

**Belvízvédelmi szakaszok működésének és üzemeltetésének
összehasonlító elemzése**

DOLGOZAT

Szabó Gábor

2018.

Bevezetés

A magyar vízügyi gyakorlatban a legfőbb feladatok közé soroljuk a vízkár-elhárítási tevékenységeket, amely tevékenységek körében a belvíz elleni védekezés, a vízügyi szolgálat egyik kiemelkedő feladata. Hazánk éghajlata és domborzati viszonyai lehetővé teszik a belvizek gyakori kialakulását, amelyek hosszú időbeli lefutásuk és gyakoriságuk miatt nagy terhet rónak a vízügyi ágazatra, a humán erőforrás, a műszaki és az ezekből adódó gazdasági kötelezettségek tekintetében egyaránt.

A hazai irodalomban a belvíznek mintegy félszáz definíciója ismert. Ez a sokféle meghatározás jól jelzi, milyen bonyolult jelenségről van szó. A definíciók egybehangzóak olyan tekintetben, hogy a belvíz a sík vidékek időszakos, de meglehetősen tartós és nagy kiterjedésű jelensége, sajátos vízfajtája.

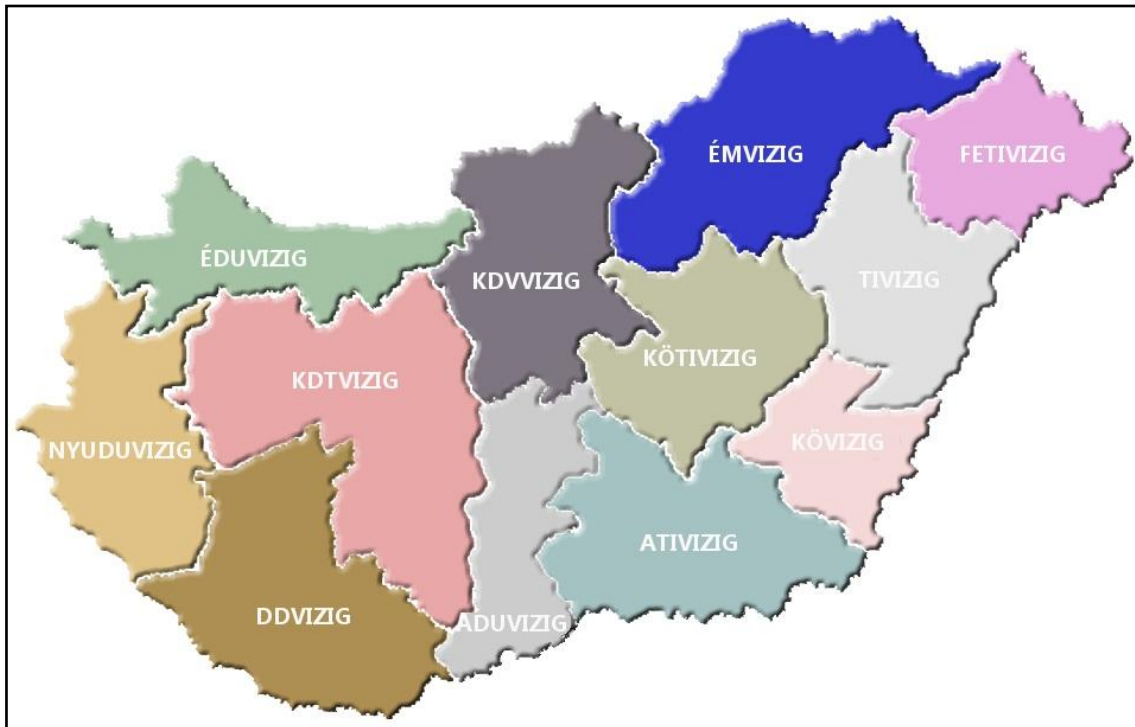
A belvíz a szakmai társadalomban sokat értékelt jelenség, ami annak köszönhető, hogy rendszeresen visszatérő problémáról van szó. A vízügyi szakembereknek, a belvizek kialakulásának gyakorisága lehetőséget biztosít arra, hogy széleskörű vizsgálatokat végezzenek és a vizsgálatok eredményeként megoldási javaslatokat tegyenek a belvíz okozta, sok esetben jelentős károk enyhítésére, valamint a belvizek kialakulásának megelőzésére.

Dolgozatom célja a Tiszántúli Vízügyi Igazgatóság Hajdúszoboszlói Szakaszmérnökségének működési területén található 09.05. számú Köse-alsó és a 09.07. számú Hamvas-Sárréti belvízvédelmi szakasz működésének és üzemeltetésének összehasonlító elemzése, figyelembe véve a közelmúlt legjelentősebb belvizes éveinek (2000, 2010, 2013) hidrológiai körülményeit. Ahhoz, hogy célkitűzésem megvalósuljon nélkülözhetetlen a földtani, meteorológiai, műszaki, infrastrukturális adatok és paraméterek kapcsolatának vizsgálata. A rendelkezésre álló adatok és megfigyelések kigyűjtésével, majd feldolgozásával és vizsgálatával próbálom megvilágítani az összefüggéseket, különbségeket és a jövőbeli fejlesztési lehetőségeket.

1. Terület bemutatása

1.1. Földrajzi adottságok

A hazánkban található 12 vízügyi igazgatóság az ország teljes területét lefedi, azokat nem a közigazgatási határokhoz, hanem vízgyűjtőkhöz igazodva alakították ki. Így a Tiszántúli Vízügyi Igazgatóság (TIVIZIG) működési területe sem csak Hajdú-Bihar megyét foglalja magába, hanem a környező négy megye kisebb térségeit is.



1. ábra. A Vízügyi Igazgatóságok működési területei

A TIVIZIG működési területe: 7021 km². A működési terület határai: a Berettyó az országhatártól a torkolatig, a Hortobágy-Berettyó Bucsától az Ágotai hídig, a Tisza bal partja Rakamaz és Tiszafüred között, a Berettyó jobb part az országhatár és Darvas között, a Berettyó bal part az országhatár és a Sebes-Körös között, a Berettyóba torkoló Kálló-ér visszatöltésezett jobb és bal partja, illetve a Sebes-Körös jobb partja az országhatár és a Berettyó torkolat között. A működési terület részét képezi: Hajdú-Bihar megye, Szabolcs-Szatmár-Bereg megyéből Nyírlugos, Penészlek, Szorgalmatos, Tiszanagyfalu, Tiszavasvári közigazgatási területe, továbbá Tiszaeszlár, Tiszalök, Tiszadob, Tiszadada közigazgatási területének a Tisza bal partjára eső része. Borsod-Abaúj-Zemplén megyéből Tokaj, Tiszatardos, Tiszaújváros, Tiszapalkonya, Tiszakeszi, és Tiszadorogma közigazgatási területének a Tisza bal partjára eső része. Jász-Nagykun-Szolnok megyéből Tiszafüred közigazgatási területének a 33. számú közúttól északra, a karcagi közúttól és a Tiszafüredi

öntöző főcsatornától keletre eső része és Nagyiván közigazgatási területe. Békés megyéből Bucsua közigazgatási területe, Ecsegfalva közigazgatási területének északkeleti része.

Az igazgatóság belvízzel veszélyeztetett területe: 6912 km², amely terület öt megyét érint az alábbiak szerint:

Megye	Az Igazgatósághoz tartozó	
	Terület (km ²)	Megoszlás (%)
Hajdú-Bihar	6027	87
Szabolcs-Szatmár-Bereg	463	6
Jász-Nagykun-Szolnok	256	4
Békés	131	2
Borsod-Abaúj-Zemplén	35	1
Összesen:	6912	100

1. táblázat. Közigazgatási tagozódás belvízvédelmi szempontból

Az Igazgatóság síkvidéki vízgyűjtőin 94 település található, amelyből 18 városi rangú és ezeken a területeken több mint 618 000 fő él.

