

# VÍZHASZNÁLAT ÉS ÖNTÖZÉSFEJLESZTÉS A MAGYAR MEZŐGAZDASÁGBAN



Budapest  
2011

Kiadó:

Agrárgazdasági Kutató Intézet

Felelős kiadó:

Kapronczai István  
megbízott főigazgató

Szerkesztőbizottság:

Biró Szabolcs, Juhász Anikó, Kapronczai István,  
Kemény Gábor, Mihók Zsolt (titkár), Popp József,  
Potori Norbert

Szerkesztők:

Biró Szabolcs  
Kapronczai István  
Szűcs István  
Váradi László

Szerzők:

|                          |                   |
|--------------------------|-------------------|
| Biró Szabolcs            | Hamza Eszter      |
| Kapronczai István        | Körösparti János  |
| Szűcs István             | Pekár Ferenc      |
| Váradi László            | Székely Erika     |
| Apáti Ferenc             | Szöllősi László   |
| Bojtárné Lukácsik Mónika | Tóth Piroska      |
| Bozán Csaba              | Valentinyi Károly |
| Felkai Beáta Olga        | Varga Eszter      |
| Gyalog Gergő             |                   |

Lektorok:

Dr. Nagy János  
Dr. Rieger László

Szerkesztőség:

Agrárgazdasági Kutató Intézet  
H-1093 Budapest, IX. Zsil u. 3-5.  
Tel.: (36-1) 217-1011 Fax: (36-1) 217-7037  
aki@aki.gov.hu  
www.aki.gov.hu

Nyomda, kötészet: Prime Rate Kft.

ISBN 978 963 491 568 3  
HU ISSN 2061 8204

Minden jog fenntartva. A kiadvány bármely részének sokszorosítása, adatainak bármilyen formában (nyomtatott vagy elektronikus) történő tárolása vagy továbbítása, illetőleg bármilyen elven működő adatbázis kezelő segítségével történő felhasználása csak a kiadó előzetes írásbeli engedélyével történhet.

## Tartalomjegyzék

|                                                                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Bevezetés .....                                                                                                                          | 5  |
| 1. Témahatárolás, vizsgálati módszer és adatbázis<br>( <i>Biró Szabolcs, Kapronczai István, Szűcs István, Váradi László</i> ) .....      | 7  |
| 2. Magyarország vízhasználati adottságai és feltételei<br>( <i>Tóth Piroska, Bozán Csaba, Körösparti János, Felkai Beáta Olga</i> )..... | 11 |
| 2.1. Magyarország vízrajzi adottságai, vízkészlet-gazdálkodás .....                                                                      | 11 |
| 2.2. Vízgazdálkodás, vízhasználat alapjai .....                                                                                          | 13 |
| 2.3. A mezőgazdasági vízgazdálkodást befolyásoló környezeti változások.....                                                              | 15 |
| 2.3.1. Éghajlatváltozás .....                                                                                                            | 15 |
| 2.3.2. Hazánkat érintő legfőbb meteorológiai elemek és azok változása.....                                                               | 16 |
| 2.3.3. Alkalmazkodási lehetőségek .....                                                                                                  | 19 |
| 3. A mezőgazdasági vízgazdálkodás és az öntözés fejlődése<br>( <i>Székel Erika, Bojtárné Lukácsik Mónika, Valentinyi Károly</i> ).....   | 21 |
| 3.1 Az öntözés kezdetei hazánkban .....                                                                                                  | 21 |
| 3.1.1 Trianontól a II. világháborúig .....                                                                                               | 22 |
| 3.1.2. Öntözésfejlesztés a II. világháború után .....                                                                                    | 23 |
| 3.2. Öntözés a rendszerváltástól napjainkig .....                                                                                        | 26 |
| 4. Mezőgazdasági vízgazdálkodás és a környezet<br>( <i>Hamza Eszter, Bozán Csaba, Körösparti János, Pekár Ferenc</i> ).....              | 31 |
| 4.1. A mezőgazdasági vízgazdálkodás környezetre gyakorolt hatásai .....                                                                  | 31 |
| 4.1.1. Mikroklímára gyakorolt hatások.....                                                                                               | 32 |
| 4.1.2. Talajra gyakorolt hatások .....                                                                                                   | 32 |
| 4.1.3. Vizekre gyakorolt hatások .....                                                                                                   | 35 |
| 4.1.4. Élővilágra gyakorolt hatások .....                                                                                                | 35 |
| 4.2. A környezet és természetvédelem kapcsolata a mezőgazdasági vízgazdálkodással.....                                                   | 35 |
| 4.2.1. Érdeellentétek, konfliktusok.....                                                                                                 | 36 |
| 4.2.2. A mezőgazdasági és az ökológiai érdekek összehangolása.....                                                                       | 40 |
| 5. Az öntözésfejlesztés gazdasági összefüggései<br>( <i>Biró Szabolcs, Apáti Ferenc, Szöllősi László, Szűcs István</i> ) .....           | 45 |
| 5.1. Az öntözés „környezete” .....                                                                                                       | 45 |
| 5.1.1. Termőhelyi adottságok, termelési szerkezet.....                                                                                   | 47 |
| 5.1.2. Az öntözés és az üzemméret, birtokszerkezet összefüggései.....                                                                    | 49 |
| 5.1.3. Egyéb feltételek.....                                                                                                             | 54 |
| 5.2. Üzemi szintű gazdaságossági számítások .....                                                                                        | 55 |
| 5.2.1. Az öntözés gazdaságosságát meghatározó főbb tényezők rendszere.....                                                               | 55 |
| 5.2.2. Az elemzés módszere .....                                                                                                         | 56 |
| 5.2.3. Öntözésből származó jövedelem.....                                                                                                | 59 |
| 5.2.4. Az öntözés beruházási költségigénye.....                                                                                          | 65 |
| 5.2.5. Az öntözés működtetésének gazdaságossága.....                                                                                     | 66 |
| 5.3. Az öntözésfejlesztés makrogazdasági hatásai.....                                                                                    | 71 |
| 5.3.1. Közvetlen hatások .....                                                                                                           | 71 |
| 5.3.2. Közvetett hatások .....                                                                                                           | 72 |
| 5.3.3. Egyéb hatások .....                                                                                                               | 73 |

|                                                                                                                                                 |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 6. A mezőgazdasági vízgazdálkodás intézményi és szabályozási háttere<br>( <i>Székelly Erika, Szűcs István, Valentinyi Károly</i> ).....         | 75  |
| 6.1. Történeti kitekintés .....                                                                                                                 | 75  |
| 6.2. Intézményi és szabályozási háttér .....                                                                                                    | 76  |
| 6.2.1. Tulajdonviszonyok .....                                                                                                                  | 76  |
| 6.2.2. Szolgáltatói oldal.....                                                                                                                  | 77  |
| 6.2.3. Felhasználói oldal szabályozása.....                                                                                                     | 81  |
| 6.3. Az öntözésfejlesztés támogatása.....                                                                                                       | 83  |
| 6.4. Nemzetközi tapasztalatok.....                                                                                                              | 86  |
| 7. A hazai akvakultúra ágazat jellemzői<br>( <i>Bojtárné Lukácsik Mónika, Gyalog Gergő, Szűcs István, Váradi László</i> ) .....                 | 89  |
| 7.1. A hazai akvakultúra helyzete és sajátosságai.....                                                                                          | 89  |
| 7.1.1. Ágazati termelésstatisztika.....                                                                                                         | 89  |
| 7.1.2. Halforgalmazás és halfogyasztás .....                                                                                                    | 92  |
| 7.1.3. Az akvakultúra ágazat helyzetelemzése .....                                                                                              | 93  |
| 7.2. A hazai akvakultúra ágazat vízgazdálkodása.....                                                                                            | 94  |
| 7.3. Versenyképességet meghatározó tényezők.....                                                                                                | 97  |
| 7.4. Támogatások.....                                                                                                                           | 98  |
| 7.5. Az akvakultúra gazdasági, környezeti és társadalmi aspektusai.....                                                                         | 99  |
| 8. Az öntözés potenciális vízforrásainak alternatív hasznosítása<br>( <i>Varga Eszter, Gyalog Gergő, Körösparti János, Pekár Ferenc</i> ) ..... | 101 |
| 8.1. Víz tározás, mint öntözési vízforrás .....                                                                                                 | 101 |
| 8.2. Víz tározók jellemzői hazánkban .....                                                                                                      | 102 |
| 8.3. Komplex hasznosítás a gyakorlatban .....                                                                                                   | 104 |
| 8.4. A víz tározók vidékfejlesztésre gyakorolt hatása .....                                                                                     | 107 |
| Összefoglalás .....                                                                                                                             | 109 |
| Summary .....                                                                                                                                   | 117 |
| Kivonat.....                                                                                                                                    | 121 |
| Abstract.....                                                                                                                                   | 122 |
| Irodalomjegyzék .....                                                                                                                           | 123 |
| Táblázatok jegyzéke.....                                                                                                                        | 133 |
| Ábrák jegyzéke .....                                                                                                                            | 135 |
| Mellékletek .....                                                                                                                               | 137 |
| Mellékletek jegyzéke .....                                                                                                                      | 138 |
| A könyvsorozatban megjelent kiadványok .....                                                                                                    | 161 |

