón Ágotánál a medret ideiglenesen el kellett zárni, hogy a belvizek visszatartását el tudják végezni. Szükségessé vált az érkező vizek tározása. 1999. március 9-én Ágotánál mederelzárást végeztek és a mezőtúri árvízkapu lezárását követően a Hortobágy-Berettyóba történő szivattyús beemelést korlátozását reggel 6:00-tól elrendelték. A TIVIZIG területtől ettől kezdve folyamatos vízszugárban számolva csak 14 m³/s belvizet lehetett a Hortobágy-Berettyóba bevezetni. Az Országos Műszaki Irányító Törzs 1999. március 13-án 9:00-tól elrendelte, hogy megszüntetik a belvízbeemelési korlátozást a Hortobágy-Berettyóba.

Szükség volt a Kaba-Tetétleni-tározó igénybevételére is. A Hamvas-főcsatorna által összegyűjtött belvizeket a főcsatorna 30+050-30+070 szelvényei között a depónia megnyitásával be lehetett vezetni a tározóba, továbbá a Sárréti-főcsatorna 19+500 szelvényében is átvágásra került a depónia, ezzel ott szükségeltározást végeztek. Ezekkel az intézkedésekkel csökkentették az átemelendő víz mennyiségét a Hortobágy-Berettyóba, továbbá azzal is, hogy a vízkormányzással belvíz átvezetésére került sor a Sárréti öblözetből az Ó-Berettyói öblözetbe.

Akkor, amikor a szivattyús beemelést korlátozása miatt a főcsatornákon, csatornákon, társulati és üzemi műveken vizet kellett visszatartani, akkor a zsilipes műtárgyak elzárására is sor került. Emiatt az elöntés alá került mezőgazdasági területek mentesítése időben elhúzódott. Március 8-án a védelmi szakasz területén 11 500 ha elöntött területet jegyeztek fel (1. táblázat), amely az elmúlt 25 éves időszakban regisztrált legnagyobb mértékű maximális elöntés. (TIVIZIG, 2003)

2006. évi belvízvédekezés

A belvízvédelmi szakaszon 2006. 01. 02. - 2006. 06. 30. között I. és II. fokú belvízvédelmi készültség volt elrendelve. A kialakulásának oka az volt, hogy január és február hónapokban rapszodikus és a megszokottnál sokkal csapadékosabb időjárási helyzet állt elő. A belvízvédelmi készültség elrendelését a fagyott talajra hullott jelentős mennyiségű csapadék és az olvadásból eredő területi elöntések idézték elő. Március hónapban tovább folytatódott a csapadékos, enyhe időjárás, ami a működési területen észlelt talajvízszintek emelkedését eredményezte. A tavaszi csapadékos hónapokat újabb esős nyár eleji hónap követte. A lehullott csapadék az

egyébként is telített talajokon megállt és azokban a belvizes csatornáknak, amelyek medre telített volt a lefolyási időt jelentősen elnyújtotta.

Mivel a víz talajba történő leszivárgása a talaj felső rétegének vízzel való telítettsége miatt lassabb lett, ezért az oldal irányú elfolyás és összefolyás megnövekedett, aminek a hatása az lett, hogy belvizeket összegyűjtő és befogadó csatornák mederteltsége rövid időn belül elérte, és tartósan meghaladta a 100 %-ot. Az év elejétől folyamatosan hulló csapadék következtében a lefolyástalan, valamint az esés nélkülinek tekinthető területen keletkeztek elsősorban elöntések, a maximálisan elöntött területek nagysága 5 400 ha volt. A meliorált területek esetében az elöntés oka a befogadó magas vízállása volt. Emiatt a terület víztelenítéséhez lényegesen több időre volt szükség, a belvízvédekezés időtartama ezért hosszan elhúzódott. A vetésekben okozott jelentős károkat az elhúzódó elöntés. Belterületen Sáp településnél rongálódott meg néhány vályog épület a tartósan elhúzódó belvízhelyzet következtében.

