

# BELVÍZI JELENSÉGEK AZ ALSÓ-TISZAI VÍZGYŰJTŐKÖN AZ 1955–2010. KÖZÖTTI IDŐSZAKBAN

*Kozák Péter\**

## 1. Bevezetés

A belvízi esemény a medence jellegű vízgyűjtők esetében természeti tényezők függvényében megjelenő jelenség. A keletkező károk egyrészt a természeti tényezők következtében előálló belvíz terhelés hatására, a területhasználat eredményeként kialakuló érzékenység területi eloszlása alapján következnek be. A belvizek okozta károk kialakulásában meghatározó a belvízi elöntések okozta terhelés, melynek hatását a területhasználat felerősíteni, illetve mérsékelni képes. A belvízi elöntések szakirodalmi hivatkozásai és a gyakorlati tapasztalatok alapján legnagyobb mértékben a télvégi-kora tavaszi időszakban jelentkeztek. Az elöntés mértéke alapján a nyári és az őszi belvizek tekinthetők relevánsnak. A 2010–2011. évben tapasztalt rendkívüli időjárás és annak következtében bekövetkezett belvízi események ismét ráirányították a figyelmet a belvizek kialakulásának kérdéskörére. A belvíz okozta károk csökkentését és megelőzését leghatékonyabban a kialakulást meghatározó tényezőkön keresztül lehetséges végrehajtani.

Jelen tanulmány elsődleges célkitűzése, hogy a 2010–2011. évben tapasztalt belvízi eseményekről áttekintést nyújtva megossza a tapasztalatokat a belvizek kezelésével kapcsolatban, és ezáltal a rendelkezésre álló lehetőségek körét bővítse, a belvizek okozta károk mérséklését elősegítse.

## 2. Definíciók

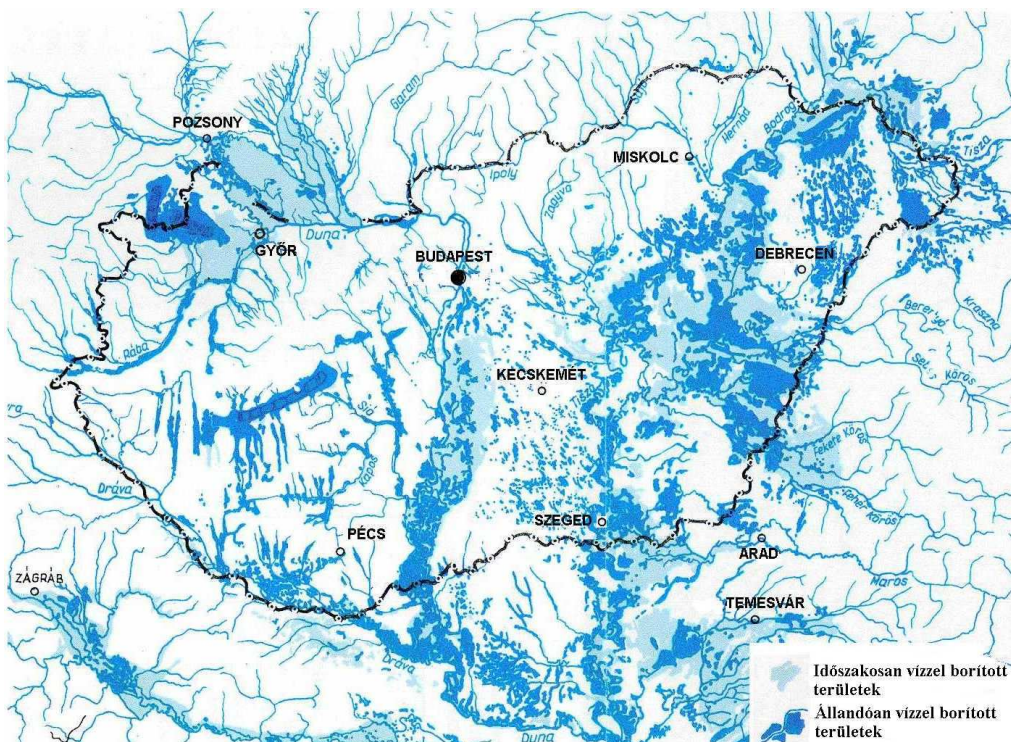
A belvizek a Kárpát-medence vízrajzának természetes részeként hozzátartoztak az itt élők életéhez, az árvízi elöntésekkel sokszor keveredve okoznak rendkívüli kiterjedésű elöntéseket. A folyamszabályozási munkák 1846. évi megkezdése előtt az alföldi elöntésekhez igazodva/alkalmazkodva folytatták gazdálkodásukat a lakosok.