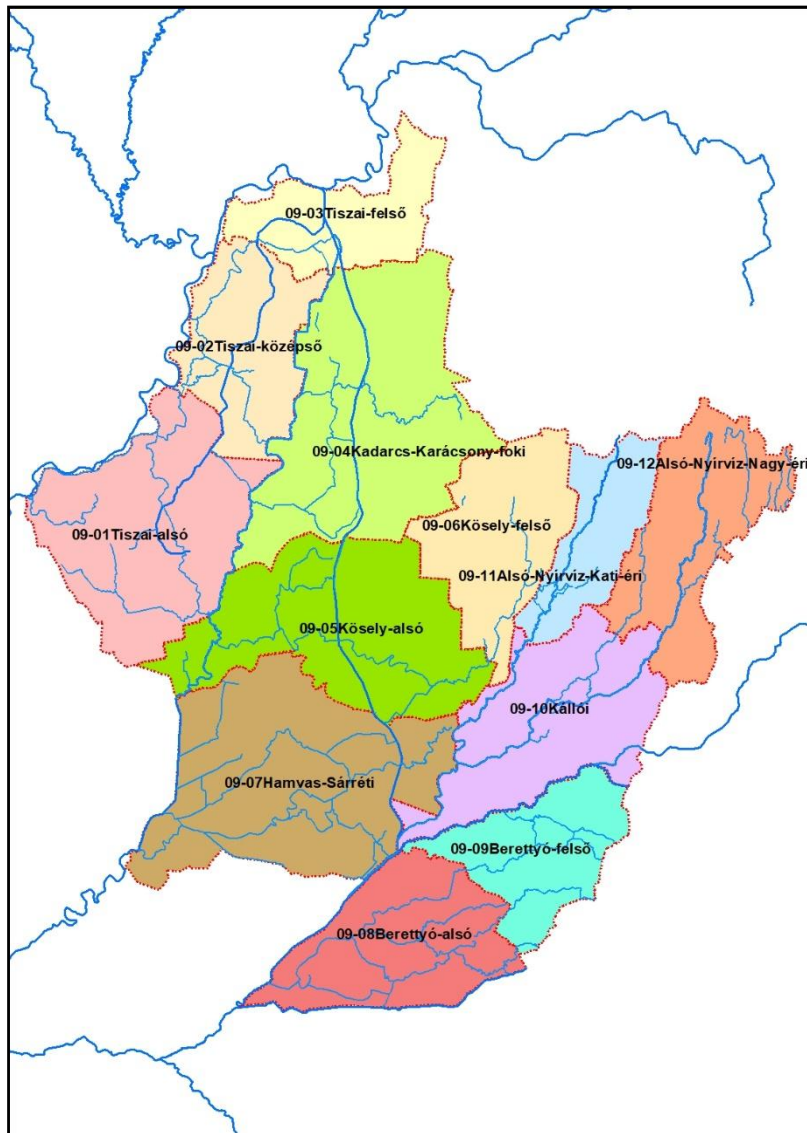
A Tiszántúli Vízügyi Igazgatóság működési területén 9 kistáj található, amelyek egy része, a nagy területi kiterjedésnek köszönhetően átnyúlik a környező megyékbe is.

A TIVIZIG működési területén található kistájak a következők:

- Hortobágy
- Hajdúhát
- Dél-Hajdúság
- Dél-Nyírség
- Berettyó-Kálló köze
- Érmelléki löszös hát
- Bihari-sík
- Nagy-Sárrét
- Kis-Sárrét

2. A belvízvédelmi rendszer működése

A TIVIZIG működési területe 12 belvízvédelmi szakaszból áll a 10/1997. (VII. 17.) KHVM rendelet 2. számú melléklete alapján. A működési terület a Tisza, Hortobágy – Hortobágy-Berettyó és Berettyó – Sebes-Körös vízgyűjtőkre tagolódik, amely fővízfolyások a csatornahálózat főbefogadói.



2. ábra. A Tiszántúli Vízügyi Igazgatóság belvízvédelmi szakaszai

A Hortobágy és a Hortobágy-Berettyó, a Sarkad-Mérges-Sáros-ér, Árkus-főcsatorna, Bágy-Szandalik-csatorna (09.01. és 09.02. belvízvédelmi szakaszok), a Kadarcs-Karácsonyfok (09.04. belvízvédelmi szakasz), a Köseley-főcsatorna (09.05., 09.06. belvízvédelmi szakaszok), a Hamvas-főcsatorna és a Sárréti-főcsatorna (09.07. belvízvédelmi szakasz) gravitációs főbefogadói. A 12 belvízvédelmi szakaszból 5 tartozik a Hajdúszoboszlói Szakasztechnikusok

illetékessége alá. Ezeket összességében Keleti Védelmi Körzetnek nevezzük. A Keleti Védelmi Körzet belvízvédelmi szakaszai a következők: 09.04. sz. Kadarcs-Karácsonyfoki, 09.05. sz. Kösely-alsó, 09.06. sz. Kösely-felső, 09.07. sz. Hamvas-Sárréti és a 09.11. sz. Alsónyírvíz-Kati-éri belvízvédelmi szakasz.

A Hortobágy-Berettyó vízgyűjtőjének teljes kiterjedése 5174 km², amelynek befogadója a Hármaskörös 57+476 fkm jobb parti szelvénye. A befogadó árhullámainak vízszintje többnyire magasabb, ezért a Hármaskörös árvizeinek kizárására épült meg a Hortobágy-Berettyó Árvízkapu (Mezőtúri árvízkapu), amely az előbb említett elsődleges funkciója mellett a hajózás feltételeit is biztosítja a Hortobágy-Berettyón Mezőtúrig. A Hármaskörös torkolattól, illetve az árvízkaputól számítva 78 fkm-ig árvízvédelmi töltés épült ki Ágotáig, a jobb és bal parton egyaránt. Ágota után Hortobágy-főcsatorna elnevezéssel, a Kékalmi gátörjárás kivételével töltés nélkül folytatódik egészen Tiszavasvári településig. A 09.09.01 Bucsai, a 09.09.02. Apavári és a 09.09.03. Kékalmi gátörjárás együttesen alkotja a 09.09. Bucsá-Nádudvar árvízvédelmi szakaszt, amely a TIVIZIG illetékessége alá tartozik. A Hortobágy-Berettyó és a Hortobágy-főcsatorna együttes hossza: 167 km. A vízgyűjtő terület három vízügyi igazgatóság kezelésében van, az alábbiak szerint:

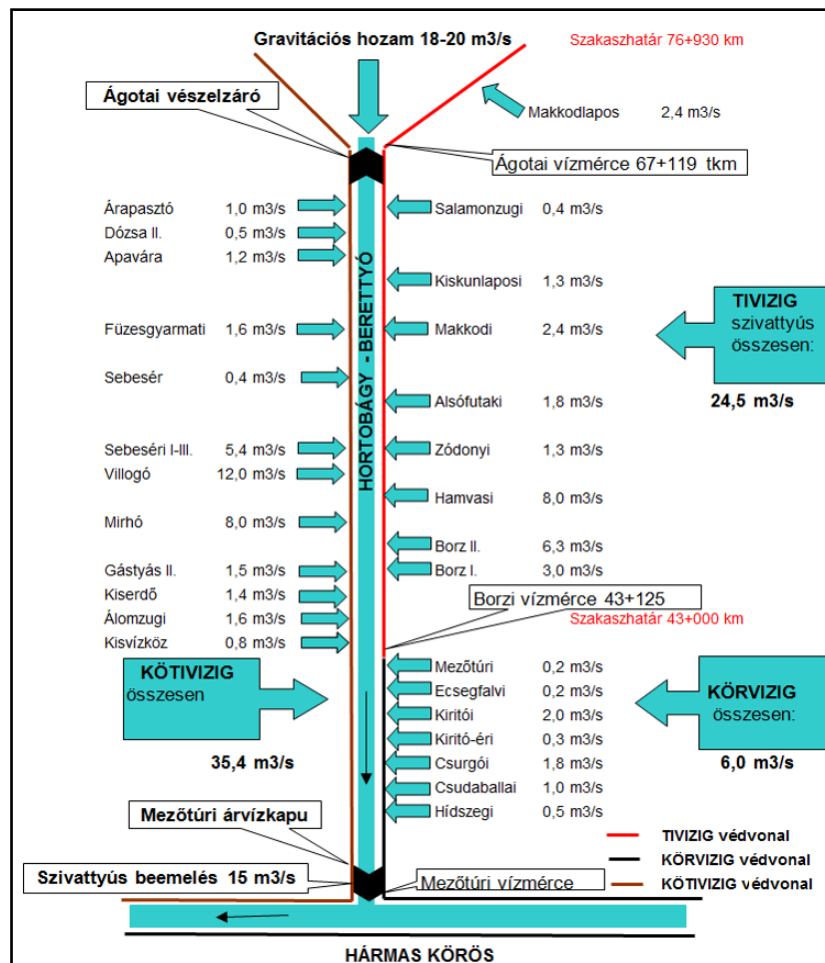
Tiszántúli Vízügyi Igazgatóság (Debrecen)	3862,3 km ²
Közép-Tisza Vidéki Vízügyi Igazgatóság (Szolnok)	1081,3 km ²
Körös-Vidéki Vízügyi Igazgatóság (Gyula)	230,0 km ²

2. táblázat. A Hortobágy-Berettyó vízgyűjtő területének igazgatóságokénti eloszlása

Belvízvédelmi készütség esetén a fent említett, három, érintett vízügyi igazgatóság közül csak a TIVIZIG Hajdúszoboszlói Szakasz mérnöksége szükség esetén 24 db szivattyútelepet üzemeltethet (41,75 m³/s együttes névleges kapacitással), amelyek működése korlátozásra is kerülhet a Hortobágy-Berettyó Árvízkapu (Mezőtúri árvízkapu) zárt állapota esetén. A beemelési korlátozásokra a Hortobágy-Berettyó terhelésének csökkentése miatt van szükség.