Összességében elmondható, hogy ebben a belvízvédekezési időszakban a szokatlan helyzet az volt, hogy a folyamatosan érkező, időszakonként kiemelkedő mennyiségű csapadék hatására hosszan elhúzódó, tartós elöntések keletkeztek.

2010. évi belvízvédekezés

A 2010. évben néhány nap kivételével szinte egész évben belvízvédelmi készültség volt elrendelve a 09.07. Hamvas-Sárréti belvízvédelmi szakasz területén. A 2010. évi belvíz kialakulásában nagy szerepet játszott az előző év szélsőséges időjárása, csapadékeloszlása. 2009 októberéig csapadékhiány volt, de októbertől december végéig lehullott az éves csapadékmennyiség nagy része. A sok éves átlag közel kétszerese esett októberben és decemberben, valamint majdnem háromszorosa novemberben. 2009 decemberének közepén jelentős lehűlés következett be, ami után a csapadék már hó formájában érkezett. A karácsony előtti hirtelen felmelegedés következtében a hó gyorsan olvadni kezdett. A hónap utolsó napjaiban 30 mm körüli eső esett le. Ezek az események megnövelték a területen a talajvíz szintjét. A megemelkedett talajvízszint, a decemberi gyors hóolvadás és a december végi jelentős csapadék hatására helyenként belvízi elöntések keletkeztek ezért 2010. 01. 02-án II. fokú belvízvédelmi készültséget rendeltek el. A február elejei nagy fagyok után, a felmelegedés hatására a hó elkezdett olvadni és erre még 15 mm körüli csapadék hullott, így az egyébként még mindig telített talajfelszínen újabb elöntések keletkeztek. A márciusi viszonylag száraz időszak után áprilisban újra jelentős mennyiségű csapadék hullott. Májusban újabb nagy mennyiségű csapadék érkezett, a sokévi átlag több mint kétszerese. A leesett csapadék mennyisége június és július hónapokban is meghaladta a sokéves átlagot. A tavaszi és a nyári hónapokban a havi átlaghőmérsékletek elmaradtak a sokéves átlagtól, így a párolgás kevésbé volt intenzív, mint az várható lett volna.

Folyamatosan újabb nagy mennyiségű csapadékok hullottak a védelmi szakasz területén, a mélyebb fekvésű földterületeken már nem tudták a víztelenítést kellő mértékben elvégezni, ezért folyamatosan védekezni kellett. A decemberi fagyok hatására a belvízelvezető csatornák is részben befagytak, torlaszok keletkeztek, mint ahogy az 1. fényképen is látható. Ezek a tényezők mind akadályozták a víz lefolyását a csatornáknak, így a földeken keletkezett vizek befogadására csak korlátozottan voltak alkalmasak, 5050 ha volt az emiatt kialakult maximális belvízi elöntés.



1. fénykép Alsófutaki-csatorna (TIVIZIG, 2010.)

A védekezési időszakban a 09.07. sz. védelmi szakaszhoz tartozó minden településen elrendeltek I. vagy II. fokú védelmi készültséget.

Összegezve 2006-hoz képest, amikor szokatlanul hosszan tartó ideig kellett folyamatosan védekezni 2010-ben többször elhúzódó belvízvédekezési időszakok voltak, szinte egész évben készültség volt elrendelve, habár rövid időre többször megszakadt a védekezés. A folyamatosan érkező csapadék utánpótlás és a megszokottól hűvösebb időjárás hatása volt ez. A már telített talaj és a mértékadó szint feletti vízállás befogadók képtelenek voltak a folyamatosan érkező csapadékok befogadására és tovább vezetésére.