## Bevezetés

A mezőgazdasági alapanyagtermelés egyik legnagyobb kihívása az egyre fokozódó időjárási szélsőségekkel szembeni kitettség, ami *Magyarország mezőgazdasági versenyképességének korlátozó tényezője lehet*. A mezőgazdaság és a vidék fejlesztésében jelentős szerepet kap a jövőben a víz, így a vízfelhasználás hatékonyságának növelése és a vízgazdálkodás javítása, az ár- és belvizek helyzetének rendezése. A szélsőséges időjárásból fakadó károk megelőzése és elhárítása jelentős anyagi terhet ró az államra is. A világ népessége rohamosan növekszik, főként azokon a területeken, ahol a feltételek nem kedveznek a mezőgazdasági termelésnek, emiatt további kihívást jelent a bővülő élelmiszerigény kielégítése. Magyarország szerepe a világ élelmiszer előállításában jelenleg nem tekinthető jelentősnek, ugyanakkor a **növekvő élelmiszerárak miatt kiemelt cél lehet a hazai élelmiszerbiztonság (önellátás) mellett a fizetőképes nemzetközi piacok egy részének megszerzése** is. Ez pedig csak hatékonyan működő, jól szervezett mezőgazdaság kialakításával lehetséges.

Már egy korábbi, Szűcs és szerzőtársai (2008) által készített problémaelemzés is rámutat arra, hogy hazánkban a **potenciálisan felhasználható vízmennyiség és az öntözhető területek relatív alacsony kihasználása miatt veszélybe kerül a fenntartható, kiszámítható és nemzetközi szinten is versenyképes növénytermesztés és halászat**, és ez a hazai mezőgazdasági vízgazdálkodás központi problémájának tekinthető. Kijelenthető, hogy Magyarországon a mezőgazdasági célú vízfelhasználás, különösen az öntözéses gazdálkodás technikai és technológiai szempontból elfogadható színvonalon folyik, de annak területi kiterjedése kritikusan alacsony a potenciális lehetőségekhez és szükségletekhez képest. A szakmai közvélemény és az illetékes kollégák egyöntetű véleménye szerint ezen a helyzeten mindenképpen változtatni kell.

A *tanulmány általános célkitűzése* a mezőgazdasági vízfelhasználást, öntözésfejlesztést segítő és gátló tényezők, valamint azok hatásainak feltérképezése, a **mezőgazdasági vízhasználat és öntözésfejlesztés irányainak kijelölése** a vidékfejlesztési stratégia megalapozásához. Az általános célkitűzés eléréséhez több, az alábbiakban felsorolt **részelt** foglalmaztunk meg:

1. Az öntözés mezőgazdasági termelésre gyakorolt hatásainak kimutatása.
2. Az öntözés gazdaságosságát befolyásoló tényezők meghatározása.
3. Az öntözés előfeltételeinek vizsgálata. Az üzemi és üzemén kívüli öntözési infrastruktúra jelenlegi helyzetének megítélése.
4. A területi vízgazdálkodás mezőgazdasági vízhasználatra gyakorolt hatásainak bemutatása.
5. A jelenlegi földhasználat öntözésre gyakorolt hatásainak vizsgálata.
6. A potenciálisan felhasználható vízforrások alternatív hasznosítási lehetőségeinek bemutatása.

Mindezen célok megvalósítása érdekében számba vesszük és összehasonlítjuk a mezőgazdasági vízfelhasználás és öntözésfejlesztés gazdasági, környezeti és társadalmi költségeit, illetve hasznát. Továbbá a különböző szakterületek szempontjait figyelembe véve és ütköztetve komplex megközelítésben, a gazdaság, a környezet, valamint a társadalom érdekeit egyaránt szolgáló módon vizsgáljuk a mezőgazdasági vízgazdálkodás és az öntözés összefüggéseit. A víz korlátozottan rendelkezésre álló környezeti elem, természeti- és termelési erőforrás. Egyik oldalról a víz által nyújtott ökológiai szolgáltatás színvonala és takarékos használata, másik oldalról a víz gazdasági célokra történő bővülő felhasználása, újratermelése szolgálja a közjót, a társadalom javát. Az alapvető ellentét feloldását az integrált vízgyűjtő gazdálkodás érvényesítése szolgálja, mely a vizet közgazdasági, környezeti és közjóság szerinti értelemben átfogóan kezeli. Társadalmi érdek a vízkészletek hosszú távú megőrzése és a természetes rendszerek működéséhez legjobban illeszkedő hatékony (a legkisebb mennyiséggel és minőségromlással a legnagyobb hozzáadott értéket előállító) vízgazdálkodás,

melyet a természetes vízkörforgás és a vízkészlet gazdálkodás intézménye biztosít. Vízgondjaink szerteágazóak, a konfliktusok a vizek természeti egységének és a vízgazdálkodás társadalmi megosztottságának ellentmondásán alapulnak.

*Kutatásunk során abból indultunk ki, hogy a vízkészletek stabilitása közhasznót terem, vízhiány esetén a vízkészletek bővítése pedig a társadalmi jólétet növeli, annak egyben nélkülözhetetlen eleme, feltétele. A tanulmányban a mezőgazdasági vízhasználat és öntözésfejlesztés területét feltárva azt vizsgáljuk, hogy melyek a stabilitást és a bővülést segítő, valamint gátló tényezők. A mezőgazdasági termelés szempontjából értékeljük a vízhasználat és az öntözésfejlesztés következményeit, valamint potenciális eredményeit. Azt vizsgáljuk, hogy az időjárási szélsőségek hatását csökkentő mezőgazdasági vízfelhasználás és öntözésfejlesztés hogyan javíthatja a mezőgazdasági termelés versenyképességét?*

Kutatásunk rész céljaival összhangban az alábbi **hipotéziseket** állítottuk föl:

1. Az öntözés a mezőgazdasági termelés versenyképességét, stabilitását növeli.
2. Az öntözés csak meghatározott feltételek teljesülése mellett lehet gazdaságos.
3. Az öntözés előfeltétele az üzemben belül a talaj vízháztartását szabályozó lehetőségek kihasználása.
4. Potenciális vízkészleteink még jelentős öntözésfejlesztés esetén sem szorulnak bővítésre, de az üzemben kívüli kiszolgáló infrastruktúra kiépítettsége és állapota nem megfelelő.
5. A területi vízgazdálkodás fejlesztésével és a racionális földhasználat érvényesítésével bővíthető a mezőgazdasági öntözés volumene.
6. Az öntözési célú víztározás a víz komplex hasznosításával gazdaságosabbá tehető.

## 1. Témalehatárolás, vizsgálati módszer és adatbázis

*Bíró Szabolcs  
Kapronczai István  
Szűcs István  
Váradi László*

A tanulmányban a **hazai mezőgazdasági vízgazdálkodás** főleg **üzemi gazdaságossági kérdéseire, különösen az öntözésfejlesztést**, valamint a mezőgazdasági termelést közvetlenül befolyásoló fontosabb témakörökre koncentrálnak. A **fejlesztések feltételrendszerét** gazdasági, környezeti és társadalmi hatások alapján **vizsgáljuk**. Ehhez az éghajlatváltozást, a mezőgazdasági vízgazdálkodás korábbi tapasztalatait, a környezetre gyakorolt hatásokat, az öntözés makro- és üzemgazdasági feltételrendszerét, a vízszolgáltatás és -használat intézményi, szabályozási és támogatási hátterét, valamint az akvakultúra ágazat és a víztározás jellemzőit, vidékfejlesztésre gyakorolt hatásait elemezzük. Részletesen nem, csak érintőlegesen foglalkozunk a belvízből eredő károk elhárításához, a vizes élőhelyek kialakításának területi lehatárolásához, a felszín alatti vízbázisok és a folyékony hulladékok mezőgazdasági felhasználási lehetőségeihez, valamint az öntözésfejlesztés üzemén kívüli infrastruktúráját meghatározó, közvetlenül inkább már a területi vízgazdálkodáshoz kapcsolódó kérdéskörökkel.

A bevezetőben megfogalmazott részceloknak megfelelően hipotéziseink felállításához az alábbi *alapvető összefüggésekből indultunk ki*:

A mezőgazdaság szempontjából **az öntözés a versenyképességet, a stabilitást növeli**. Az öntözési igényt a terménypiacok hosszú távú keresletéhez igazodó *termelési szerkezet* határozza meg. A FAO *a világ élelmiszer szükségletének 70%-os emelkedésével számol* 2050-ig (Európai Bizottság, 2010). Az öntözés **magas hozamokat és jó minőségű, homogén terméket eredményez**, miközben csökken a termelés kockázata. A piac mennyiségi és minőségi igényeihez történő alkalmazkodással csökken a piaci volatilitás, tervezhetőbbé válnak a bevételek, kiszámíthatóbbá válnak a szerződéses viszonyok. Az öntözésfejlesztéshez nélkülözhetetlen az infrastruktúra bővítése, tábla széléig történő kiépítése. A termelési szerkezetben ezzel válnak preferálhatóvá az öntözést megháláló munkaigényes ágazatok (zöldség-, gyümölcs-, takarmánytermelés).