A Hármaskörösön rövid idő alatt levonuló árvizek esetében a Hortobágy-Berettyó tározókapacitása elegendő a belvizek befogadására, ilyenkor medertározó módjára működik, amelybe a térségről szivattyúsan kell beemelni a belvizeket. A kiépítése óta eltelt időszak üzemelési tapasztalatai alapján akkor van probléma a Hortobágy-Berettyó vízrendezési, valamint ár- és belvízvédelmi rendszerével, ha hosszan tartó és a Hortobágy-Berettyó vízszintemelkedésénél gyorsabb a Hármaskörösön lévő áradás, amelynek következtében zárásra kerül a Hortobágy-Berettyó Árvízkapu, valamint a Hortobágy-Berettyón a

belvízhullám folyamatosan érkezik. Ilyen esetben az árvízi veszélyeztetés elkerülése céljából gondoskodni kell a Hortobágy-Berettyó terhelésének csökkentéséről az Ágotai vészlezáró mű üzembe helyezésével, a fent említett szivattyús beemelési korlátozások elrendelésével, a Hortobágy-főcsatorna vízgyűjtőjéről érkező belvizek tározásával (Nagyiváni és Sarkadéri tározók), illetve a Hortobágy-Berettyó Árvízkapunál (Mezőtúri árvízkapunál) felvonultatott hordozható szivattyúkkal.

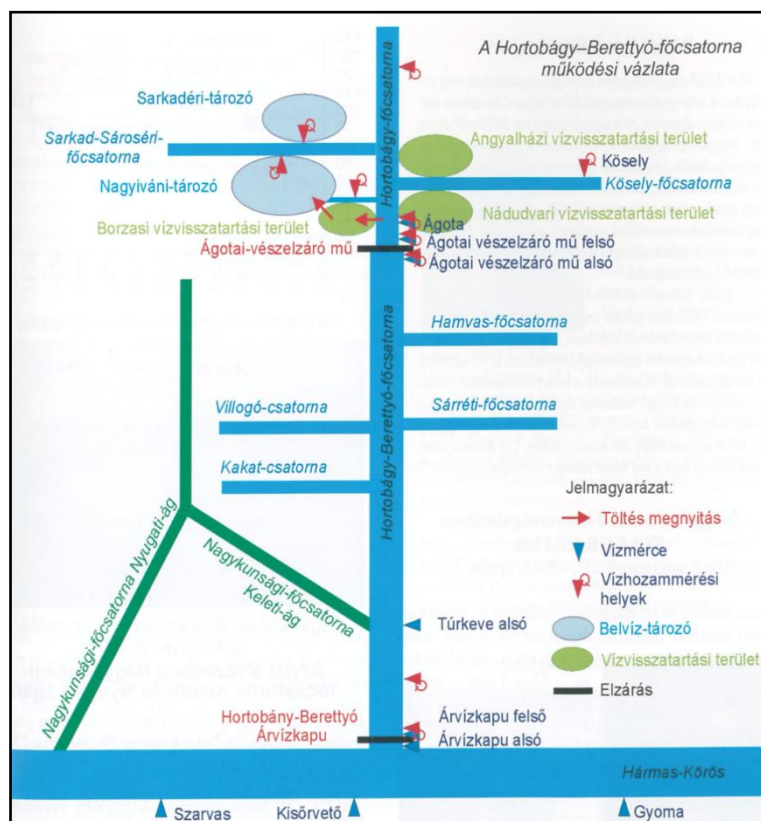


3. ábra. A Hortobágy-Berettyó működése és vízbevezetései

A belvizek gravitációs bevezetése a Hortobágy-Berettyóba a TIVIZIG területéről legfeljebb +20 cm-es Ágotai vízállásig valósítható meg. Ezért belvizes időszakban Ágotánál minél alacsonyabb (-50 - +20 cm közötti) vízszinttartásra kell törekedni a szivattyús beemelések csökkentése, esetleg elhagyása érdekében.

A Hortobágy-Berettyó nagyvízi üzemállapota esetén, amennyiben a Hármaskörös gyomai vízállása az I. fok (550 cm) készütségi szintjét eléri, a három érintett vízügyi igazgatóság automatikusan közli a Hortobágy-Berettyóba történő szivattyútelepi beemelések adatait. A

Hortobágy-Berettyó Árvízkaput (az OMIT engedélyével) zárni kell abban az esetben, ha az előrejelzések alapján az Árvízkapu alsó vízállás eléri, vagy meghaladja a 700 cm-es vízállást, valamint a lezárt tározótér aktuális terheléssel számított áradási üteme kisebb, mint a Hármaskörös áradási üteme. Abban az esetben, ha az előbb említett lezárás várhatóan három napnál tovább tart, a TIVIZIG-nek a rendelkezésre álló lehetőségek mértékéig a Nyugati-főcsatornán, illetve a Kösely-Hajdúszováti átmetszésein keresztül meg kell kezdenie az Ágota feletti vízgyűjtőről érkező belvízhozamok más vízrendszerekbe történő átkormányzását. A mezőtúri 15 m³/s-os provizórium telepítését el kell kezdeni akkor, ha nyitott Ágotai vészlezáró műnél a vízszint kiegyenlítődése Mezőtúrnál 700 cm felett következne be. Amennyiben minden beavatkozás ellenére 700 cm feletti tetőzés várható a Hortobágy-Berettyó Árvízkapu felső vízmércéjén, akkor szabályozni kell az Ágotai gravitációs átvezetést (szintén az OMIT engedélyével), a vészlezáró mű részleges vagy teljes lezárásával. Ezzel egyidejűleg üzembe kell helyezni a Nagyváni tározót.



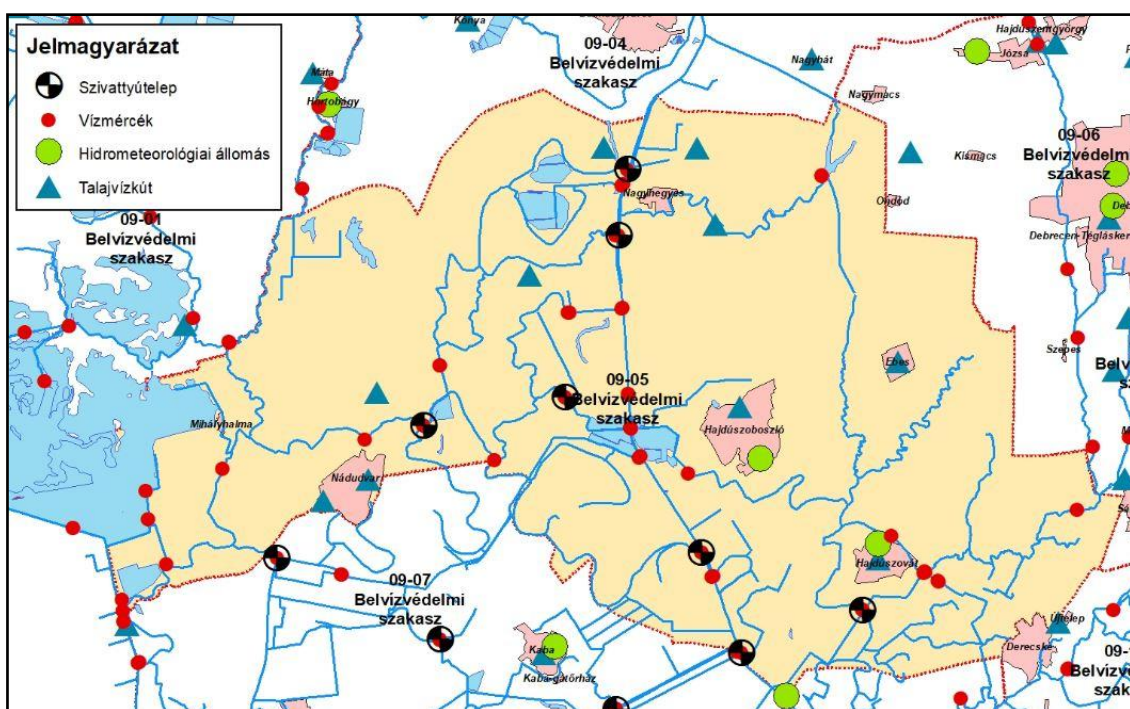
4. ábra. A Hortobágy-Berettyó működési vázlata

Minden beavatkozás ellenére folytatódó áradás esetén a Hortobágy-Berettyó Árvízkapunál további 3 m³/s-os, az Ágotai vészlezáró műnél pedig 3,5 m³/s-os szivattyús provizóriumot kell telepíteni és üzemeltetni.