2013. évi belvízvédekezés

2012. év végén és 2013. elején rendkívüli mennyiségű csapadék hullott a térségben. Március hónapban a több, mint 100 mm mennyiségű rendkívüli esőzés a működési területen észlelt talajvízszintek jelentős mértékű emelkedését vonzotta maga után. A nagy mennyiségű csapadék talajba történő beszivárgása lelassult, mivel a talaj már telített volt és a talaj felszínén kialakultak a víz borította felületek, ezért az oldal irányú elfolyás és összefolyás megerősödött. A befogadó csatornák mederteltsége nagyon gyorsan megnőtt és hamar elérte a mértékadó szintet, majd meghaladta azt. Ezek a jelenségek indokolták a belvízkárok megelőzése és mérséklése érdekében a belvízvédelmi készültség elrendelését 2013. 03. 18. 12:00 - 2013. 06. 19. 8:00 között. Az igen nagy mennyiségű csapadék következtében elöntések keletkeztek összesen 7200 ha-on. A 2. fényképen látható, hogy a Pálfoki-csatorna telített állapotú volt.



2. fénykép Pálfoki-csatorna és a mellette elhelyezkedő nyaraló udvarát borító belvíz (TIVIZIG, 2013.)

A Hortobágy-Berettyón a mezőtúri árvízkapu és az Ágotai vészelzárómű elzárása megtörtént. Az Ágotai vészelzáróműnél ideiglenes szivattyú provizóriumokat alakítottak ki, és a befogadóba összegyűlt belvíz áttemelésével elkezdtek feltölteni a Nagyiváni-tározót. A védelmi szakaszon a Kaba-Tetétleni tározó részleges feltöltése megtörtént, továbbá belvízvisszatartást végeztünk a Sárréti-főcsatorna, a Hamvas-főcsatorna és a Makkodi-főcsatorna összes vízszintszabályzó műtárgyai segítségével. Ezekon az intézkedéseken kívül vízkormányzási tevékenység került végrehajtásra a Sárréti-főcsatorna 11+076 szelvényében lévő műtárgy üzemeltetésével. A védekezési időszakban a Hamvas-főcsatorna felé kormányoztuk a Sárréti-főcsatornában összegyülekezett vizeinek egy részét, vagy a helyzet alakulásának függvényében akár teljes mennyiségét is.

A 2013-as évben is a belvízvédekezést megelőző időszakban leesett jelentős mennyiségű csapadék volt a belvíz kialakulásának egyik oka, de az előzőektől eltérően már a tavaszi időszakra alakultak ki nagyobb területen belvíz elöntések. A kiemelkedő mennyiségű márciusi csapadékok miatt jelentkeztek jelentős károk a térségben.

2018. évi belvízvédekezés

2017. december hónap elején és közepén intenzív csapadéktevékenység volt a belvízvédelmi szakasz területén, amely miatt készültség volt elrendelve és ennek a következménye még érezhető volt januárban is. Az enyhe, csapadékos tél hatására a február elején rövid idő alatt lehullott csapadék ekkora mennyiségben a talajba már nem tudott beszivárogni. 2018. 02. 05. 9:00 - 2018. 04. 28. 18:00 között belvízvédelmi készültség volt elrendelve.



3. fénykép Makkodi-főcsatorna mellett elöntött vetés (saját kép, 2018.)

Az esőzések következtében kisebb problémák jelentkeztek a települések belterületein. A védekezési időszakban a 09.07. védelmi szakaszon Nádudvar településen volt elrendelve II. fokú védelmi készültség 2018.04.10.-2018.04.24. között. Az elöntések leginkább a szántókon, a vetésekben (3. fénykép) okoztak jelentős mértékű károkat. A márciusi esőzések miatt a kora tavaszi mezőgazdálkodási munkákat is később tudták elkezdni a gazdálkodók.