**Az öntözés szükségességét a növény vízigénye, öntözési reakciója, a termőhelyi adottságok, a vetésszerkezet, az alkalmazott öntözési technológia, valamint a csapadékviszonyok határozzák meg**. A kiépítés magas költségei miatt a kedvezőtlen öntözési reakciójú kultúrák esetében az üzemén kívüli öntözési infrastruktúrától távol eső, gyenge termőképességű területeken az öntözés megtérülése kétséges. Ezzel ellentétben a vízigényes növénykultúrák esetében – tartós piaci igény mellett – hosszú távon indokolttá válhat az öntözés.

**A takarékos vízpótlás előfeltétele az üzemén belüli vízgazdálkodási lehetőségek kihasználása**, melynek legfontosabb elemei: a csapadékra és a belvizekre alapozott talajvíz tározás és visszapótlás, a talaj vízmegtartó képességének javítása (agrotechnika, csapadékgazdálkodás), a komplex melioráció, a táblán belüli vízvisszatartás, tározás, valamint a víztakarékos öntözési technológiák alkalmazása. Az üzemén kívüli kiszolgáló infrastruktúrát, az öntözés vízforrását a felszíni vízforrások rendelkezésre állása és távolsága, a nagyvizes időszakokban történő vízvisszatartás, víztározás, alternatív vízbázisok (felszín alatti vizek, termálvíz), valamint vízforrások (tisztított szennyvíz) *költséghatékony felhasználása* határozza meg.

### Potenciális vízkészleteink még jelentős öntözésfejlesztés esetén sem szorulnak bővítésre.

A mezőgazdaság vízigényét a növénykultúra vízigénye mellett az öntözendő terület nagysága és az **öntözési infrastruktúra kiépítettsége** határozza meg. Hazánk vízellátottsága tág határok között mozog, száraz, aszályos nyári időszakban nagy kiterjedésű területeken tapasztalható vízhiány. A vízigényeket kiszolgáló infrastruktúra nem megfelelő állapotú, **nincs elegendő víz a szükséges helyen és időben**. Vízhiány esetén a mezőgazdasági vízhasználat háttérbe szorul, mivel a vízgazdálkodásról szóló 1995. évi LVII. törvény alapján az élővilág és más ágazatok vízigénye előnyben részesített. A víz kiegyenlített biztosításához, a vízkészletek stabilizálásához tározásra és a felvízi országok vízkivételének szabályozására, együttműködésre van szükség. A vízhiány vízviisszatartással és az alternatív vízforrások újrahasznosításával is mérsékelhető.

**A területi vízgazdálkodás fejlesztésével a mezőgazdasági öntözés is bővíthető.** Az éghajlatváltozással a mezőgazdasági vízgazdálkodás és az öntözésfejlesztés igénye erősebben érvényesül, a mezőgazdasági termeléshez megfelelő mennyiségű és időbeli eloszlású csapadékkal rendelkező térségekkel szembeni versenyhátrány csökkentése, illetve a víz- és aszálykárok megelőzésének, mérséklésének igénye **a fejlesztés létjogosultságát vitathatatlaná teszi**. Az üzemben belüli öntözés előfeltétele az üzemben kívüli öntözési kapacitások hozzáférhetősége. Az üzemben kívüli fejlesztés a működő kapacitások korszerűsítésére, a nem üzemelők felújítására és újak létesítésére irányulhat. Az öntözésfejlesztés az állam által támogatott gazdasági, környezet(védelm)i és társadalmi célok (például ár- és belvízvédekezés, vízviisszatartás, víztározás) érdekében kiépített vízgazdálkodási infrastruktúrára alapozva valósulhat meg, amely egyben a mezőgazdasági termelés korszerűsítését, korszerű öntözési infrastruktúra megteremtését jelenti.

**A racionális földhasználat komplex** (gazdasági, környezeti és társadalmi szempontú) **érvényesítésének figyelembevételével** a rendszeresen vízjárta területeken kell felhagyni a termeléssel. A védett természeti területek, különösen a holtágak és vizes élőhelyek, a vízutánpótlás hiánya, a talajvizet is megcsapoló belvízelvezetés és a táj jelentős mértékű átalakítása miatt is károsodtak. Mindeközben a **belvíz miatt** a mezőgazdaságban **károk** (terméscsökkenés, inputvesztesség és minőségromlás) **keletkeznek**, melyek jövedelem-kiesést okoznak, sőt a belvízvédekezés (a megelőzés és/vagy a mentesítés) költségeivel kiegészülve – az elöntés gyakoriságától és időtartamától függően – a gazdálkodás már tartósan veszteségesse válik. Az érintett gazdálkodók **tartós megélhetése** mégis azt kívánja, hogy a kedvezőtlen adottságok között is **folytassák tevékenységüket**. Termelési kockázataik enyhítését szolgáló agrár-kárenyhítési befizetések ellenére a belvízmentesítés és a kárenyhítés **költségét** többségében **a társadalom viseli**, mely akadályozza a racionális földhasználat érvényesülését. A károk mérséklése érdekében átalakításra szorul a belvíz elleni védekezés gyakorlata.

### Az öntözési célú víztározás a víz komplex hasznosításával gazdaságosabbá tehető.

A mezőgazdasági öntözéshez kapcsolódó síkvidéki víztározók létesítése rendkívül költséges megoldás. A **belvizes területeken megtartott vízzel**, többfunkciós tározók létesítésével, a vízfelhasználási lehetőségek bővítésével<sup>1</sup>, akvakultúra létesítésével megosztható a költségviselés. *E vízkészlet öntözési célra is igénybe vehető, ezáltal a termelés területigénye csökken.*

**A mezőgazdasági vízgazdálkodás, öntözésfejlesztés ökonómiai kérdéseinek kutatása** az 1950-es-60-as években élte virágkorát, amikor a Tiszán a vízlépcsők építése elkezdődött. Az 1950-es években alakult Öntözési és Talajjavítási Kutató Intézet (ÖTKI), illetve – az 1970-es években Öntözési Kutató Intézetre keresztelt – Öntözési és Rizstermesztési Kutató Intézet (ÖRKI) szerteágazó hazai és nemzetközi kapcsolatokkal rendelkezett, kísérleti állomásai és parcelláikon jelentős

<sup>1</sup> A NATURA 2000 és egyéb kijelölt védett területeken a vizes élőhelyek fenntarthatósága érdekében fontos beavatkozás a természetvédelmi célú vízpótlás (vízátvezetés, vízszintszabályozás). Az ökoszisztémák károsodás nélküli fennmaradásához – szélsőséges aszályok mellett – tározás is szükséges.



műszaki fejlesztések és tartamkísérletek zajlottak. Részt vettek a magyar meliorációs szakemberképzésben is. Számos neves kutató dolgozott hosszabb rövidebb ideig Szarvason: *Oroszlány István, Frank Melanie, Marjai Gyula, Lelkes János, Pálfi Imre, Szalóki Sándor*.

Az 1950-es évek második felétől a Debreceni Mezőgazdasági Akadémián és Szegeden, a Dél-alföldi Mezőgazdasági Kísérleti Intézetben is folytak kisparcellás öntözési kísérletek. Vizsgálatokat a korábbiaknál több szempont szerint és különböző talajokon folytattak. A kapott eredmények alapján dolgozták ki az egyes növényfajok öntözött viszonyok közötti termesztésének technológiáját. Az 1970-es évektől például a kukoricánál azt is megállapították, hogy mely hibridek hálálják meg jobban az öntözést, vagy hogyan lehet öntözéssel biztonságosabbá tenni a vetőmagtermesztést. Az öntözés kutatás-fejlesztéséből a kultúrmérnökök, a gépészek és a gyakorlatban dolgozó szakemberek is kivették a részüket. Közülük *Trummer Árpád, Sajó Elemér, Frank Melanie, Kállay Kornél, Bocz Ernő, Cselőtei László, Harmati István és Ruzsányi László* neve feltétlenül említésre méltó. A hazai mezőgazdasági vízgazdálkodás nemzetközileg is új eredménye az aszály fogalmának és az aszályhatás mértékének fogalmi és számítási módszere, melyet *Petrasovics Imre* dolgozott ki, és *Pálfi Imre* fejlesztett tovább. A debreceni műhelyből említendő *Kurucz Gyula* és *Kádár Béla* professzorok, akik jelentős ökonómiai vizsgálatokat folytattak a talajjavítás és melioráció témakörében is.