3. Belvízvédelmi szakaszok bemutatása

3.1. A 09.05. számú Kösely-alsó belvízvédelmi szakasz

A 09.05. számú Kösely-alsó belvízvédelmi szakasz a Keleti Védelmi Körzet középső területén helyezkedik el és két megye Hajdú-Bihar megye és Jász-Nagykun Szolnok megye területére esik. Területe: 724 km². Határait északon a 3316. sz. út, délen a Derecske és Kaba közötti földút, a Kaba-Aranyosi út, a Tilalmas-csatorna bal partja mellett haladó határvonal, a Hajdúszoboszlót és Nádudvart összekötő műút, valamint a Hortobágy-Berettyó bal parti árvízvédelmi lokalizációs vonala, keleten Debrecen közigazgatási határa, nyugaton pedig a TIVIZIG működési területének határvonala és a Hortobágy alkotja.



5. ábra. A 09.05. számú Kösely-alsó belvízvédelmi szakasz területi fekvése

A belvízvédelmi szakasz jellegzetes síkvidéki terület, amelynek egy része a Tisza bal parti árterületén fekszik. A terep magassága 86,8 és 93,0 mBf. között változik. A védelmi szakasz nagy része szikes legelőterület, ugyanakkor a szántóterületek aránya is kiemelkedő. A terület sokévi éves csapadékátlaga 535 mm. A hóvastagság területi átlaga az utóbbi 30 évet figyelembe véve 13 cm. A hőmérsékletet tekintve, a sokévi havi átlaghőmérsékletek alapján, az éves hőmérsékleti átlag 10,8°C.

A belvízvédelmi készütség elrendelésében és megszüntetésében fontos szerepet játszanak a mértékadó vízmércék, amelyek a védelmi szakaszon, az alábbi helyeken találhatók:

Csatorna	Szelvénytáv	Mértékadó vízállás (cm)	Megjegyzés
Kösely-Hajdúszováti átmetszés	10+000	310	Kösely-főcsatorna
Kösely-Hajdúszováti átmetszés	10+000	300	Átmetszés
Kösely-főcsatorna	26+962	475	Korpád-éri bújrató befolyási oldal
Kösely-főcsatorna	26+962	450	Korpád-éri bújrató kifolyási oldal
Kösely-főcsatorna	6+725	263	Nádudvar-Balmazújvárosi út
Hortobágy-főcsatorna	0+000	170	Ágotai híd

3. táblázat. A 09.05. védelmi szakasz vízmérce hálózatának kimutatása

A 09.05. számú belvízvédelmi szakaszon, két helyen folyik csapadékezés, Hajdúszoboszlón és Hajdúszováton, továbbá a területen több talajvízszint észlelő kút is üzemel, amelyek adatai alapján a talajvízszintek alakulása jól nyomon követhető. A belvízvédelmi szakasz talajvíz szintje átlagosan a terepszint alatt 350 cm körül alakul.

Törzsszám	Állomás	Terepmagasság (mBf.)
002626	Nádudvar	88,28
180788	Nádudvar	89,08
002631	Hajdúszoboszló	95,75
002632	Hajdúszovát	94,44
002633	Ebes	103,59
002634	Balmazújváros	99,18
003455	Nagyhegyes	100,50

4. táblázat. A 09.05. védelmi szakasz talajvíz észlelő kútjainak kimutatása

A védelmi szakasz csatornarendszere összesen 368 km hosszú, amelyből 234 km tartozik a Tiszántúli Vízügyi Igazgatóság kezelésébe. A többi csatorna magánkézben vagy önkormányzati kezelésben van.

Csatorna	Hossz (km)	Torkolati vízállítás (m ³ /s)	Befogadó
Kösely-főcsatorna	60,9	15,9	Hortobágy-főcsatorna
Hortobágy-főcsatorna	28,8	41,0	Hortobágy-Berettyó
Alsó-Kadarc csatorna	19,9	3,2	Kösely-főcsatorna
Kösely-Hajdúszováti átmetszés	10,0	10,0	Keleti-főcsatorna
Vajdalahos csatorna	8,6	2,6	Alsó-Kadarc csatorna

5. táblázat. A 09.05. védelmi szakaszhoz tartozó főművi csatornák kimutatása

A belvízvédelmi szakasz csatornahálózatának befogadója a Kösely-főcsatorna, a főbefogadó pedig a Hortobágy-főcsatorna. A területen az öntözés jelentősége miatt nagy számban

találhatóak kettősműködésű csatornák is, amelyek nemcsak a belvizek levezetésében, hanem az öntözés vízigényének a kiszolgálásában is részt vesznek.

A védelmi szakasz az alábbi vízgyűjtőkből áll:

48. sz. Keleti-főcsatorna menti belvízrendszer	
Köselyöblözet	541,3 km ²
49. sz. Hortobágy belvízrendszer	
Hortobágy közvetlen öblözet rész	81,3 km ²
Nádudvar jobb parti öblözet	101,4 km ²
Védelmi szakasz összesen	724,0 km²

6. táblázat. A Kösely-alsó védelmi szakasz belvízrendszerei

A belvízvédelmi szakasz területének, a Pálfai-féle belvíz-veszélyeztetettségi térkép alapján, 15%-a erősen, 30%-a közepesen, 15 %-a pedig mérsékelten belvízveszélyes, 40%-a belvíz által nem veszélyeztetett. A belvíz-veszélyeztetettségi index a 09.05. számú védelmi szakaszon: BV=11,67, amely érték azt jelenti, hogy a védelmi szakasz területe belvíz által közepesen veszélyeztetett. Belvízvédelmi szempontból jelentős tényezők a területen található halastavak, valamint a Keleti-főcsatorna és az öntözőcsatornák szivárgó és csurgalékvizei, amelyek a belvízelvezető csatornák vízhozamát terhelik.

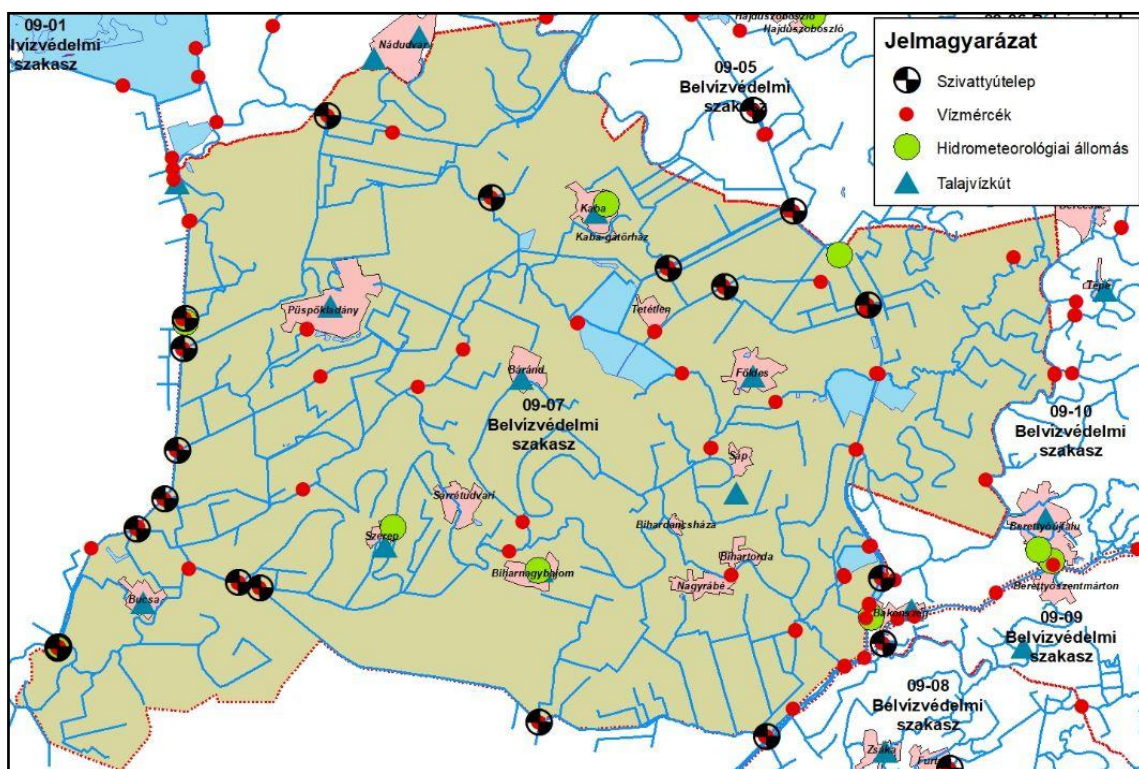
A Kösely-alsó belvízvédelmi szakaszon történő belvízvédekezés során, szükség esetén 7 darab szivattyútelep üzemelhet, amelyek az alábbiak:

Szivattyútelep	Összteljesítmény (m³/s)
K-VI. óvárok	0,05
Pece-éri szivattyútelep	0,60
Kaba-Aranyosi szivattyútelep	0,70
Zsoldos dűlői szivattyútelep	0,60
Tilalmas szivattyútelep	1,30
Ürmös-éri szivattyútelep	1,10
Virágoszugi szivattyútelep	1,28
Összesen	5,63

7. táblázat. A 09.05. védelmi szakaszhoz tartozó szivattyútelepek kimutatása

3.2. A 09.07. számú Hamvas-Sárréti belvízvédelmi szakasz

A 09.07. számú Hamvas-Sárréti belvízvédelmi szakasz a Hajdúszoboszlói Szakaszmérnökség illetékessége alá tartozó Keleti Védelmi Körzet délnyugati részén helyezkedik el és területi kiterjedésének köszönhetően három megyét, Hajdú-Bihar megyét, Békés, illetve Jász-Nagykun-Szolnok megyét érinti. Területe: 951 km². Határait északon a Hortobágy-főcsatorna baloldali töltése, Nádudvar belterületének északi része, a Nádudvar-Hajdúszoboszlói műút, a Tilalmas és a K-VIII csatorna, a Kaba-Derecskei út, a Keleti-főcsatorna, délen a Kálló-ér és a Tiszántúli Vízügyi Igazgatóság működési határa, nyugatról pedig a Hortobágy-Berettyó baloldali védtöltése alkotja.



6. ábra. A 09.07. számú Hamvas-Sárréti belvízvédelmi szakasz területi fekvése

A védelmi szakasz jellegzetes síkvidéki terület, ahol a terep magassága 86,0-90,0 mBf. között változik. A védelmi szakasz területének egy jelentős része a Hortobágy bal parti árterületén fekszik. A mélyártéri terület nagysága 550 km², a fennmaradó 401 km² fennsíki terület. A terület nagy részét szikes legelőterületek alkotják, a nyugati részen található szántó területek is szikes, kötött talajúak. A 09.07. számú belvízvédelmi szakasz sokévi, területi éves csapadékátlag 526 mm. A hóvastagság területi átlaga az utóbbi évtizedeket figyelembe véve 13 cm. Az átlag hőmérséklet, a TIVIZIG meteorológiai állomásainak sokévi, havi átlaghőmérsékleti adatainak alapján 10,8 °C.

A 09. 07. számú belvízvédelmi szakasz mértékadó vízmércéi az alábbiak:

Csatorna	Szelvényszám	Mértékadó vízállás (cm)	Megjegyzés
Hamvas-főcsatorna	16+328	260	Sárrétudvari út
Sárréti-főcsatorna	54+045	124	KFCS bújató bef.o.
Sárréti-főcsatorna	28+370	136	Biharnagybajomi út
Sárréti-főcsatorna	11+076	275	Bucsei zsilip bef.o.-kif.o.
Hamvas-főcsatorna	45+073	110	KFCS sztp. szívó o.
Alsó-Ó-Berettyó	0+000	113	Torkolati sztp. szívó o.
Hamvas-főcsatorna	0+090	203	Torkolati sztp. szívó o.
Sárréti-főcsatorna	0+000	134	Torkolati sztp. szívó o.
Ó-Berettyó	17+699	120	Felmentői sztp. szívó o.

8. táblázat. A 09.07. védelmi szakasz vízmérce hálózatának kimutatása

A belvízvédelmi szakaszon négy csapadékmérő állomás működik (Apavára, Kaba, Biharnagybajom, Szerep), továbbá a területen működő talajvízszint észlelő kutak adataival jellemezzük a térség talajvíz helyzetét. A belvízvédelmi szakasz talajvízszintje átlagosan a terepszint alatt 250 cm körül alakul.

A 09.07. számú belvízvédelmi szakasz talajvíz észlelő kútjait az alábbi táblázat foglalja össze:

Törzsszám	Állomás	Terepmagasság (mBf.)
002629	Kaba	90,62
002630	Földes	90,75
002650	Szerep	87,73
002652	Biharnagybajom	88,93
003458	Sáp	89,28
003460	Ágota	86,66
004343	Sáránd	101,36
002649	Bucsa	85,41

9. táblázat. A 09.07. védelmi szakasz talajvíz észlelő kútjainak kimutatása

A belvízvédelmi szakasz csatornarendszere összesen 1313 km hosszú, amelynek több mint 60%-a TIVIZIG kezelésébe tartozik. A fennmaradó csatornák önkormányzati, illetve magánkézen vannak.

Csatorna	Hossz (km)	Torkolati vízállítás (m ³ /s)	Befogadó
Makkodi-főcsatorna	16,4	2,4	Hortobágy-Berettyó
Alsófutaki csatorna	10,8	2,1	Hortobágy-Berettyó
Hamvas-főcsatorna	45,2	8,0	Hortobágy-Berettyó
Sárréti-főcsatorna	70,8	11,5	Hortobágy-Berettyó
Alsó-Ó-Berettyó	13,4	2,4	Sárréti-főcsatorna
Berek-ér Pusztá-ér csatorna	21,3	0,9	Sárréti-főcsatorna
Tetétlen-szigeti csatorna	6,1	3,6	Hamvas-főcsatorna

10. táblázat. A 09.07. védelmi szakaszhoz tartozó főművi csatornák kimutatása

A területen található csatornarendszer befogadói a Makkodi-főcsatorna, az Alsófutaki-csatorna, a Hamvas-főcsatorna és a Sárréti-főcsatorna, a főbefogadó pedig a Hortobágy-Berettyó. A területen nagy számban vannak kettősműködésű csatornák is, amelyeknek nemcsak a belvízi vízhozam levezetésében, hanem az öntözést kiszolgáló vízmennyiség biztosításában is jelentős szerepük van.

A belvízvédelmi szakasz az alábbi vízgyűjtő területekből áll:

53. sz. Ágotai belvízrendszer	
Kiskunlaposiöblözet	31,7 km ²
Makkodiöblözet	78,7 km ²
54. sz. Hamvas-Sárréti belvízrendszer	
Alsófutakiöblözet	61,6 km ²
Hamvas öblözet	286,0 km ²
Sárréti öblözet	356,0 km ²
56. sz. Szeghalmi belvízrendszer	
Ó-Berettyó öblözet	137,0 km ²
Védelmi szakasz összesen	951,0 km²