A védelmi szakaszon a Makkod, Alsófutak, Hamvas, Borz I-II., Felmentő, Pálfok, Makkodlapos, Alsó-Ó-Berettyó, KFCS Hamvas, Kiskunlapos, Zódony, Biharnagybajom B-1., Hosszúhát-Középér, Kaba-Tetétlen szivattyútelepek üzemeltek a védekezési időszak alatt. 2018.02.21-én a Hortobágy - Berettyó mentén két órán keresztül áramszünet volt, amely a Kiskunlapos, Makkod, Alsófutak, Zódony, Hamvas szivattyútelepeket érintette. Makkod szivattyútelepen csak másnap 9 óra 40 perckor állt helyre. 2018.03.17-én 21:45-től a szivattyútelepeken az áramszolgáltatás szünetelt, vagy csak szakaszosan volt áramellátás. Ez az éjszakai extrém időjárási körülmények miatt fordulhatott elő. A hirtelen lehűlt felületekre érkező eső ónos bevonatot képezett. A rendkívüli időjárási körülmények hatására a szivattyútelepeket árammal ellátó villamosrendszerben több helyen felsővezeték szakadások következtek be és oszlopok dőltek ki. A helyreállítási folyamatok viszonylag sok időt vettek igénybe. Az ónos esőt követő napon helyreállították az áramszolgáltatást a Kiskunlapos, Makkod, Alsófutak és Zódony szivattyútelepeken. Mobil szivattyú használatára került sor a Hamvas-főcsatorna torkolatánál, összesen 4 db 500 l/s kapacitású szivattyút állítottak fel, amelyeket az MBSZ üzemeltetett. Később az áramszolgáltató a szivattyútelepre szállított 1 db nagy teljesítményű áramfejlesztőt, amellyel biztosították Hamvas szivattyútelep áramellátását. Borz II. szivattyútelepen az MBSZ a 3-as számú szivattyú üzemét áramfejlesztővel biztosította, majd 2018.03.20-tól az áramszolgáltató oda is szállított egy áramfejlesztőt. 2018.03.21-én Alsó-Ó-Berettyó, 2018.03.22-én Borz I.-II., 2018.03.23-án Hamvas szivattyútelepeken is helyre állt az áramszolgáltatás. Mobil szivattyú használatára került sor a Kerekklaposi-csatorna torkolatánál. Mobil aggregátort kellett használni a Hosszúhát-Középéri-szivattyútelepen kapacitás növelés és áramkimaradás miatt. Mindezek üzemeltetését a TIVIZIG Műszaki Biztonsági Szolgálat (MBSZ) végezte.

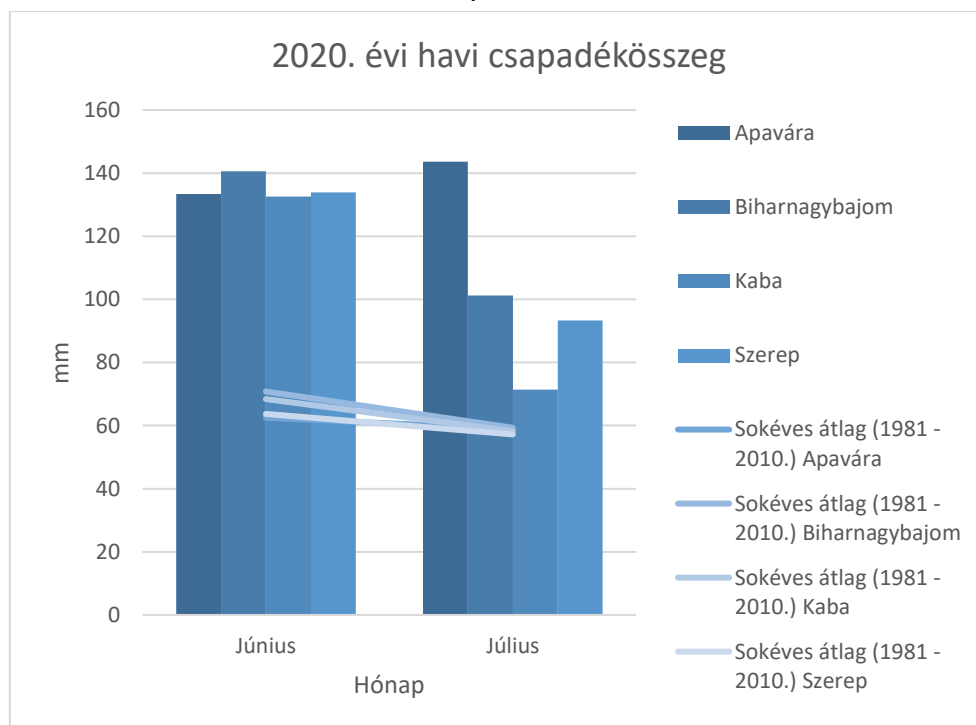
Vízkezelési tevékenységet hajtottunk végre a Sárréti-főcsatorna 11+076 szelvényében lévő műtárgy működtetésével, ahol a védekezési időszak egy részében a Hamvas-főcsatorna irányába kormányoztuk a Sárréti-főcsatornán levonuló vizeket. Az ónos esőt megelőző napon a kedvezőtlen időjárási előrejelzések miatt a Hamvas szivattyútelep mentesítése érdekében, a műtárgy részleges nyitásával Borz szivattyútelep irányába kormányoztuk az érkező belvíz egy részét. Lezárásra került a Makkodi-főcsatorna 10+986 szelvényében lévő ikerműtárgy, így a