**Adat és módszer.** Tanulmányunk bevezetőjében kialakított hipotéziseink igazolására először a mezőgazdasági vízgazdálkodással, öntözésfejlesztéssel foglalkozó széleskörű szakirodalmi feldolgozást végeztük el, melyek a hazai és nemzetközi szakértők publikációit, kutatási eredményeit, munkáit érintette. A tanulmányban használt legfontosabb fogalmakat és értelmezéseket a fogalomgyűjtemény tartalmazza (1. melléklet). A szakirodalom feldolgozásakor, szükség szerint a szerzővel vitába szállva igyekeztünk megfogalmazni saját véleményeinket, melyeket a szakirodalomban Majoros (2009) által meghatározott tizenegyféle interjúmódszer közül, primer forrást jelentő strukturált interjúink eredményeivel egészítettük ki. Interjúkérdéseinkkel (2. melléklet) a hazai vízgazdálkodás irányítási (minisztériumi szinten), szolgáltatói (vízügyi igazgatóságok, társulatok) és felhasználói (gazdálkodók) oldalát egyaránt megkerestük.

Az öntözés üzemi szintű gazdaságossági vizsgálatait a termelő üzemekben végzett primer adatgyűjtésre, statisztikai adatok és szakirodalom felhasználására, valamint szakértői becslésre alapozott szimulációs modellezésre építettük, valamint az érzékenységvizsgálatok közül kritikus értékszámítást végeztünk.

Primer adatforrásként Intézetünk statisztikai adatgyűjtésére is támaszkodtunk. A szekunder adat- és egyéb információ állomány többféle forrásból származik:

- Hazai és nemzetközi szakirodalom, a témához kapcsolódó hazai és uniós jogszabályok, valamint az uniós csatlakozás előtti és azt követő időszak agrár- és vidékfejlesztési tervdokumentumai:
  - Nemzeti Agrár-környezetvédelmi Program (NAKP),
  - Magyarország SAPARD Terve,
  - Agrár- és Vidékfejlesztési Operatív Program (AVOP),
  - Új Magyarország Vidékfejlesztési Terv (ÚMVP), valamint
  - a programok éves előrehaladási jelentései (FVM 2008 és 2009), mid-term és ex-post értékelései;
- Eurostat, KSH, valamint a Debreceni Egyetem Gazdálkodástudományi és Vidékfejlesztési Kar (DE-GVK), a Halászati és Öntözési Kutatóintézet (HAKI), a Vízügyi és Környezetvédelmi Központi Igazgatóság (VKKI), Földmérési és Távérzékelési Intézet (FÖMI) és Agrárgazdasági Kutató Intézet (AKI) adatgyűjtések és adatbázisok.

A tanulmány egyes célkitűzéseinek megvalósításához a következőkben összefoglalt adatforrásokat és módszereket használtuk (1. táblázat).

1. táblázat

### A felhasznált adatok és módszerek összeglése

| Fejezet megnevezése                                                  | Adatok forrása                                                                                                                                                                                                                              | Módszerek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. Magyarország vízhasználati adottságai és feltételei               | szekunder adatok<br>(szakirodalmi források)                                                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>szakirodalom gyűjtése, feldolgozása,</li> <li>szekunder adatgyűjtés, feldolgozás.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3. A mezőgazdasági vízgazdálkodás és az öntözés fejlődése            | a) primer adatok<br>b) szekunder adatok<br>(szakirodalmi források)                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>interjúkészítés, feldolgozás,</li> <li>szakirodalom gyűjtése, feldolgozása,</li> <li>statisztikai adatok (AKI, KSH, HAKI, VKKI) gyűjtése, feldolgozása.</li> </ul>                                                                                                                                                                            |
| 4. Mezőgazdasági vízgazdálkodás és a környezet                       | a) primer adatok,<br>b) szekunder adatok<br>(szakirodalmi források)                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>interjúkészítés, feldolgozás,</li> <li>szakirodalom gyűjtése, feldolgozása,</li> <li>szekunder adatgyűjtés, feldolgozás.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                           |
| 5. Az öntözésfejlesztés gazdasági összefüggései                      | a) primer adatok <ul style="list-style-type: none"> <li>termelő üzemek</li> <li>szakértői becslés</li> </ul> b) szekunder adatok <ul style="list-style-type: none"> <li>statisztikai adatok (KSH)</li> <li>szakirodalmi források</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>interjúkészítés, feldolgozás,</li> <li>leíró statisztikai módszerek,</li> <li>összefüggés-vizsgálatok,</li> <li>szimulációs modellezés,</li> <li>költség-haszon elemzés,</li> <li>dinamikus beruházás-gazdaságossági vizsgálatok (NPV, IRR, PI, DPP),</li> <li>érzékenységvizsgálatok (szcenárióelemzés, kritikusérték vizsgálat).</li> </ul> |
| 6. A mezőgazdasági vízgazdálkodás intézményi és szabályozási háttere | a) primer adatok<br>b) szekunder adatok<br>(szakirodalmi források)                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>interjúkészítés, feldolgozás,</li> <li>jogszabály-, dokumentumelemzés,</li> <li>szakirodalom gyűjtése, feldolgozása,</li> <li>statisztikai adatok gyűjtése, feldolgozása.</li> </ul>                                                                                                                                                          |
| 7. Az akvakultúra fejlesztése                                        | a) primer adatok<br>b) szekunder adatok<br>(szakirodalmi források)                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>AKI adatbázis feldolgozása,</li> <li>interjúkészítés, feldolgozás,</li> <li>jogszabályok elemzése,</li> <li>szakirodalom gyűjtése, feldolgozása,</li> <li>statisztikai adatok gyűjtése, feldolgozása.</li> </ul>                                                                                                                              |
| 8. Az öntözés potenciális vízforrásainak alternatív hasznosítása     | a) primer adatok<br>b) szekunder adatok <ul style="list-style-type: none"> <li>szakirodalmi források</li> <li>statisztikai adatok (VKKI)</li> </ul>                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>interjúkészítés, feldolgozás,</li> <li>szakirodalom gyűjtése, feldolgozása,</li> <li>dokumentumelemzés,</li> <li>statisztikai adatok gyűjtése, feldolgozása</li> </ul>                                                                                                                                                                        |

Forrás: Saját összeállítás

## 2. Magyarország vízhasználati adottságai és feltételei

Tóth Piroska  
Bozán Csaba  
Körösparti János  
Felkai Beáta Olga

### 2.1. Magyarország vízrajzi adottságai, vízkészlet-gazdálkodás

A magyarországi folyók hossza 2822 km, vízgyűjtő területük pedig az ország teljes területét (93 ezer km<sup>2</sup>) lefedi. A hazai folyók – a Zagyva, Tarna, Zala, Kapos, Marcal kivételével – mind külföldön erednek, befogadjuk a Duna vagy a Tisza. Az éghajlati és topográfiai adottságok miatt gyakoriak az árvizek. Az ország vízkészleteinek három forrása van:

- a csapadék,
- a határokon felszínen és felszín alatt befolyó vizek,
  - felszíni vízkészlet folyóvizekben az időben állandóan és folyamatosan változó természetes vízhozam, állóvizekben a természetes úton folyamatosan távozó vízmennyiség,
  - felszín alatti vizek a parti szűrésű és talaj-, réteg-, illetve karsztvizek,
- a földtani tömbben tárolt vízmennyiség pótlása több száz vagy akár ezer évig is tart, ezért statikus vízkészletnek is nevezik.

Az ország két meghatározó jelentőségű vízfolyása a Duna és a Tisza. A Duna magyarországi szakaszának hossza 417 km, melyből 142 km magyar-szlovák határfolyó. A Tisza magyarországi szakaszának hossza 596 km, melyből 52 km határfolyó. A határainkhoz érkező folyók 290 ezer km<sup>2</sup>-ről, tehát Magyarország területének több mint háromszorosáról gyűjtik össze a vizeket (1. ábra). Az országba belépő vízfolyások átlagos vízhozama összesen 114 km<sup>3</sup>/év, ez 58 km<sup>3</sup>/év csapadékkal bővül és figyelembe kell venni az 52 km<sup>3</sup>/év párolgást is. Az országot elhagyó vízmennyiség 120 km<sup>3</sup>/év, tehát a hazánkban *keletkező vízkészlet* mindössze 6 km<sup>3</sup>/év (Németh, 1996).