A mezőgazdaság igényeinek folyamatos növekedéséhez kapcsolódóan indultak meg azon folyamszabályozási munkálatok, melyek következtében a térség mai vízfolyás hálózata kialakult. A szakirodalmi hivatkozások közül néhány a belvizek kialakulását a folyamszabályozási tevékenységekhez kötik (Pálfai 2001). Mivel a szabályozások előtti időszakból kevés szakmai hivatkozás maradt fenn, így biztonsággal nem jelenthető ki, de az 1. ábra alapján feltételezhető, hogy a belvízi elöntések korábban is okoztak elöntéseket (amiket a térképen ideiglenesen elöntött területekként ábrázoltak) – azonban ennek akkor nem volt jelentősége. Az egykor vízjárta területek térképe és a belvízi gyakorisági térkép Alsó-Tisza vidékére elkészített összevetésével igazolható (2. ábra), hogy a belvíz a folyamszabályozási munkák megkezdése előtt és azok befejezését követően is jelentős területeket veszélyeztettek, melyek súlypontjai jelentősen nem tértek el.

A belvíz meghatározására a hazai szakirodalom több mint 50 definíciót tartalmaz, melyeket Pálfai Imre gyűjtött össze (Pálfai 2001). A meghatározások nagy száma mutatja, hogy a jelenség rendelkezik hatásokkal a vízgazdálkodás, a mezőgazdaság, a terü-

---

\* Dr. Kozák Péter, igazgató, PhD, Alsó-Tisza vidéki Környezetvédelmi és Vízügyi Igazgatóság