11. táblázat. A Hamvas-Sárréti védelmi szakasz belvízrendszerei

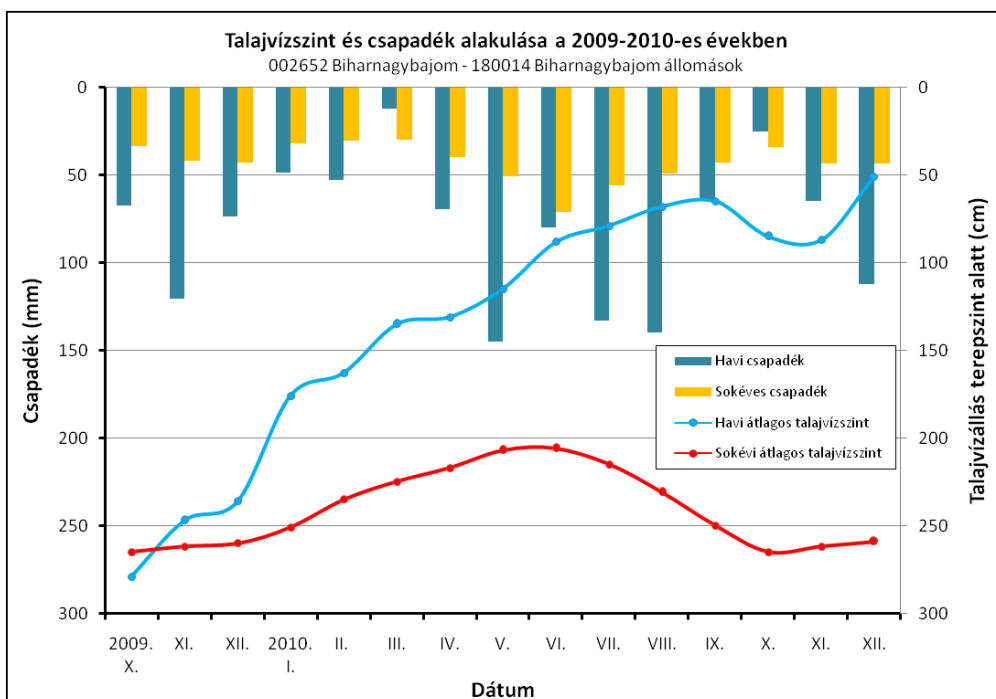
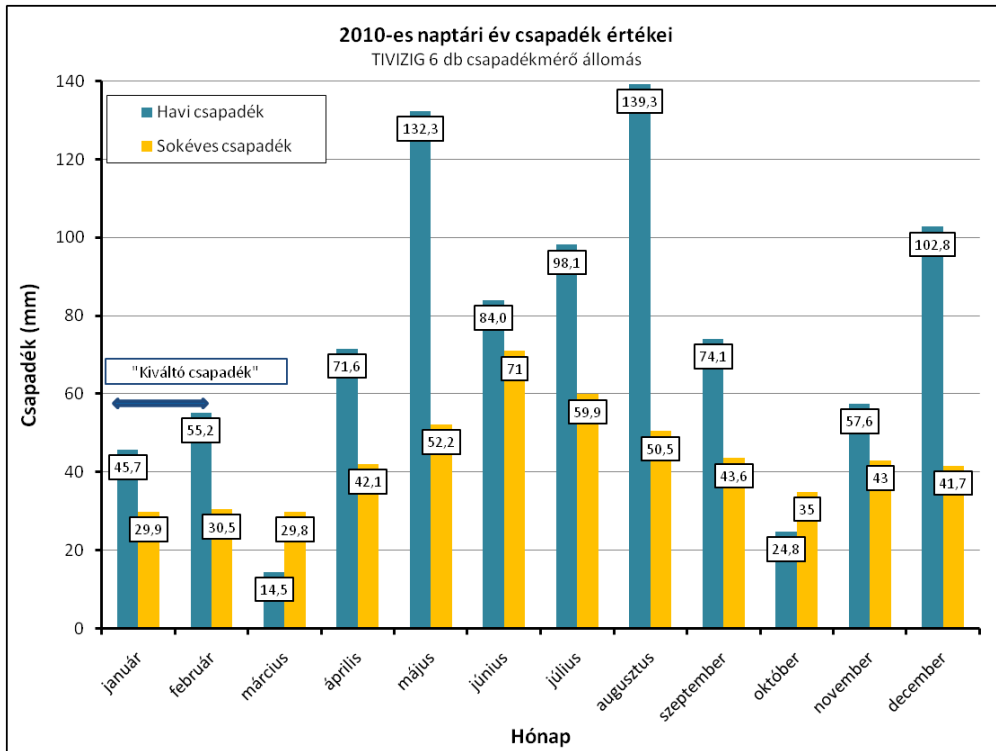
A védelmi szakasz területének 10%-a erősen veszélyeztetett, 45%-a közepesen veszélyeztetett, 35%-a mérsékelten veszélyeztetett és 10%-a belvíz által nem veszélyeztetett. A belvíz-veszélyeztetettségi index a 09.07. számú védelmi szakaszon: BV=13,38, tehát a terület belvíz által erősen veszélyeztetett. A Hamvas-Sárréti belvízvédelmi szakaszon történő belvíz elleni védekezés folyamán, amennyiben szükséges, összesen 17 darab szivattyútelep üzemelhet (36,5 m³/s összkapacitással):

Szivattyútelep	Összteljesítmény (m³/s)
Makkodlapi szivattyútelep	2,40
Kiskunlaposi szivattyútelep	1,30
Makkodi szivattyútelep	2,10
Alsófutaki szivattyútelep	1,80
Zódony szivattyútelep	1,30
Hamvas szivattyútelep	8,00
Borz-I. szivattyútelep	3,00
Borz-II. szivattyútelep	6,30
Alsó-Ó-Berettyó szivattyútelep	1,50
Hosszúhát-Középeri szivattyútelep	1,00
Felmentő szivattyútelep	2,70
KFCS-Hamvasi szivattyútelep	0,90
Kaba-Tetétleni szivattyútelep	1,70
Osztápusztai szivattyútelep	0,60
B-I. szivattyútelep	0,90
Gorzás szivattyútelep	0,90
Pálfoki szivattyútelep	0,10
Összesen	36,5

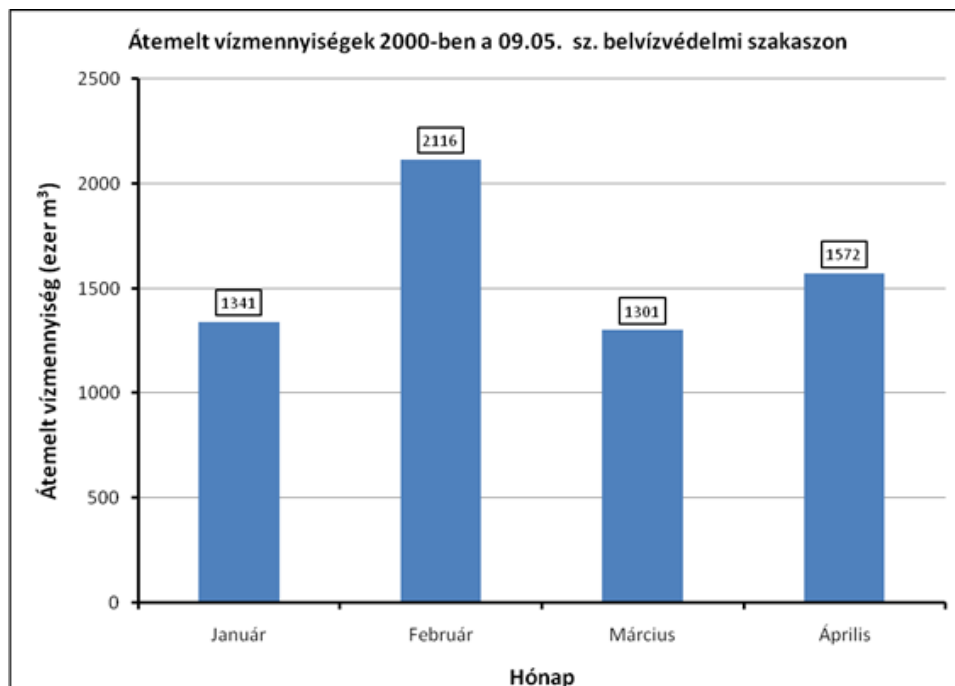
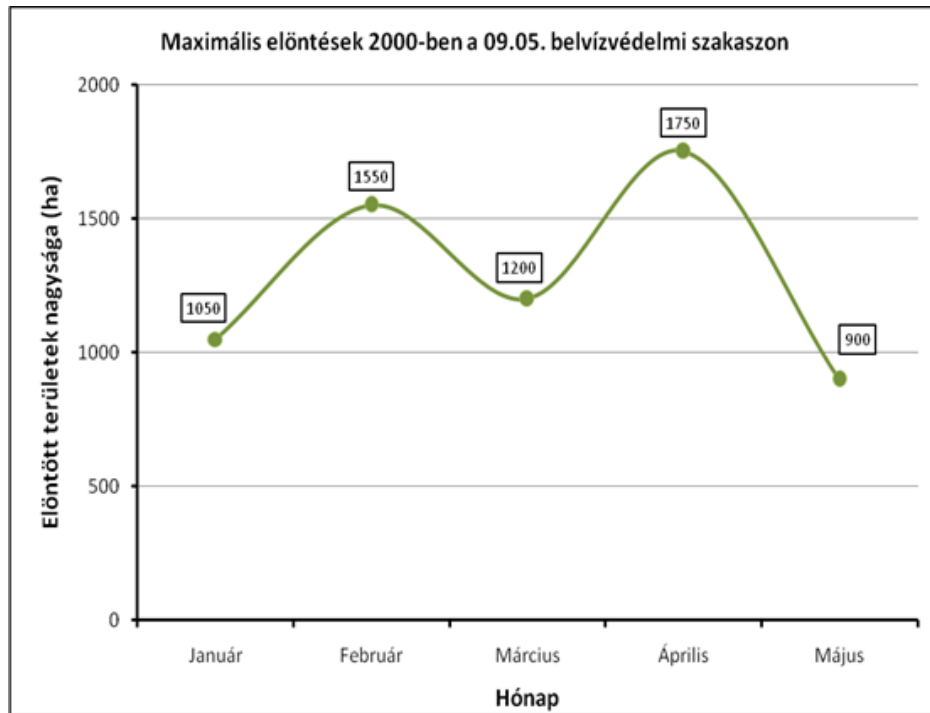
12. táblázat. A 09.07. védelmi szakaszhoz tartozó szivattyútelepek kimutatása