Makkodi-főcsatorna vizének egy részét a Makkodlaponi szivattyútelep felé kormányoztuk. A 2018.03.17-ei áramszünetek miatt, az érintett települések és a szivattyútelepek mentesítése érdekében vízkormányzási tevékenységet végeztünk még a Hamvas-főcsatorna 29+487; 33+520; 45+073 és a Sárréti-főcsatorna 43+846; 54+045 szelvényeikben lévő műtárgyak segítségével.

Ennek a belvízvédekezésnek a folyamata során rengeteg hasznos tapasztalatot szereztünk. Olyan extrém időjárási körülmények között, ami 2018.03.17-én ért minket jelentős nehézségekbe ütközött a szokásos módon folyt védekezés lefolytatása. Az egész napi fagyos időben az utakra ráakódott ónos bevonat nem olvadt el, a védekezésben résztvevők közlekedését akadályozta, illetve a zsilipek mozgatása csak hosszas előkészítő munkálatok után volt lehetséges. Az áramszolgáltató is hasonló nehézségekbe ütközött a szivattyútelepek villamosenergia ellátásának helyreállítása közben. Az áram nélkül működésképtelen szivattyútelepekre veszélyt jelentettek a már érkező belvizek, amelyeket csak akkor lehet visszatartani, ha a befagyott zsilipeket kiolvastották. A védekezésben részt vevő és a védekezést irányítók munkájának köszönhetően a szivattyútelepekben nem keletkezett kár és az áramszolgáltatás helyreállítása után a már megszokott módon lehetett folytatni a védekezési munkálatokat.

2020. évi belvízvédekezés

2020. június hónap végén és július hónap elején hirtelen érkező nagy mennyiségű csapadék hullott a belvízvédelmi szakasz területén és a környező védelmi szakaszok területén is, melyek következtében a Hortobágy-Berettyó vízszintje viszonylag rövid idő alatt jelentősen megemelkedett és a gravitációs vízelvezés lehetősége korlátozódott, majd megszűnt. A 6. ábrán látható, hogy a június havi csapadékösszeg kétszer annyi volt és a július havi is jelentősen meghaladta a sokévi átlagot. Az összegyülekezett belvizeket befogadó csatornák mederteltsége gyors ütemben megnövekedett, elérte, sőt meghaladta a mértékadó belvízszinteket. Ezért a mezőgazdasági károk megelőzésének és csökkentésének érdekében 2020. 07. 05. 9:00 - 2020. 07. 10. 14:00 között belvízvédekezés volt folyamatban.



6. ábra 2020. évi havi június és július havi csapadékösszegek alakulása és eltérései a sokéves átlaghoz képest

A tapasztalat az volt, hogy a mezőgazdaság számára fontos, hogy az ilyen rövid idejű, nagy csapadékintenzitású esőzések után a vízügyi szolgálat gyorsan reagáljon. A belvízmentesítés minél hamarabb megkezdődjön és minél gyorsabban elvezessük a befogadóban összegyűlkező vizeket. A védelmi szakasz területén a csatornák jelentős része kettős működésű csatorna (belvízelvezetésre és vízszolgáltatásra is alkalmas csatorna). A vízszolgáltatás zavartalan biztosítása érdekében az öntözési üzemvízszintek tartása megtörténik és a hirtelen érkező, nagy csapadékintenzitású eső elvezetését képtelen a befogadó csatorna a telt mederállapot miatt elvezetni. Ezért a szivattyútelepek üzemeltetése szükséges, főleg, ha a főgyűjtő vízszintje megemelkedik az egész térségben egyszerre érkező nagy intenzitású csapadékesemény miatt.