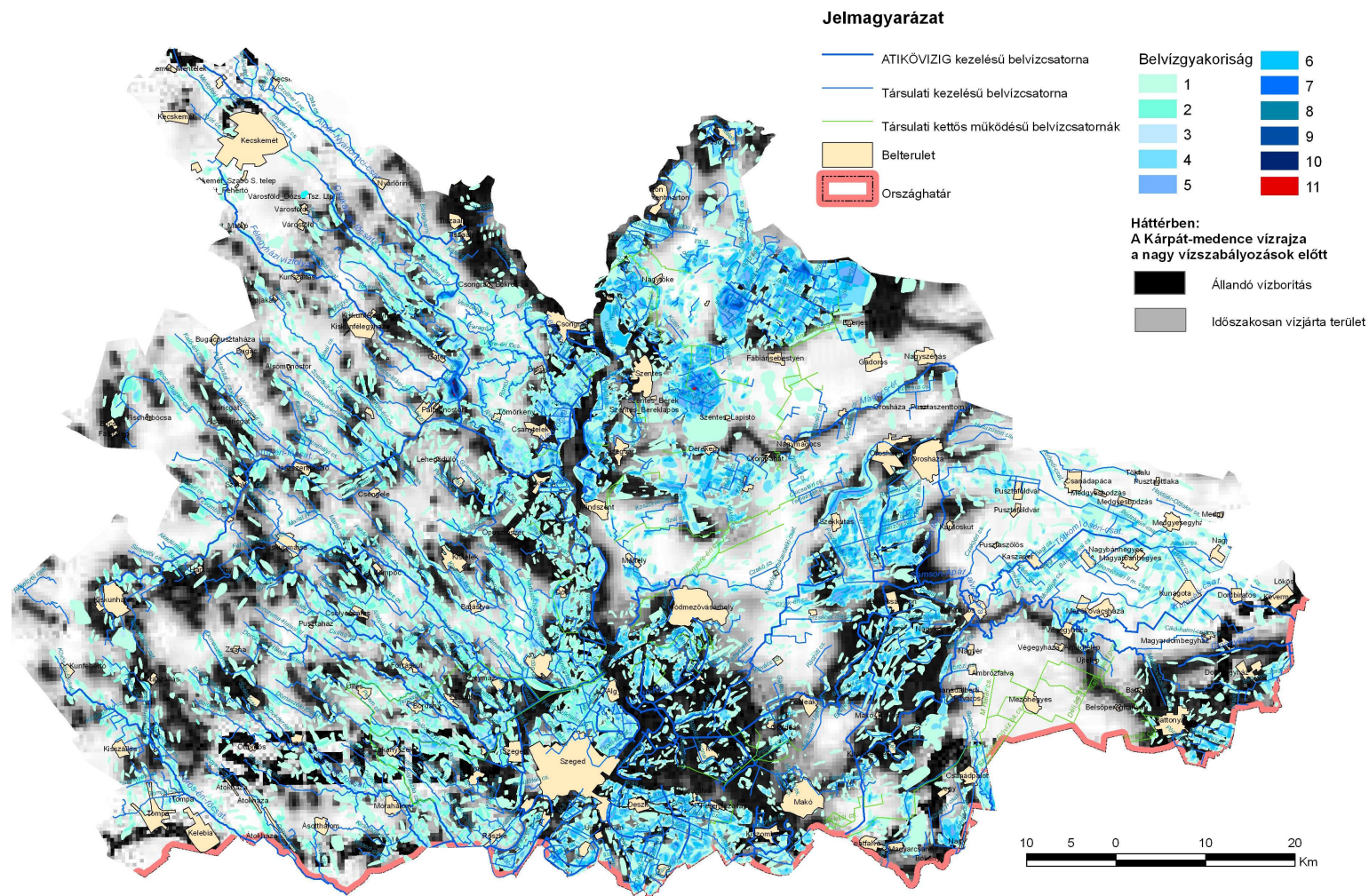


1. ábra. Vízjárta területek a folyamszabályozási munkák megkezdése előtt (Szlávik 2009)

letfejlesztés vagy akár a közgazdaságtan területére vonatkozóan. A definíciók általában az adott szakterülettel kapcsolatos jellemzőket helyezik előtérbe. Legjelentősebb eltérés a szabadfelszínű elöntések létrejöttének nevesítésében van. A vízügyi gyakorlat a szabadfelszínű elöntésekkel kapcsolatban nevesíti a belvízi elöntéseket, míg az agrárium tekintetében elsősorban a telített talajok okoznak károkat. A fenti két megközelítést jól ötvözi az alábbi definíció (Kozák 2006): *a belvív, a talaj olyan víztöbblete, mely egyrészt a talaj felső rétegeit – a levegő kiszorításával – kétfázisúvá teszi, másrészt nagy tömegben a terep lokális mélyedéseiben összefüggő, lefolyás nélküli szabad vízfelszínű elöntéseket eredményez.*

A belvízi elöntések területi megjelenését alapvetően a mikrodomborzat elemei határozzák meg. A fenti definíció alapján levezethető, hogy a belvízi elöntések létrejöttében meghatározó a területi összegyülekezést követő lefolyások megszűnése, illetve a lefolyásokban tapasztalt bármilyen zavar. A belvízi elöntések a mikrodomborzathoz igazodva nagy felülettel és csekély vízmélységgel jelennek meg a területen. Ezek alapján az ATIKÖVIZIG területén 2011. január 16-án regisztrált maximális belvízi elöntésben (87850 ha), mintegy 88 millió m<sup>3</sup> területen tározott vízmennyiséget jelent. A belvízi elöntések kiterjedésének üzemzerű napi észlelése jelenleg is a terepi szemléket követő becslésekkel történik, annak ellenére, hogy az távérzékelési, vagy műhold felvételek alapján nagy pontossággal becsülhető lenne.

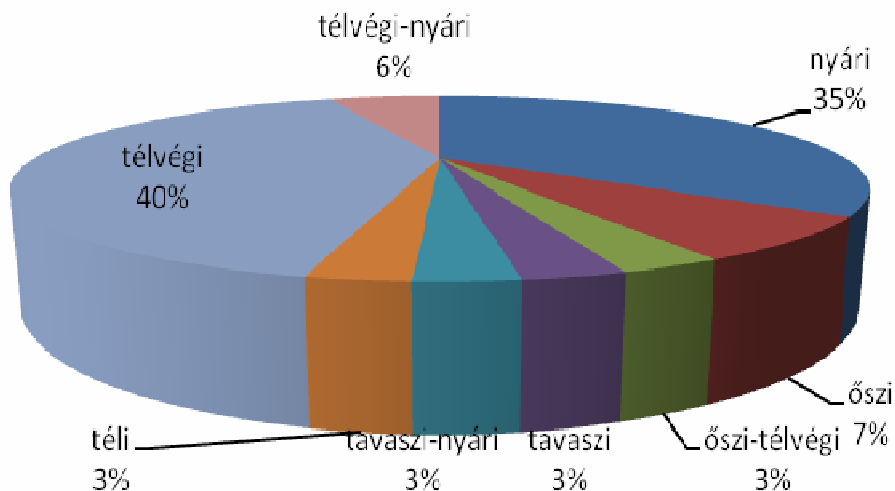
A belvízi elöntések kialakulásával kapcsolatban mérnöki megközelítés a felszíni összegyülekezés szerepére helyezi a hangsúlyt. A vízelvezető rendszerek méretezéséhez alkalmazott modelleket (Kienitz 1974). A felszíni összegyülekezés a belvízképződés