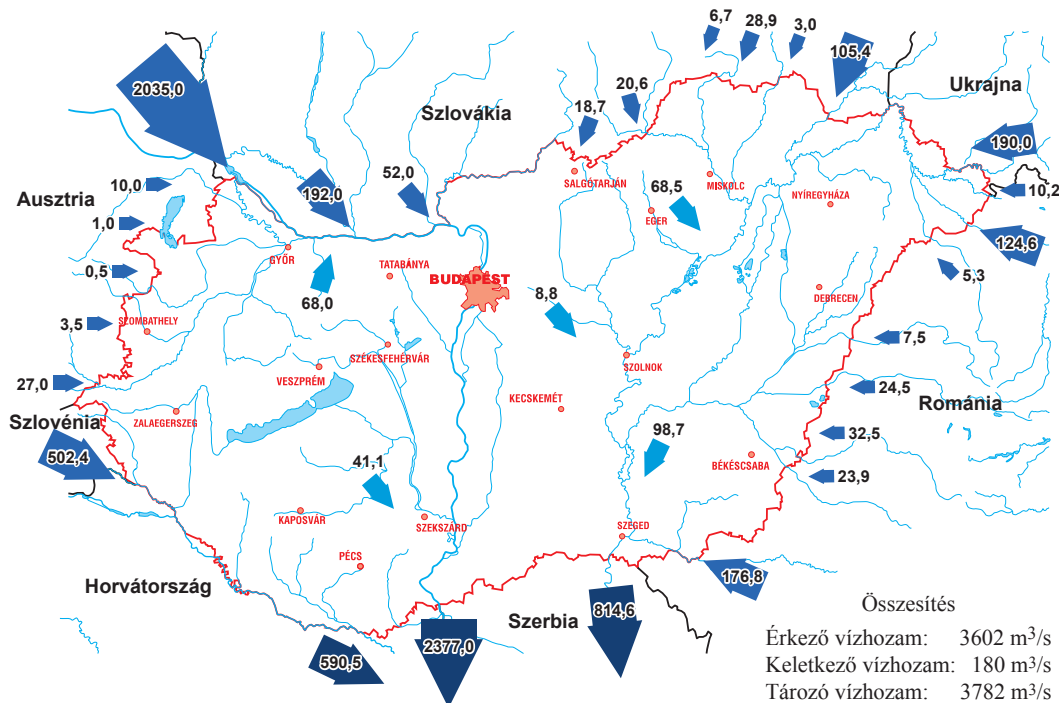
Ez a lakosság lélekszámára vetítve európai szinten is rendkívül kevés, viszont az ország medence-jellegéből következően a hazánkban átfolyó átlagos vízmennyiség egy lakosra vetített értéke – a világ összes országát figyelembe véve – nálunk a legmagasabb. A folyók vízjárását éppen ezért döntően nem a hazai, hanem más országok vízgyűjtő területén keletkező vizek alakítják, befolyásolják. Felszíni vizeket illetően hazánk jelentős tranzit ország, vízkészleteink mind mennyiségileg, mind minőségileg döntő mértékben függenek a szomszédos országokban tett beavatkozásoktól.

Fleischer (2007) szerint a vízmérlegnek csak egy kiragadott része, hogy a hazánkat elhagyó 120 km<sup>3</sup> víz 95%-a külföldről érkezik, és csak 5%-a keletkezik nálunk, ami az ország kiszolgáltatottságát demonstrálja. Ez önmagában számszakilag igaz, de azt sugallja, hogy csak 6 km<sup>3</sup>-rel rendelkezik az ország szabadon. A nemzetközi egyezményben rögzített átadandó vízmennyiség leszámításával a hazai lefolyásból elvben közel évi 80 km<sup>3</sup>-t lehet készletnek tekinteni (Simonffy, 2002). Valójában célszerű ennél szigorúbb mércét alkalmazni, és ahogy globális átlagban, úgy itthon is a rendelkezésre álló teljes lefolyás harmadrészét, tehát **mintegy 40 km<sup>3</sup>-t lehet ténylegesen készletnek tekinteni**. Az éves vízkivétel például 1997-ben ennek alig 15%-a, 6,2 km<sup>3</sup> (Simonffy, 2002) volt, azonban *ennek a mennyiségnek a 80%-a is rögtön visszakerült a befogadóba*, (döntően ipari hűtővizek) azaz többszörösen is felhasználható lenne az év folyamán. Kétségtelen, hogy a mezőgazdasági öntözésre használt vízmennyiség a korábbi időszakokban elérte az 5 km<sup>3</sup> értéket, tehát a

potenciális fogyasztás elérheti a 11-12 km<sup>3</sup>-t, – de ez még mindig csak az óvatos becsléssel számolt mennyiség 30%-át jelenti (Fleischer, 2007). Ennek alapján tehát kijelenthető, hogy **hazánk vízben gazdag országnak tekinthető**, vízkészleteink nem szorulnak bővítésre.

1. ábra

### Magyarországra érkező vízfolyások



Forrás: Sajátos természetföldrajzi viszonyok (2006)

Ugyanakkor egyes területeket érintő vízhiányból eredően a vízkészletek megosztása nemzetközi kezelést igénylő feladat. Magyarország vízmegosztási problémái (VKKI, 2010a):

- A Szigetköz rehabilitációjához a Duna elterelését követő reális vízkészlet megosztás véglegesítése (Szlovákiával).
- A Lajta vízének megosztása (Ausztriával).
- A Körösökön és a Maros folyón a vízgyűjtőn létesített víztározók és más vízhasználatok eredményeként kialakuló időszakos vízkészlet hiány kezelése (Romániával).
- A Dráván a vízjárás napi ingadozásának, valamint a folyószabályozás és medermélyülés következtében a mellékágak és holtágak elszakadásának kezelése (Horvátországgal).

Magyarország felszín alatti vízkészletei korlátozottak. Nem lehet számítani sem felszíni és felszín alatti vízkészleteink, sem a légköri csapadék jövőbeni növekedésére. A befolyó vizek minősége sem mindenhol optimális. A rendelkezésre álló készletekből egyre sokszínűbb társadalmi igényt kell kielégíteni, tehát valószínűsíthető, hogy a mezőgazdaságnak és a vidékfejlesztésnek a víz lesz a meghatározó tényezője. A hazai vízkészlet sajátossága, hogy a nemzetközi vízkészletmegosztásokból az országra háruló kötelezettségek miatt a befolyó víz mennyiségének csak egy részével rendelkezik az ország, és a területére befolyó vizeket egyre inkább használt vizeknek kell

tekinteni. A vízgazdálkodás, főként a mezőgazdasági vízgazdálkodás szempontjából a csapadékvíz tulajdonságai előnyösebbek, hiszen rendelkezési jogunk korlátlan, eloszlása területileg egyenletebb és minőségi szempontból is kedvezőbb a megítélése a folyóvizeknél (Vermes, 1997).

## 2.2. Vízgazdálkodás, vízhasználat alapjai

A víz megújuló természeti erőforrás, de korlátozottan áll rendelkezésre és igen sérülékeny is. A Föld vízkészletének 97,5%-a a tengerekben és óceánokban található, a 2,5%-nyi édesvízkészlet 85-90%-a pedig hó, jég. Az édesvízkészlet mintegy fele felszín alatti víz és talajnedvesség, s csak másik fele az álló- és folyóvizek, valamint az ökoszisztémák biomasszájában felhalmozott „zöld víz”. Így a teljes vízkészlet csupán 0,03%-a az a vízkészlet, ami az ember és más élőlények számára rendelkezésre áll és felhasználható. Ez a készlet is egyenetlenül áll rendelkezésre, mégis ebből kellene az egyre gyorsabban szaporodó emberiség egyre bővülő igényeit kielégíteni (Várallyay, 2010).

Az utóbbi időben mind többet hallani a **vízlábnym**ról, mely azt jelzi, hogy az emberek (országok, városok, stb.) mennyi vizet használnak fel különböző tevékenységeikhez. A vízlábnym három részből tevődik össze: úgynevezett *szürke*<sup>2</sup>, *kék*<sup>3</sup> és a mezőgazdasági szempontból legfontosabb *zöld vízlábnymból*, mely a talajban raktározódott esővizet és a talajnedvességet mutatja (Fogarassy-Neubauer, 2011), amely talajtározáson keresztül a tényleges evapotranspiráció (a növényzet és a talaj együttes párolgása) révén távozik. A szakemberek szerint az emberi vízlábnym már most is jelentős nagyságrendű<sup>4</sup> és növekvő tendenciát mutat, mely veszélyeztetheti a világ vízkészletét.

A **vízgazdálkodás** a természet vízháztartásának a társadalom szükségleteivel való optimális összehangolására irányuló tervszerű, tudományos, műszaki, gazdasági és igazgatási tevékenység, amely a természetes vizeket érinti, és összeköti a természetben, illetve a társadalomban végbemenő vízkörforgást (Bényey, 1987). A vízkészlettel való gazdálkodás, ami kiterjed az összes fellelhető vízformára, valamint a vizek minél jobb hatásfokú hasznosítására, ami a társadalmilag vagy egyéni- leg jelentkező vízigények kielégítését célozza (Vermes, 1997).