ÖSSZEFOGLALÁS

Az éghajlat változásában több tényező közrejátszik, mint pl.: hőmérséklet, csapadék, szél, sugárzás, domborzat. A belvízi elöntések alakulásában leginkább a csapadékesemények hatása érvényesül. A Föld hőmérséklete melegsik. Hazánkban is észrevehetőek már az időjárási változások hatásai. A csapadékesemények száma csökken, de azok intenzitása nő, ami a szélsőséges időjárási helyzetek gyakoriságának növekedését jelenti.

Az ilyen extrém időjárási helyzetek előfordultak az elmúlt évtizedekben a 09.07. számú Hamvas-Sárréti belvízvédelmi szakasz területén is. Ezzel kihívások elé állították a belvízvédekezésben részt vevő szakembereket. Nagyon fontos, hogy pontos megbízható időjárási előrejelzések legyenek, mivel így fel lehet készíteni a belvízvédelmi műveket a védekezés lefolytatására. A felkészüléssel pedig jelentős mértékű károk kialakulásának megelőzésére van lehetőség. A társadalmi igények pedig ezen a téren erősen jelentkeznek.

Bemutattam, hogy az 1996-2021 közötti években, hogyan változtak a maximális belvízi elöntések nagyságai és a belvízvédekezési időszakok hosszai. Megállapítható, hogy előfordultak extrém hosszúságú, szinte egész évben tartó és nagyon rövid belvízvédekezési időszakok is. A tartós elöntés okozza a legnagyobb károkat a mezőgazdaság számára, ezért törekedtünk és törekedünk a belvizek gyors elvezetésére. Sajnos sokszor a szélsőséges csapadékhelyzetek kialakulása miatt ez nem lehetséges.

IRODALOMJEGYZÉK

- Berényi Alexandra, Pongrácz Rita, Bartholy Judit, 2021. *Csapadékszélsőségek változása Európa déli alföldi régióban az 1951–2019 időszakban*, Budapest, Modern Geográfia, <http://real.mtak.hu/136039/>
- Bíró Tibor, 2016. *A hazai belvízkutatás néhány időszerű kérdése*, Hidrológiai Közöny 1921-2018, 2016 (96. évfolyam) 2. szám, SZAKMAI CIKKEK
- TIVIZIG, 2010.; 2013. *Képek*, Hajdúszoboszló, Tiszántúli Vízügyi Igazgatóság Hajdúszoboszlói Szakasz mérnökség archívum
- TIVIZIG, 2003. *09.07. SZ. HAMVAS - SÁRRÉTI BELVÍZVÉDELMI SZAKASZ VÉDELMI TERVE*, Készítette: a Tiszántúli Vízügyi Igazgatóság megbízásából a MARAG Komplex Vállalkozási Kft., Debrecen, Szakértőként közreműködött a TIVIZIG Vízrendezési és Vízhasznosítási Osztály Vízrendezési Csoportja
- Törő Klára, 2010. *Az éghajlatváltozás hatásai az emberi szervezetre*, Budapest, Medicina Könyvkiadó Zrt.
https://www.met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/eghajlatvaltozas_okai/
https://www.met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/megfigyelt_hazai_valtozasok/homerseklet_es_csapadektrendek/csapadekosszegek/
https://www.met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/megfigyelt_hazai_valtozasok/homerseklet_es_csapadektrendek/csapadek_szelsosegek/
<https://www.ovf.hu/hu/belvizvedelem-1>
<https://www.ovf.hu/hu/vizkarelharitas>; Szlávik Lajos; 14. Belvízmentesítés, belvízvédelem