2. ábra. A vízszabályozási munkák előtti vízjárta területek és az Alsó-tiszai belvízgyakoriság egybevetése

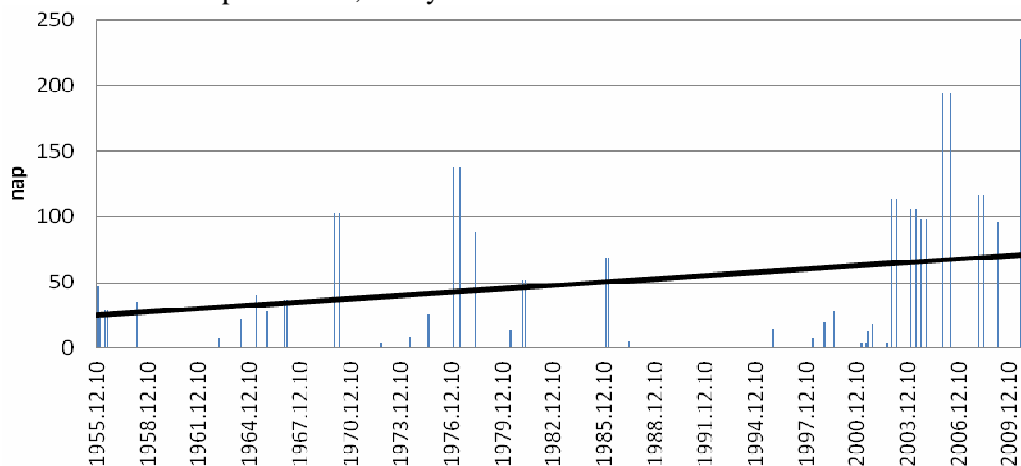


egyik lehetséges „útvonala”. Másik útvonalként a megemelkedett talajvízszintek következtében kialakuló, a felszín felé mutató irányt kell megnevezni (Kozák 2006). Az „alulról” érkező belvizek kezelését a jellemzően a természettudományos megközelítés hangsúlyozza. A mérnöki személet a korábbi szakirodalmi hivatkozásokban nem vizsgálta ennek hatását, a megemelkedett talajvízszintek szabályozását helyi hatású talaj-csőhálózatokkal oldották meg.



3. ábra. A belvízi időszakok típusonkénti megoszlása 69 db belvízi esemény alapján az ATIKÖVIZIG működési területén (1955–2010)

A belvizek előfordulását alapvetően a télvégi–tavaszi, nyári, illetve az őszi időszakokhoz kötötték. Az Alsó-tiszai vízgyűjtő belvízi 1955–2008. között észlelt belvízi eseményeinek feldolgozása alapján megállapítható, hogy a hagyományos időszakok mellett jelentősek a több időszakon áthúzódóan megjelenő belvízi szituáció (3. ábra). A belvíz védekezési időszakok hosszában 2000-től kezdődően egy folyamatosan növekvő tendencia tapasztalható, amely a 4. ábrán kerül bemutatásra.



4. ábra. A belvízi időszakok hossza és annak trendje az Alsó-tiszai vízgyűjtőkön (1955–2010)

A belvizek kialakulását befolyásoló tényezők közül természeti és antropogén jellegűeket különböztethetünk meg. A belvízi jelenség kialakulását befolyásoló természeti tényezők az alábbiak:

- meteorológiai tényezők: hőmérséklet, csapadék,
- domborzat: tengerszint feletti magasság, a terület tagoltsága, konvexitás,
- talaj: vízáteresztő képesség (infiltráció), szerkezet, tározóképeség, fizikai féleség,
- hidrogeológia: a talajvíz mélysége, ingadozása,
- földtani adottságok: talajképző kőzet, vízzáró réteg előfordulása.

A belvízi jelenség kialakulását befolyásoló főbb antropogén tényezők az alábbiak:

- vízrendezés: belvív-csatornázottság, melioráltság,
- földművelés: öntözés, agrotechnika, termesztett növény típusa,
- beépítettség változása, belterületek növekedése.

A különböző tényezők hatásainak meghatározását jelentős mértékben befolyásolja, hogy a belvízi jelenségek általában több tényező együttes hatására keletkeznek. A jelenség kialakulását „készlet” oldalról a csapadék tevékenység, illetve a talajvízszintek helyzete határozza meg, míg a „kiadási” oldalon legjelentősebb mértékben a párolgás és a beszivárgás befolyásolja leginkább a belvízi elöntések kiterjedését.