A vízgazdálkodás fő feladatköre a vízkészletekkel való racionális és hosszú távú gazdálkodás kialakítása, megszervezése:

- a víz kitermelése és rendelkezésre bocsátása mind a lakosság, mind az ipar, mind pedig a mezőgazdaság számára;
- a kitermelt víz legjobb hatásfokú felhasználásának, illetve újrahasznosításának segítése, a használt vizek összegyűjtése, kezelése, károkozás mentes visszavezetése a természetes vízkörforgásba;
- a természetes vizek mennyiségének és minőségének védelme, a szennyezések ellen való védekezés és megelőzés megszervezése;
- a speciális vízi ökoszisztémák és vízi élőhelyek védelme és fenntartása;
- a vízi utak hajózásra való alkalmassá tétele és azok fenntartása, a vízienergia-nyerés és -kihasználás lehetőségeinek megteremtése, rekreációs lehetőségek kiépítése;
- a vizek tározása;
- a vizek lefolyásának szabályozása, a folyómedrek karbantartása;
- mindenezek érdekében különféle műszaki létesítmények építése és fenntartása.

<sup>2</sup> A termék-előállítás során felhasznált és megtisztított víz tömege.

<sup>3</sup> A felszíni és a felszín alatti vizek veszteségére utal, ami a víz körforgása révén az eredeti víztestbe vissza nem kerülő vízmennyiség. Általában az elpárolgott, más víztestbe visszakérült vagy a termékbe beépült vízmennyiség.

<sup>4</sup> 1 pohár tej = 200 liter, 1 csésze kávé = 140 liter, 1 pohár sör = 75 liter, 1 csésze tea = 35 liter, 1 pohár bor = 120 liter, 1 szelet kenyér = 40 liter, 1 db burgonya = 25 liter, 1 db alma = 70 liter, 1 db narancs = 50 liter, 1 tojás = 135 liter (Agrár Európa, 2011).

A vizek természetében változást előidéző tevékenység a vízhasználat (Vermes, 1997). A vízhasználók egyik csoportja a vizet vízkivétel nélkül hasznosítja. Ez a felhasználási mód a felszíni vizekre jellemző. A vízhasználóknak ebbe a csoportjába tartozik a vízerő hasznosítás, a hajózás, a halászat, a vízisport és a rekreáció. A vízhasználók másik csoportja a vizet kiveszi, a kivett felszíni vagy felszín alatti vizet részben elhasználja és csak egy hányadát bocsátja vissza, a vízkészletet fogyasztja. A vízhasználóknak ebbe a csoportjába a lakossági, ipari és mezőgazdasági vízfogyasztók tartoznak.

- **a lakossági vízigény** magába foglalja a település háztartási vízigényét, a közintézmények, szolgáltatóipar, valamint a vízvezetékek hálózati veszteségeit pótló vízigényeket,
- **az ipari vízigény** a termelőipar vízigénye, magában foglalja a víz mint alapanyag, hűtővíz, a technológiai víz iránti igényeket, valamint az iparban foglalkoztatottak ivó- és fürdővízigényét (kommunális igények),
- **a mezőgazdasági vízigény** magában foglalja az öntözés és az állattenyésztés vízigényét, az utóbbin belül külön számítva a halastó-gazdálkodás haltenyésztési igényét.

A szűkös erőforrások jellegzetességeivel egyre inkább jellemezhető vízkészletek védelmét, megőrzését, közjószág jellegének erősítését nemzetközi egyezmények szolgálják. A vízkészletek közkinccsé tételét és nemzetközi együttműködésen alapuló megőrzését az Európa Tanács (1948) az „Európai Víz Chartában” deklarálta. A Charta a víz védelmét a szennyezés megelőzésében és mérséklésében, továbbá a vízgyűjtő területek egészére kiterjedő vízgazdálkodási rendszer kialakításában látta. A nemzetközi jelentőségű vizes élőhelyekhez kapcsolódóan a Ramsari Egyezmény (Irán) keretében jegyzékben bejelentett felszíni vizek tartoznak természeti védetség alá (1971 óta).

A vízellátás helyzetének javítására az ENSZ tematikus konferenciák rendezésével keresett választ. Az első, az ivóvíz és a csatornázás témakörben Mar del Plata-ban, Argentínában tartották 1977-ben. A **dublini vízügyi konferencia** (1992) már 113 ország képviselőjében nyilvánította ki az édesvízkészletek korlátosságát. A víz elosztásáról szóló döntések kialakításában a gazdasági érdekek és környezeti értékek kölcsönös figyelembe vételét, valamint az érintettek közvetlen bevonásának fontosságát hangsúlyozták. A **johannesburgi konferencia** (2002) az egészséges ivóvízhez jutás arányának jelentős javítását tűzte ki célul 2015-re.

A vízügyi kérdések politikai jelentőségének megítélésére, szakpolitikai javaslatok elterjesztésére és a nemzetközi párbeszéd ösztönzésére, illetve bővítésére 1996-ban létrehozott **Víz Világtanács**<sup>5</sup> az aktuális vízgazdálkodási feladatok áttekintésére háromévente hív össze Víz Világforumot.

- Az első Víz Világforum (Marrakech, 1997) a fenntartható vízhasználat fontosságának tudatosítására törekedett.
- A második Világforum (Hága, 2000) a térségi vízgazdálkodás (2025-ig tartó) hosszú távú jövőképe alapján a vízellátás biztonságát a szociális vízbiztonság egyidejű megteremtésében látja, amelynek alapja az ivóvízhez jutás emberi joggá tétele. A vízbiztonság eléréséhez ugyanakkor nem kerülhető el a vízellátás valós költségeinek megtérítése, és a víz elosztásában tapasztalható monopolhelyzet korlátozása sem.
- A harmadik Fórum (Kiotó, 2003) a cselekvésre összpontosított. Központi témája a víz-elosztást szabályzó intézményrendszerek átlátható működésének megteremtése, illetve a vízgazdálkodás, az élelmiszertermelés és a környezetvédelem összehangolásának értékelése.
- A negyedik, „helyi cselekvés a globális kihívásra” elnevezésű Víz Világforum (Mexikóváros, 2006) a vízelosztás társadalmi egyenlőtlenségeinek felszámolásával foglalkozott.

<sup>5</sup> World Water Council (WWC).



A leghátrányosabb helyzetű lakosság közszolgáltatásokba vonása utat nyit az innovatív megoldások és a demokratikus helyi kormányzási kapacitások kialakítására.

- Az ötödik Víz Világfórum (Isztambul, 2009) jelmondata „a vízvázlatok áthidalása”, mivel a vízszállítás a globális éghajlatváltozásból, a növekvő népességből és a víz túlfogyasztásából eredően a vízhiány rohamos növekedésével jár.

### 2.3. A mezőgazdasági vízgazdálkodást befolyásoló környezeti változások

Az éghajlatváltozás hazánkat sem kerüli el, ami miatt a gazdálkodás feltételrendszere módosul. Bár Magyarországot – fekvéséből adódóan – nem érinti közvetlenül minden egyes negatív hatás, nem lehet szó nélkül hagyni az időjárással vagy éghajlattal összefüggő rendkívüli események káros hatásait. A klímaváltozás a makrogazdaságban sérülékenyebbé teszi az élelmiszer-ellátás biztonságát, fenyegeti a talaj- és vízkészleteket. Hazánkban az éves csapadékmennyiség csökken, de a kevesebb csapadék intenzívebb formában érkezik, ami növeli az árvízi és belvízi kockázatot. A télen hó helyett eső formájában lehulló csapadék korábban és magasabban tetőző árhullámokat eredményez.

Magyarországon 100 évből 28 aszályos (Vermees et al., 2000; FVM, 2003; Csete, 2009), de a szárazodás térbeli és időbeli kiterjedése a jövőben növekedni fog. Az aszály egyre sűrűbben sújt olyan területeket is, ahol korábban nem volt tapasztalható az időszakos csapadékhiány. Az **éghajlatváltozás a mezőgazdasági termelés intenzitását fenyegeti**, csökkennek a termésátlagok, mérséklődik a jövedelmezőség. Az utóbbi évtizedekre jellemző átlaghőmérséklet-növekedés és a kevesebb nyári csapadék okozta mezőgazdasági károk egy részét öntözéssel lehet csökkenteni, azonban a globális szárazodás az öntözésre fordítható vízkészlet mennyiségét is csökkenti, így a rendelkezésre álló **vízkészletek felértékelődnek**.

#### 2.3.1. Éghajlatváltozás

A klímaváltozás nem a XXI. század sajátossága, több ezer éve folyamatosan változik a Föld éghajlata. Azonban, míg régen egy-egy jégkorszakot fokozatos, lassú felmelegedés követett és csak a természetes hatótényezők befolyásolták az éghajlatot, manapság az antropogén hatások nagymértékben felgyorsítják a felmelegedés folyamatát<sup>6</sup> (Láng, 2010). Az üvegházhatású gázok visszatartják a Nap által felmelegített Földről kisugárzott hő egy részét, így a légkör egyre melegebb lesz. Az éves átlaghőmérséklet az utóbbi 100 év alatt 0,7°C-kal emelkedett, a Kárpát-medencében pedig 1,0°C-kal! A légköri egyensúly megbomlásának hatására gyakoribbá váló szélsőséges időjárási események (például: árvizek, belvizek, aszály, jégesők, szélviharok) óriási károkat okoznak, és növelik a termelés kockázatát. Az egyes régiókat és országokat eltérő módon érinti a klímaváltozás. Közép- és Kelet-Európában a csapadékeloszlás időbeli megváltozása, illetve a magasabb átlaghőmérséklet folytán számíthatunk negatív hatásokra (például aszályok gyakorisága nő). A jelenlegi földhasználati- és vízgazdálkodási rendszer meg fog változni.