4. A kiválasztott belvizes évek hidrológiai jellemzői és a belvízvédelmi szakaszok összehasonlítása

Az általam választott belvizes évek hidrológiai körülményeinek (csapadékviszonyok, léghőmérséklet, talajvíz-helyzet alakulása) vizsgálatát elvégeztem, amely eredményeként a kapott értékekből, a választott évekre, az alábbi felépítésű diagramokat készítettem:



A választott belvizes évek hidrológiai körülményeinek vizsgálata után, minden választott évre vonatkozóan elvégeztem a belvízvédelmi szakaszok összehasonlítását is, amely során összegyűjtöttem többek között a választott belvizes évre és választott belvízvédelmi szakaszra vonatkozó belvízvédelmi készültségek időtartamát, fokozatát, az elöntött területek nagyságát, az elöntések időtartamát, a szivattyútelepek által átemelt vízmennyiségeket, jellemző vízkormányzási és védekezési beavatkozásokat. Az összegyűjtött adatokból szintén diagramokat készítettem, amelyek felépítése a következő:



5. Következtetések, kiértékelés

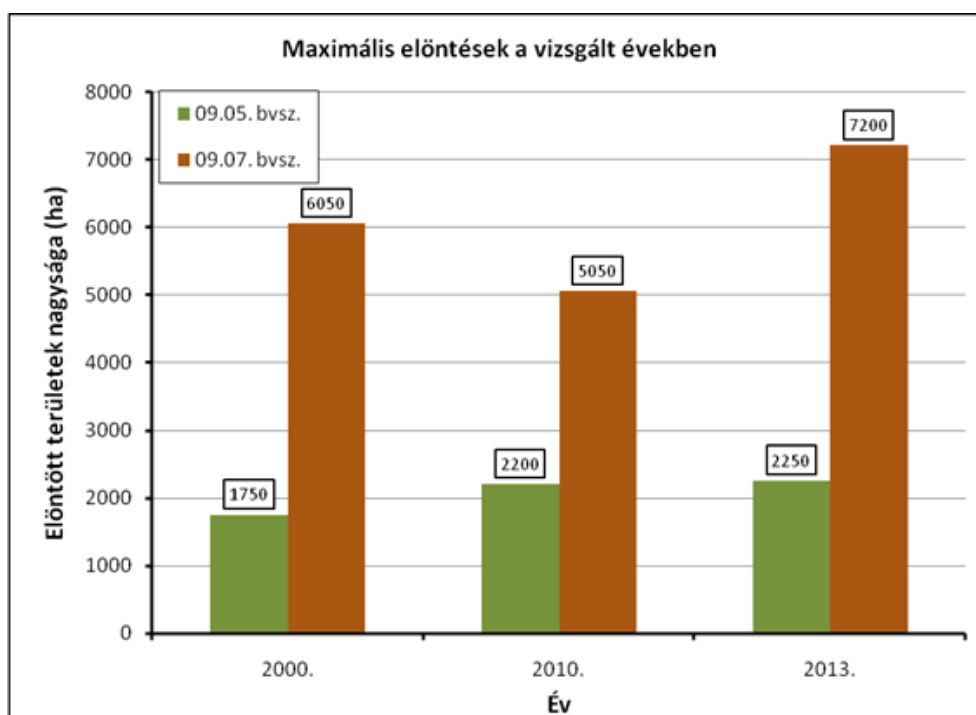
Dolgozatom célja az volt, hogy a több évre, évtizedre visszatekintő földtani, hidrológiai, infrastrukturális adatok és paraméterek kigyűjtésével, feldolgozásával majd elemzésével teljes képet kapjak az általam választott két belvízvédelmi szakasról.

A két belvízvédelmi szakasz összehasonlító elemzéséhez szükség volt az összehasonlítás alapjául szolgáló, jelentősebb belvizes évek hidrológiai elemzésére is. Azokat a közelmúltbeli belvizes éveket választottam, amelyek a belvizek kialakulását eredményező meteorológiai tényezők tekintetében kiemelkedőek voltak, illetve amelyeknél a védekezési időszak (2000-ben 138 nap, 2010-ben 303 nap, 2013-ban 94 nap) alatt mindkét védelmi szakasz készültségben volt és legalább II. fokú, de akár III. fokú belvízvédelmi készültség elrendelésére is sor került. Az évek hidrológiai elemzésénél nemcsak a tárgyévet vettem figyelembe, hanem az azt megelőző vagy azt követő éveket is, hiszen hidrológiai szempontból csak így kaphattam teljes, átfogó képet.

Az összegyűjtött adatok kiértékelése után megállapítható, hogy a választott belvizes évek vonatkozásában a két belvízvédelmi szakasz működése és üzemeltetése között (annak ellenére, hogy szomszédosak) jelentős különbségek tapasztalhatók. Hasonlóságokat csak kis számban találtam a vizsgálatok során.

A két védelmi szakasz közti különbség már a területi kiterjedésnél és a vízgyűjtőterület méreténél jelentkezett. A Hamvas-Sárréti belvízvédelmi szakasz területe (951 km²) jóval nagyobb, mint a Kösely-alsó belvízvédelmi szakaszé (724 km²) és ez a különbség alapján véve határozta meg a védelmi szakaszok közti többi különbséget is.

A domborzati és talajtani viszonyokat figyelembe véve megállapítható, hogy a Hamvas-Sárréti védelmi szakasz területe mélyebb fekvésű, valamint rossz vízháztartási tulajdonságú, gyenge minőségű, erősen szikes talajok alkotják szemben a kiváló minőségű talajokkal jellemezhető, sokkal nagyobb arányban mezőgazdasági művelés alá vont, magasabb fekvésű Kösely-alsó belvízvédelmi szakasszal. Fontos megemlíteni, hogy a Hajdúszoboszlói Szakaszmérnökségen a legtöbb mezőgazdaságilag művelt terület és ezzel összefüggően a legtöbb öntözött terület (7735,49 ha) a Kösely-alsó belvízvédelmi szakaszon található. A mélyebb fekvésű, rossz talajadottságú Hamvas-Sárréti védelmi szakasz területén sokkal nagyobb, valamint tartósabb elöntések alakultak ki a vizsgált években (köszönhetően a védelmi szakasz terepszinthez jóval közelebb elhelyezkedő átlagos talajvízszintjeinek is), amelyet az alábbi ábra jól mutat.