Az ATIKÖVIZIG működési területén a 2010–2011. évi belvízi időszakban tapasztalt maximális belvízi elöntés időpontjához (2011. január 16.) tartozó vízforgalmi vizsgálat alapján a belvízre csökkenésére gyakorolt hatásokat a következőkben határoztuk meg: szivattyúzás 14%, párolgás 78%, beszivárgás 8%. (A beszivárgás alacsony értékének háttérében a 2010-es év rendkívüli csapadéka miatt kialakuló talajtelítettség valószínűsíthető.)

A vizsgálati időpontban a befogadó folyók magas vízállásai miatt a rendszerekből gravitációs vízelvezetés nem volt lehetséges, így csak a torkolati szivattyútelepek működtetésével volt lehetséges az érkező vizek folyókba történő beemelése. Ennek következtében a gravitációs vízelvezetés nem szerepelt a vizsgálati tényezők között. A fentiek alapján megállapítható, hogy a belvizek megszüntetésében az antropogén (szivattyúzás) hatások a rendszerek szempontjából korlátozottak, a teljes rendszer víztelenítésére – az adott maximális belvízterhelés mellett – nem képesek, így szerepük jellemzően a belterület víztelenítésében van. A külterületi, mezőgazdasági művelési területek víztelenítésében a természeti tényezők hatásai a meghatározók. Ennek alapján jelentősen felértékelődik egyrészt az antropogén vízelvezető hálózat elvezetést befolyásoló állapota, másrészt a belvizek csökkentésében szerepet betöltő természeti tényezők aktuális „elvezetési potenciálja”. Ennek kapcsán feltétlenül szólni kell a megfelelő mezőgazdasági gyakorlatra (lásd. Birkás M. tanulmányát a jelen kötetben). Ugyanis a nagyüzemi mezőgazdaság sajátos „melléktermékeként” sokfelé alakult ki rossz vízátteresztő-képességű „eketalp-réteg”, aminek káros hatása fokozottan jelentkezik olyan vízbő időszakokban, mint a 2010-es év volt. Az eketalp-réteg miatt ugyanis jóval kevesebb csapadék elegendő a felső néhány tíz cm-es talajréteg telítődéséhez, így a gyakorlatban a sok csapadék mellett a rossz „agrotechnológiai örökség” is jelentős szerepet játszott a nagymértékű belvizek kialakulásában.

### 3. A belvizek okozta károk

A belvíz közgazdasági alapú megfogalmazásában az okozott károkkal hozzák kapcsolatba a jelenséget (Török 1997). A belvizek káros következményei szoros kapcsolatban vannak az elöntött területeken található értékekkel, melyek károsodásából eredeztethető a kár. Ezen gondolatmenet alapján amennyiben egy adott területen nincs védendő érték, így ott a bekövetkező kár sem számszerűsíthető.

A belvízi elöntések, vagy a telített talajrétegekkel borított területek esetében a bekövetkező károk alapvetően belterületi és külterületi károkra vonatkoztatják.

#### 3.1. A belvizek okozta belterületi károk

A belterületi károk kialakulásával kapcsolatban az adott település belvízi kitettségét számos tényező befolyásolja:

- településszerkezet viszonya a kedvezőtlen vízjárásnak kitett területek elhelyezkedéséhez,
- belterületi csapadék vízelvezető rendszer kiépítettsége, karbantartottsága,
- belterületi szennyvíz elvezető rendszer kiépítettsége,
- belterületi szikkasztás,
- belterületi úthálózat vízelvezetésének kiépítettsége,
- telkeken belüli vízelvezetés kiépítettsége, karbantartottsága,
- házak építőanyaga, szigetelése, csapadékvíz elvezetésének állapota.

A belterületeken keletkező problémák jellemzően valamilyen településrendezési kérdéssel hozhatók összefüggésben. Általában a lefolyástalan, korábban vízállásos területek nem kellő körülményekkel végzett beépítéséhez kapcsolódóan jelennek meg nagy számban belterületi elöntések (Baukó et al 1981). A belterületeken megjelenő elöntések legnagyobb veszélye, az azok következtében bekövetkező épületkárokkal van kapcsolatban. A károsodások jellemzően a vályog anyagú, megfelelő szigeteléssel nem rendelkező épületekben következett be. Ezek közvetlen kapcsolatba hozhatók a lakóingatlanon belüli nem megfelelő vízelvezetéssel, illetve a nem megfelelő tulajdonosi öngondoskodással. Sok károsodott ingatlan esetében a tulajdonosok nem vagy nem a kellő mértékben vették el a telken belül keletkező vizeket, illetve épületeik megóvása érdekében az alapvető vízelevezetést biztosító ereszcsonnákat sem szerelték fel.