Az ENSZ Éghajlatváltozási Kormányközi Testülete (IPCC) úgy véli, hogy a ma is vízhiánnyal sújtott területeken a vízkészletek 10-30%-os csökkenésére számíthatunk. Egyes helyeken és bizonyos évszakokban a változások ettől az éves jellegtől eltérnek. A szárazság által sújtott területek kiterjedése valószínűleg növekszik. Az intenzív nagycsapadékok gyakorisága nagy valószínűséggel nőni fog, ami növeli az árvízi kockázatot. Az évszázad folyamán a gleccserekben és a hóval fedett

<sup>6</sup> Tudományos körök szerint ma már 90%-ra tehető a humán beavatkozás hatása a klímaváltozásban és 10% a természeti tényező.

területeken tárolt vízkészlet az előrejelzések szerint csökkenni fog, ami később csökkenti a hasznosítható vízkészletet a nagy hegységrendszerek olvadékvizéből táplált területeken, ahol jelenleg a világ lakosságának több mint egyhatoda él.

A szakemberek modellszimulációk alapján vetítik elénk a lehetséges jövőbeli állapotokat. A több száz évre vonatkozó előrejelzésekben a legjobb becsléseket és a valószínűnek értékelt bizonytalansági tartományokat határozzák meg. Ezek a forgatókönyvek a hatótényezők legkisebb eltérésétől a legdrasztikusabb változásig vázolják fel a jövőt (Downing, 2000). Ma még nem tudjuk biztosan, hogy a globális felmelegedés meddig tarthat és milyen súlyos következményei lehetnek, de a káros hatások mérséklése, illetve az új feltételrendszerhez való alkalmazkodás jövőbeli feladat.

### 2.3.2. Hazánkat érintő legfőbb meteorológiai elemek és azok változása

Magyarország a Kárpát-medencében a nedves óceáni, a száraz kontinentális és a nyáron száraz, télen nedves mediterrán éghajlati régiók határán helyezkedik el. Tehát az éghajlati övek kismértékű eltolódása azt is jelentheti, hogy Magyarország átkerülhet a három hatás valamelyikébe (Mika, 1988). A Kárpát-medencében ugyanis az üvegházhatás erősödésével a következő évtizedekben a feltételezett globális átlagnál nagyobb hőmérsékletemelkedés várható, melyet a tenyészidőszak vízellátottságának romlása (gyakoribb aszályok jelentkezése) kísérhet<sup>7</sup>. Az utóbbi években egymás után dőlnek meg a melegrekordok. Az ország közepén helyezkedik el az Atlanti-óceán és az eurázsiai kontinens belseje között. Éghajlatában ezért egyaránt megtalálhatók és felismerhetők a kiegyenlítettebb hőmérséklet-járású, csapadékos óceáni éghajlat és a szélsőséges hőmérsékletű, valamint kevés csapadéku szárazföldi (kontinentális) éghajlat jellemző vonásai. A nyári félévben az országba érkező légtömegek 60-70%-ban tengeri eredetűek, télen inkább a szárazföldiek hangsúlyosabbak. E fő hatások mellett befolyással van hazánkra a földközi-tengeri (mediterrán) éghajlat is. Hatását elsősorban az őszi csendes esőzések és a tél eleji havazások alkalmával tapasztalhatjuk (OMSZ, 2010).

A Trewartha rendszer szerint hazánk a hűvös éghajlatok tartományában, azon belül is a „*kontinentális éghajlat hosszabb melegebb évszakkal*” altípusban helyezkedik el. A nyár hosszú, legalább három hónap, középhőmérséklete meghaladja a 18°C-ot, és nem ritka a 35°C-nál magasabb maximum hőmérséklet. A téli hőmérséklet szeszélyes, amikor is zord és enyhébb időszakok váltják egymást, de a 0°C-nál alacsonyabb középhőmérsékletű hónapok száma nem több, mint három. Magyarország csapadékelátottsága a mezőgazdasági növények vízszükségletét közepes mértékben biztosítja, azonban csapadékhozam tekintetében évenként erősen változó. Az éves csapadék nagyobbik része a nyári félévben hullik.

Hazánkban az évi átlagos csapadék 600-650 mm, de tájaink között jelentős eltérések vannak. E tekintetben, egyrészt a magasság, másrészt pedig a tengertől való távolság hatása tükröződik. 100 m-es magasságnövekedés nagyjából 35 mm-nyi évi csapadékhozam növekedést eredményez, a kontinentalitás erősödése pedig a csapadékösszeg csökkenésében mutatkozik meg. A legcsapadékosabb délnyugat-dunántúli területek (ahol a Földközi-tenger hatása számottevő) és a magasabban fekvő területek (Északi-középhegység, Dunántúli-középhegység) csaknem kétszer annyi csapadékot kapnak, mint az Alföld közepe (2. ábra). A legtöbb csapadék május és június hónapokban hullik, a legkevesebb pedig januárban és februárban. Az őszi folyamán az ország jelentős részén kialakul egy másodlagos csapadékmaximum is – ez a Dunántúl déli felén különösen jellemző. Az éves csa-

<sup>7</sup> Ez felhívja a figyelmet a téli-tavaszi csapadékok (árhullámok) hazai területen történő tározásának, illetve visszatartásának fontosságára (Nováky, 2000).

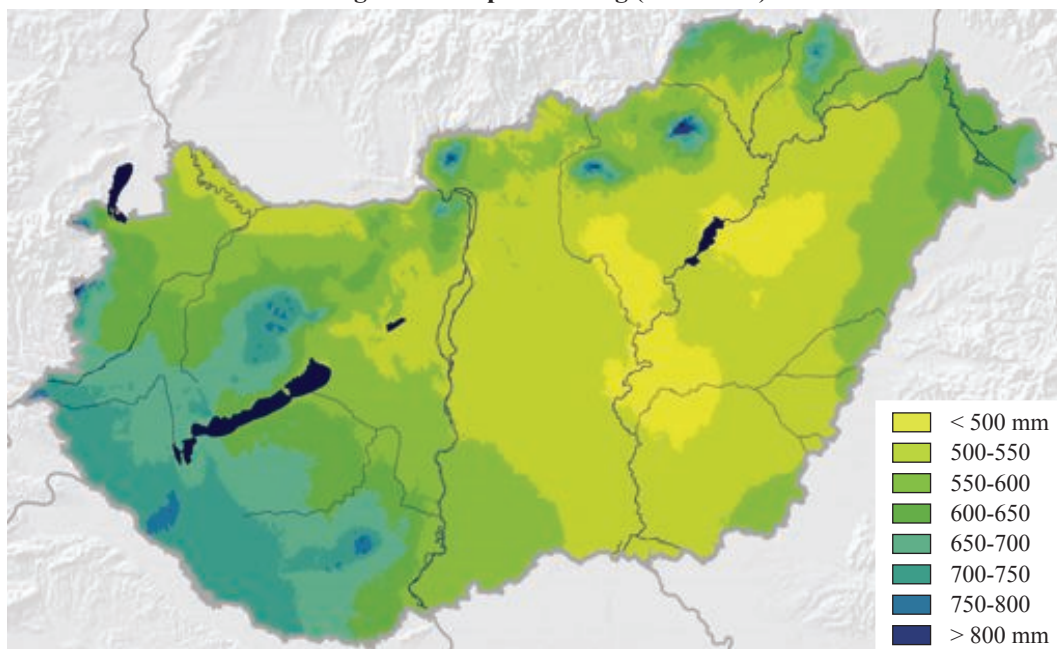


padékösszeg az elmúlt száz évben változékonysága mellett is csökkenő tendenciát mutatott. Ebben az időszakban *a legkevesebb csapadékot 2000-ben mérték, mindössze 203 mm-t*, a legtöbbet pedig 1919-ben, 1021 mm-t. A két szélsőséges év közötti eltérés jelentős, 818 mm (2. táblázat).

Az éghajlati előrejelzések alapján gyorsuló melegedésre lehet számítani, amennyiben az emberiség nem tesz semmit az üvegházhatású gázok kibocsátásának jelentős csökkenése érdekében. Ha az elmúlt 30 év hőmérsékletét vizsgáljuk Magyarországon, az adatok megerősítik ezt az előrejelzést. A legutóbbi IPCC jelentés szerint elsősorban antropogén eredetű melegedés lényegében 1975-től kezdődött. Az 1975-1984-es és az 1985-1994-es évtizedek hőmérsékleti átlagának különbsége  $0,3^{\circ}\text{C}$ -ot sem ér el.