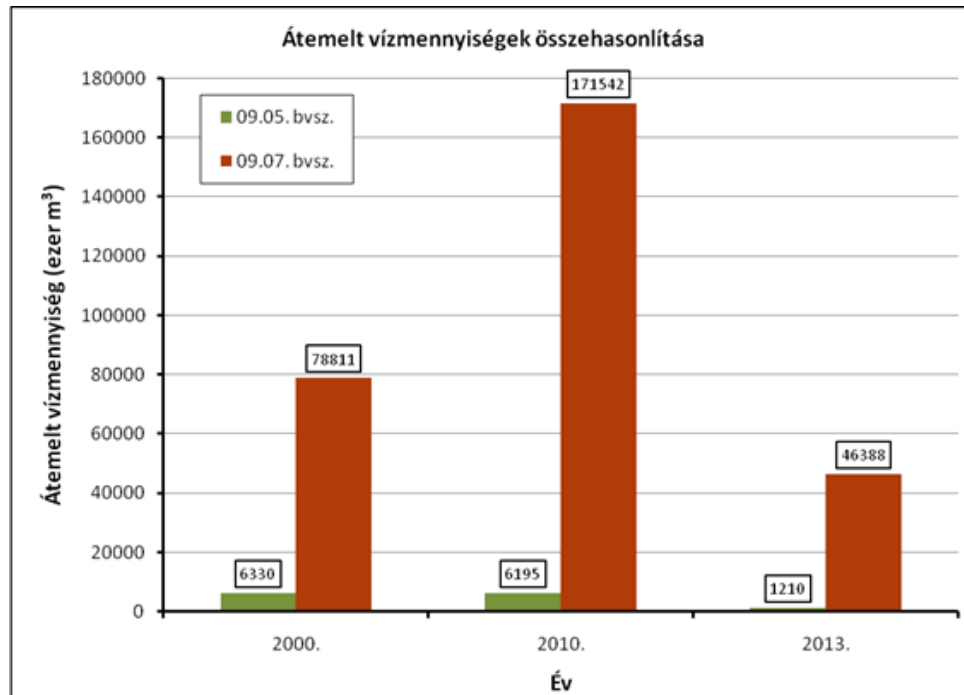


A Hamvas-Sárréti belvízvédelmi szakasz nagyobb területének köszönhetően a védelmi szakaszhoz tartozó csatornahálózat nagysága és sűrűsége is nagyobb, mint a Kösely-alsó belvízvédelmi szakaszé, ami a belvízátemelő szivattyútelepek számában is mutatkozik (17 db – 7 db). Ráadásul a Hamvas-Sárréti védelmi szakaszhoz tartozó szivattyútelepek közel fele közvetlenül a főbefogadóba, a Hortobágy-Berettyóba emeli át a belvizeket.

Ennek következtében a Hortobágy-Berettyó árvizei és árvízvédelmi biztonságának érdekében történő beavatkozások (Ágotai vészszelzáró mű zárása, szivattyús beemelési korlátozások, stb.) közvetlenül hatnak a Hamvas-Sárréti belvízvédelmi szakasz működésére, így ezen a védelmi szakaszon a vizsgált években is jóval hamarabb elrendelésre került, illetve tovább tartott a belvízvédelmi készütség, mint a másik, vizsgált védelmi szakaszon. A zápor, illetve zivatar jellegű csapadékból származó vízhozam viszont jóval hamarabb jelenik meg a Kösely-alsó belvízvédelmi szakasz területén, köszönhetően elsősorban Debrecen nagy burkolt felületeinek, amelyről a vizeket a Tóció és a Kondoros gyűjti össze és ezek a vizek a Kösely-főcsatornán keresztül végül a Hortobágy-főcsatornát terhelik.

Fontos hasonlóság, hogy a Hortobágy-Berettyón történt beavatkozások következtében mindkét védelmi szakaszon jelentős mértékben súlyosbodott a belvizes helyzet. A vizsgált években ilyen esetekben III. fokú belvízvédelmi készütség került elrendelésre mindkét szakaszon.

Az átemelt vízmennyiségek tekintetében is igen jelentős különbség mutatkozott, köszönhetően a szakaszokon lévő szivattyútelepek kapacitásbeli és számbeli különbségének.



A fent leírtak miatt, a védekezési időszakokban a védekező létszám, a gépi erők igénybevétele nagyobb arányú volt a Hamvas-Sárréti belvízvédelmi szakaszon.

Vizsgálataim során a két belvízvédelmi szakasz között kis számban hasonlóságokat is tapasztaltam. Mindkét védelmi szakaszon megvannak a belvizek visszatartásának és tározásának lehetőségei. Szélsőséges belvízi helyzetben vízkormányzási tevékenységeket kell mindkét szakaszon végezni, amelynek kivitelezésében a Hamvas-Sárréti védelmi szakaszon a Sárréti-főcsatorna 11+076 km szelvényében lévő műtárgy, a Kösely-alsó védelmi szakaszon pedig az Alsó-Kadarc-csatorna 1+340 km szelvényében lévő tiltós műtárgy, illetve a Kösely-Hajdúszováti átmetszés 10+000 km szelvényében lévő 15 m³-es műtárgy játszik elsődlegesen szerepet. A felsorolt műtárgyak belvízi védekezésben betöltött funkciója ugyanaz, a belvizes csatorna vízhozamának átkormányzása egy másik vízrendszer felé, a befogadók tehermentesítése érdekében. A vizsgált évek védekezési tapasztalatai is egybecsengenek. A hatékony védekezés érdekében mindkét szakaszon, minden vizsgált évben szükség volt a jelentősebb belvízcsatornákon kotrási munkákra, vízi növényzet kivágására és kirakására, amely munkákra a védelmi szakaszok csatornahálózatának rossz karbantartási állapota miatt volt szükség.

Összefoglalás

Az elmúlt évtizedben és a közelmúltban (1999, 2000, 2006, 2010, 2013, 2014) is voltak olyan évek, amelyek során jelentős belvízvédelmi problémák keletkeztek, köszönhetően elsősorban a szélsőséges időjárási tényezőknek. Ezek az évek rámutattak arra, hogy milyen fontos a belvízi jelenség vizsgálata, annak érdekében, hogy minél jobban fel tudjunk készülni az elkövetkező belvizes időszakokra.

A belvizek kialakulását elsősorban meteorológiai tényezők határozzák meg, ezért a választott, belvízvédelmi szempontból jelentős évek hidrológiai körülményeit ismertettem, valamint az előbb említett évek vonatkozásában részletesen elemeztem és összehasonlítottam a TIVIZIG működési területén található 09.05. számú Kösely-alsó és 09.07. számú Hamvas-Sárréti belvízvédelmi szakaszok működését és üzemeltetését. Ezek alapján megállapítható, hogy a két szomszédos elhelyezkedésű belvízvédelmi szakasz működése és üzemeltetése korántsem mutat egyforma képet. A legfőbb különbségek a területi kiterjedésben ($724 \text{ km}^2 / 951 \text{ km}^2$), az ezzel összhangban lévő csatornahálózat nagyságában, az elöntött területek nagyságában (2250 ha / 7200 ha), a szivattyútelepek számában és kapacitásában (7 db- $5,63 \text{ m}^3/\text{s}$, 17 db- $36,5 \text{ m}^3/\text{s}$), az átemelt vízmennyiségekben voltak tapasztalhatók. További lényeges különbségek a főbefogadó Hortobágy-Berettyóhoz való közelség, valamint a főbefogadó árhullámai és a főbefogadón végzett beavatkozások hatásai a védelmi szakaszok belvízi helyzetére.

A vizsgált időszakok védekezési tapasztalatai a belvízvédelmi szakaszok közti különbségek ellenére rendkívül hasonlóak. A hatékony és eredményes belvízi védekezés érdekében szükség volt a belvízcsatornákon kotrási munkákra, vízi növényzet eltávolítására és egyéb beavatkozásokra is. Ezek alapján elmondható, hogy a két belvízvédelmi szakasz belvízcsatornáinak állapota a fenntartási források elégtelensége miatt nem megfelelő, azok rendszerint feliszapolódtak, növényzettel erősen benőttek, így a belvizek kártétel nélküli levezetését nem teszik lehetővé. A belvízvédekezés szempontjából fontos lenne a belvízcsatornák rendszeres kotrása, a növényzettel való benőttég megszüntetése, a műtárgyak felújítása, amely beavatkozások jelentős mértékben javítanák és lerövidítenék a belvizek elleni védekezést. A fejlesztési és fenntartási munkálatokat a vonatkozó vízgyűjtő-gazdálkodási tervben megfogalmazott intézkedési tervnek megfelelően kell végrehajtani.

Fontos megjegyezni, hogy a dolgozatomban vizsgált két belvízvédelmi szakasz rendelkezik a legtöbb öntözőteleppel a TIVIZIG Hajdúszoboszlói Szakaszmérnökségének működési területén. A két védelmi szakaszon összesen 435 db öntözőtelep található, amely több mint

14 000 ha öntözött területet és ehhez kapcsolódva 17 264 784 m³ éves engedélyezett vízmennyiséget jelent. Mindezek mellett a Kösely-alsó belvízvédelmi szakaszon 774,59 ha-on működő 5 db halastó éves engedélyezett vízmennyisége 16 446 000 m³.

A fent leírtak alapján összességében elmondható, hogy a 09.05. számú Kösely-alsó és a 09.07. számú Hamvas-Sárréti belvízvédelmi szakasz vízkár elhárítási és vízhasznosítási szempontból is kiemelkedő jelentőségű.