A belterületi károk kialakulását az adott térség belvízi veszélyeztetettsége határozza meg. Azonban ezt nem a hagyományos természeti tényezők alapján célszerű meghatározni. A 2010–2011. évi belvízi események rávilágítottak, hogy a települési szennyvíz- és csapadék csatornarendszer hiánya, vagy nem megfelelő kiépítettsége miatt könnyebben alakulnak ki belterületi elöntések, mivel a szikkasztások hatására a települések alatt kialakuló talajvízdombok is a belvízi elöntések előfordulását növelik. A települési vízelvezetési kérdések eredményes megoldásához elengedhetetlen a megfelelő kapacitású elvezető rendszer. Sok esetben épp a lakosok nem kellő körülményekkel végzett tevékenységei következtében kerültek betemetésre olyan csatornaszakaszok, amelyek hiányában jelentős védekezési munkálatok végrehajtására volt szükség. Számos településen következett be elöntés a belterületeken amiatt, mert a burkolt útfelületek vízelvezető hálózata nem megfelelő kapacitással épült ki, vagy annak állapota nem volt megfelelő.



5. ábra. Belvízi elöntés alatt lévő épületek ereszcsona nélkül (Fotó: Priváczkiné 2010)

A jogszabályok a belterületi belvízvédkezési feladatok végrehajtásának felelőseként a polgármestert jelölik ki. Sok esetben azonban (főleg a kisebb lélekszámú községek esetében) nem állt rendelkezésre megfelelő műszaki irányítói kapacitás a védelmi munkák vezetésére, vagy nem álltak rendelkezésre megfelelő tervdokumentációk, alaptérképek a védelmi munka megtervezésére. Mivel az önkormányzatok ilyen tevékenységek szervezésében és végrehajtásában nem rendelkeznek megfelelő végzettségű és tapasztalatú létszámmal, javasolható a helyzet kezelésére a több településre vonatkozó hatókörrel rendelkező települési főmérnöki rendszer bevezetése.

### 3.2. A belvizek okozta külterületi károk:

A külterületeken tapasztalt elöntések kialakulását az alábbiak segítették elő:

- tábla szintű problémák:
  - tulajdonszerkezet megváltozását nem kísérte a vízelvezető rendszer felülvizsgálata (eltérő igények),
  - táblán belüli vízelvezető rendszer hiánya,
  - vízmegtartó intézkedések (pl. mélyszántás) elmaradása,
- külterületi önkormányzati kezelésű csatornák esetén: tulajdonosi feladatok ellátáshoz az önkormányzat nem rendelkezik forrásokkal (anyag és humán jellegű).

A kialakult károkkal kapcsolatban elsődleges a vízelvezető hálózattal kapcsolatban megváltozott igényeket kell említeni. A jelenlegi külterületi vízelvezető rendszer a rendszerváltás előtti nagy táblás gazdálkodást biztosító tulajdonosi struktúrához került kialakításra, több évtizeden keresztül. A rendszer alapja az egymással soros kapcsolatban lévő vízhálózati elemek voltak. A táblán belüli vízrendezési feladatokat a tulajdonos (pl. termelőszövetkezet) végezte el a megfelelő erőforrásai birtokában. A földtulajdonosi szerkezet megváltozását azonban (a követő mintegy 20 évben) nem követte a vízelvezető hálózat átfogó, teljes felülvizsgálata. A megváltozott elvezetési igények, az egyes földtulajdonosok területhasználati szokásainak megfelelően a vízelvezető hálózat folyamatos felülvizsgálatára lett volna szükség, hiszen nem minden esetben maradtak fenn a korábban meglévő táblaközi vízelvezető művek. Szintén a megváltozott tulajdo-

nosi körrel kapcsolatban kell megemlíteni a talajművelési eljárások megváltozását, aminek következtében kisebb hangsúlyt kapnak a talaj vízgazdálkodási tulajdonságait javító intézkedések (pl. mélyszántás). Ezek hiányában a talaj víztározó kapacitása is lecsökken, és a belvizek gyakorisága megnő.

A települési önkormányzatok nem csak belterületi, hanem külterületi vízelvezető létesítmények tulajdonosai. Hasonlatosan a belterületi rendszerekhez, a külterületi belvíz elleni védekezéshez is elengedhetetlenek az aktualizált tervdokumentációk és a kellően felkészült irányítói létszám. Ez nem minden esetben biztosított a védekezési munkák során.

## **4. A mérnöki létesítmények hatásai a belvizek kialakulására**

### *4.1. A vízelvezető rendszerek hatásai*

A vízelvezető művek megépítését alapvetően a belvízi eredetű vízterhelés megszüntetése, a mezőgazdasági termelés biztonságának fokozása, a települések belterületeinek növelése indukálta. A vízelvezető rendszerek jelenlegi kiépítésüket az 1980-as évek második felére érték el, igazodva az akkori nagytáblás földtulajdon szerkezetéhez. Azonban ezt követően az 1990-es években lezajlott földtulajdon szerkezet jelentősen megváltozott, és ennek megfelelően a vízelvezetéssel kapcsolatos igények és feladatok is megváltoztak. Ezt a folyamatot nem kísérte a rendszer felülvizsgálata és szükség esetén üzemrendi, vagy kiépítéssel összefüggő módosítása, amely miatt a jelenlegi vízelvezető rendszer hatékonysága jelentősen mérsékelte. A vízelvezető rendszerek kialakítása nem igazodik a jelenlegi tulajdonosi szerkezetéhez. Mivel azok egymással soros kapcsolatban lévő hálózati elemekből épülnek fel, bármelyik elem „meghibásodása”, kapacitás csökkenése esetén a „hibás” elemtől az összegyülekezési sorrenddel ellentétes irányban előntések fognak megjelenni.

A rendszerek működtetésével kapcsolatos összegyülekezési hatások is jelentősen módosítják a rendszerek hatékonyságát. *A vízelvezetés ütemét nem az vizek összegyülekezésének üteme határozza meg, hanem vízelvezetés pillanatnyi potenciálja.* Ezen érték vagy a rendelkezésre álló gravitációs, vagy szivattyús elvezetés kapacitását jelenti. Gyakorlatilag az összegyülekezett felszíni vizek mindaddig előntésekben fognak tározódni, míg elvezetésükre lehetőség nem áll rendelkezésre. Ezt a jelenséget írja le a *sorban állási elmélet* (Vágás 1989).

Gyakorlati tapasztalatok rávilágítottak arra a tényre, hogy az alföldi vízrendszerek esetében – mértékadó – belvizes időszakokban a vízszín esések (a nyilvántartott 8–10 cm/km értékek) gyakorlatilag teljesen felemésztnék a csatornák mentén. Sok esetben a vízfolyásokba kerülő kisebb lefolyási akadályok is jelentős vízszíneséscsökkenést okoznak, mely jelentősen csökkenti az elvezetést. Az igen kicsiny vízfelszín esések következtében a vízrendszerek kapacitásai ideális üzemi körülmények között is elmaradnak a nyilvántartott értékektől.

A belvíz elvezető rendszerek mértékadó terhelések időszakában – a befogadók magas vízszintjei miatt – szivattyús végátemelőkkal juttatják a vizeket a befogadókba. A végátemelők működése és az összegyülekezés üteme között sok esetben jelentős eltérés van, így az átemelők csak szakaszos üzemben képesek működni. Az átemelők működésének hatékonyságát jelentősen befolyásolja az alvíz-felvíz relatív helyzete. A magas befogadói felvízi szintek a szivattyútelepek hatékonyságának csökkenését



eredményezik. Mivel belvízi időszakokban a belvízátemelő telepek rendkívüli terhelésnek vannak kitéve, így azok (30–100 éves életkorukhoz kapcsolódóan) meghibásodása is gyakoribb. Az ilyen üzemszünetek során tapasztalható kapacitás kiesés tovább növeli az elöntések tartósságát.

Fontos problémakör kapcsolódik a belterületi és a külterületi rendszerek találkozási pontjaihoz. A belterületekről intenzívebben vezetik le az összegyülekező vizeket, mint ahogy azokat a külterületi rendszerek elvezetni képesek. Gyakran előfordul olyan eset, amikor a belterületről érkező terhelés akár időszakosan a külterületi elvezetési kapacitás tízszeresét is meghaladja. Ezeken az átadási pontokon törvényszerűen elöntések keletkeznek, így ezt a dinamikus terhelést célszerű lenne előzetesen kialakított záportározókban átmenetileg tározni.

#### *4.2. A vonalas létesítmények, utak, vasutak földművei okozta károk*

A keletkezett károk a tapasztalatok alapján egyrészt a felszíni összegyülekezésre gyakorolt hatás miatt következnek be, mely a nem megfelelő számú, illetve kapacitású pályatest alatti áteresszel hozható összefüggésbe.

Az építés során több esetben előfordult, hogy a nem kellően körültekintő módon végrehajtott földmű alapozási munkák miatt az altalaj olyan mértékű tömörödése következett be járulékos talajvízáramlást elősegítő intézkedés nélkül, melynek következtében a talajvizek járásában zavarok, visszaduzzasztások álltak elő. Ezen hatások is nagyfelületű elöntéseket okoznak.



*6. ábra. Autópálya hatása a belvizek kialakulására (Fotó: Priváczkiné 2010)*

Meghatározó az útpálya vízelvezető rendszerének illeszkedése a térség vízelvezetési lehetőségeihez. Az autópályákról összegyülekező vizek nagy dinamikával jelentkező terheléseket adnak át a vízelvezető rendszereknek. Ezt a „csúcsterhelést” sok esetben a külterületi vízelvezető rendszerek csak jelentős késlekedéssel képesek átvenni és továbbítani. Ezen hatás csökkentésére átmeneti tározó építése indokolt. Néhány esetben az autópályákról érkező terhelést megkísérelték szikkasztó rendszerekre vezetni, azonban ennek hatékonyságát jelentősen lecsökkentheti a magas talajvízszint, mely hosszú idejű belvizek esetén általánosan tapasztalt jelenség (6. ábra).

Összefoglalva: nyomvonalas létesítmények vízelvezetését be kell illeszteni a meglévő vízelvezető rendszerek által alkotott „vízi infrastruktúrába”, azaz azok „nem élhetnek önálló életet.”

## 5. Megoldási lehetőségek a belvizek okozta károk megelőzésére

Mivel a belvíz alapvetően természeti tényezők által determinált jelenség, így annak előfordulására a jelentős műszaki beavatkozások mellett is számítani kell a jövőben is. A rendelkezésre álló műszaki lehetőségek nem teszik lehetővé nagy térségekre kiterjedően a belvíz jelenségének teljes megszüntetését, hiszen például a felszíni vízelvezető hálózat hatása talajvízre csak kis területekre korlátozódhat. Elsődlegesen a károk megelőzésére és a kockázatok csökkentésére lehet a reális forrásokat csoportosítani.

Belterületek, lakott települések esetében a telkeken belüli vízelvezetés és a házak vízelvezetésének megoldása az elsődleges és sürgős feladat a közeljövő belvizek károsításainak megelőzésére. Települési szinten mind a csapadék, mind a szennyvíz csatornarendszer kiépítése csökkenti a belvízi veszélyeztetettséget.

Külterületek esetében elsődlegesen a területhasználat átalakítására érdemes a hangsúlyt helyezni azért, hogy a területek vízmegtartó-lefolyás késleltető hatását fokozzuk. Itt a vizek visszatartása, tározása jelent megoldandó feladatot. Fontos, hogy a talaj vízmegtartó kapacitását növelő talajművelési eljárásokat újra széleskörűen alkalmazzák. Ezek elmaradása esetén a felszíni elöntések is gyorsabban kialakulnak, és a talajok vízgazdálkodási tulajdonságai is jelentősen romlanak.

A vízelvezető rendszerek tekintetében átfogó felülvizsgálatot kell elvégezni, melynek ki kell terjednie a rendszereket érő vízterhelések valós körülményekhez igazodó újra értékelésére, az eddigi üzemi tapasztalatokra és a különböző csatorna szakaszok kezelői feltételeire. Egységesíteni kell a vízelvezető rendszerek irányítási rendszerét, melyhez folyamatos fenntartási források biztosítása nélkülözhetetlen.

## Irodalom

- Baukó T.–Dövényi Z.–Rakonczai J. 1981: Természeti és társadalmi tényezők szerepe a belvizek kialakulásában a Maros-hordalékkúp keleti részén. Alföldi tanulmányok. 35–60.
- Kozák P. 2006: A belvízjárás összefüggései az Alföld délkeleti részén, különös tekintettel a vízkárelhárítás európai igényeire. Doktori Értekezés, SZTE Földtudományi Doktori Iskola
- Kienitz G. 1974: A síkvidéki, befolyásolt összegyülekezési folyamat hidrológiai modellje. A modell leírása. Tanulmányok és Kutatási eredmények, 42/A szám. VITUKI, Budapest, 68.
- Pálfai I. 2000: Az Alföld belvízi veszélyeztetettsége és aszályérzékenysége. In: Pálfai (szerk.): A víz szerepe és jelentősége az Alföldön. A Nagyalföld Alapítvány kötetei 6. 85–95.
- Pálfai I. 2001: A belvíz definíciói. Vízügyi Közlemények. 83. évf. 3. füzet, 376–392 p.
- Török I. Gy. 1997: „Eszmetöredékek” a belvíz fogalmának korszerűbb értelmezése és a belvízvédkezés gazdaságossága tárgyában. MHT. XV. Országos Vándorgyűlés Kaposvár 1997.
- Vágás I. 1989: A belvíz elvezetése. Hidrológiai Közlöny 1989. 2. 77–82.