2. ábra

Átlagos éves csapadékösszeg (1971-2000)



Forrás: OMSZ

Földrajzi elhelyezkedés szerint az ország középső része jobban melegszik, míg a délnyugati és az északkeleti területek kevésbé. Ezzel ellentétesen, a két utolsó évtized átlaghőmérsékletének különbsége helyenként a fél fokot is meghaladja hazánkban. Ekkor azonban a melegedésben elsősorban a keleti és északnyugati területek dominálnak, míg az ország középső része kevésbé. Az azonban egyértelmű, hogy az egész ország területén a hőmérséklet szigorúan növekvő tendenciát mutat, azaz évtizedes léptékben a melegedés mindenütt folyamatos (Láng et al, 2007).

**Időjárás szélső értékei, 1901-2009**

| Megfigyelő-<br>állomás | Maximum<br>hőmérséklet |             | Minimum<br>hőmérséklet |              | Legcsapadékosabb<br>év |            | Legszárazabb<br>év |            |
|------------------------|------------------------|-------------|------------------------|--------------|------------------------|------------|--------------------|------------|
|                        | év                     | °C          | év                     | °C           | év                     | mm         | év                 | mm         |
| Budapest               | 2007                   | 40,1        | 1929                   | -23,4        | 1937                   | 988        | 2000               | 273        |
| Debrecen               | 1946                   | 39,2        | 1942                   | -30,2        | 1970                   | 953        | 1961               | 321        |
| Kecskemét              | 2007                   | 41,7        | 1929                   | -33,0        | 1915                   | 882        | 1983               | 334        |
| Miskolc                | 2007                   | 38,6        | 1929                   | -30,0        | 1999                   | 906        | 1917               | 329        |
| Mosonmagyaróvár        | 1950                   | 41,3        | 1942                   | -27,0        | 1919                   | 1 021      | 1971               | 398        |
| Pécs                   | 2007                   | 37,7        | 1942                   | -32,2        | 1940                   | 860        | 1958               | 352        |
| Siófok                 | 2007                   | 39,8        | 1942                   | -29,1        | 1940                   | 867        | 2000               | 203        |
| Szeged                 | 2007                   | 39,4        | 1929                   | -29,3        | 1915                   | 924        | 2003               | 413        |
| <b>Magyarország</b>    | <b>2007</b>            | <b>41,9</b> | <b>1940</b>            | <b>-35,0</b> | <b>1940</b>            | <b>837</b> | <b>2000</b>        | <b>435</b> |

Forrás: KSH

Magyarországon, a magasabb hőmérséklet miatt a hidrológiai ciklus intenzívebbé válhat, a csapadék egyre nagyobb része hullik le intenzív esőzések formájában. A csapadék természeti és gazdasági hasznosítása két okból is romlik: egyrészt kevesebb csapadék érkezik, másrészt intenzívebben, azaz a leérkező csapadék relatíve nagyobb része folyik el és kevesebb szivárog be a talajba, kerül elraktározásra. Együttal az ár- és belvízveszély is növekszik. Vízkárok által az ország területének 52%-a veszélyeztetett, és csaknem egynegyedét árvizek fenyegetik.

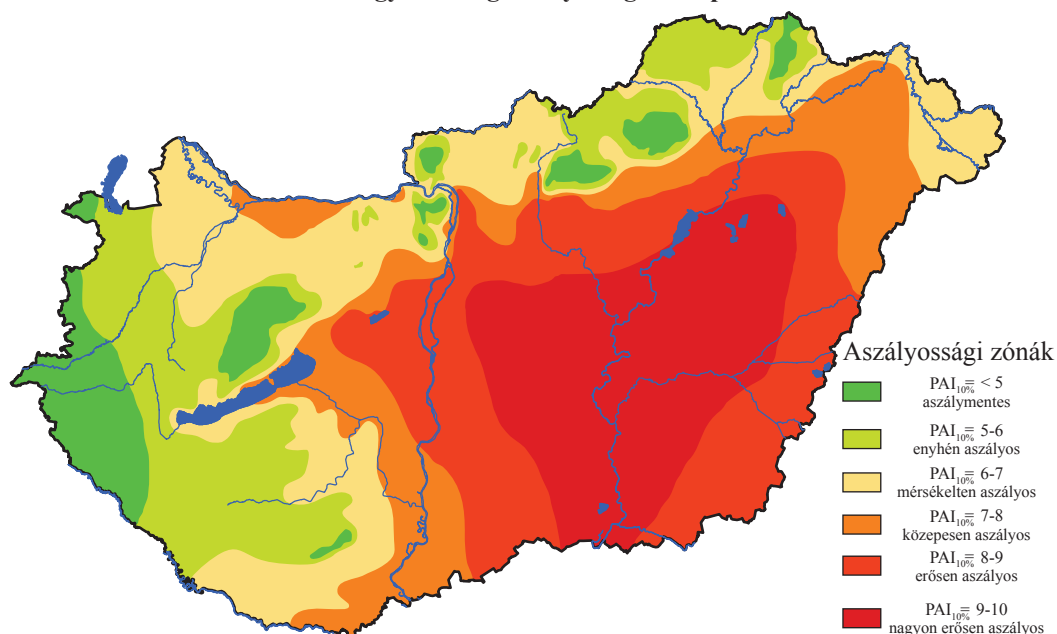
Az éves csapadékmennyiség csökkenése elsősorban a tavaszi időszakban jelentős, hiszen a tavaszi csapadékösszeg a század elejének csak mintegy 75%-a. Az őszi és téli csapadékcsökkenés 12-14%-os. Télen az olvadó hó jelentős része beszivárog a talajba, ezért a vízháztartásban játszott szerepe nagy. Ha a vegetációs időszak elején a talaj felső rétege nem telítődik vízzel, akkor komoly mezőgazdasági károk várhatók. A nyári csapadékmennyiség összege lényegében nem változott az elmúlt száz évben, ugyanakkor – a fokozatosan növekvő hőmérséklet miatt – a száraz időszakok gyakoribbá váltak. Az 1900-as évek elejéhez képest tapasztalható csapadékcsökkenés hazánk északnyugati területein a legnagyobb. Ez azért nem keltette fel eddig a figyelmet, mert ott a csapadék éves mennyisége jelentős volt, ellentétben az Alfölddel, annak is elsősorban a délkeleti területeivel, ahol a mérsékelt csökkenés a kevesebb éves csapadékösszegeből következett be. További problémákat okozhat a kis alapterületű vízgyűjtőn lezúduló heves csapadék, ami miatt a felszínborítottság és a domborzat függvényében hirtelen fellépő árhullámok jelentős anyagi kárt okozhatnak, kiszámíthatatlanságuknál fogva emberéleteket is követelhetnek. A változás további jele, a csökkenésen kívül, a csapadék évi menetének megváltozása. Így például októberben a XX. század első felében lokális maximum volt, most lokális minimum van. Ezek a változások esetenként komolyabb problémát okozhatnak, mint a csapadékmennyiség csökkenése (Láng et al, 2007).

Itt kell említést tennünk az éghajlatváltozás és az aszály egymással összefüggő kérdésköréről, mely a hazai tudományos köröket közel húsz éve foglalkoztatja. A Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia (NÉS) egyik célkitűzése az, hogy felkészítse a magyarországi lakosságot, a gazdaságot és a természeti környezetet egy „valószínűsíthető melegebb és szárazabb időszakra” (Láng et al, 2006). Ez a megfogalmazás magában foglalja azt a feltételezést, hogy a stratégia időhorizontján belül, vagyis az elkövetkezendő 25-30 évben, Magyarországon a korábbiaknál aszályosabb körülmények várhatók.

mények alakulhatnak ki, hiszen az aszály mértékét döntően a hőmérsékleti és a csapadékviszonyok határozzák meg. Az éghajlat valószínűsített aszályosabbá válását a Stratégia készítésekor nyilván valamilyen kézzelfogható módon, számszerű formában is szükséges kifejezni. Hazánk aszályossági zónáit bemutató térkép (3. ábra) egyrészt arra hívja fel a figyelmet, hogy az aszály kisebb-nagyobb mértékben Magyarország szinte teljes területét érintheti, tehát országos jelentőségű kérdéssről van szó, másrészt azt mutatja, hogy a legerősebb **aszályok** az Alföldön alakulnak ki, tehát az **elsősorban az Alföld problémája** (Pálfi, 2007).

3. ábra

### Magyarország aszályossági térképe



Forrás: Pálfi, 2004

Fontos kérdésként merül fel, hogy milyen hatással lehet mindez a hazai mezőgazdaságra, mezőgazdasági vízgazdálkodásra. A NÉS szerint egyszerre több kihívással kell szembenéznie az élelmiszer-alapanyagot előállítóknak. Az időjárási szélsőségek (árvizek, belvizek, viharok, jégesők, korai és késői fagyok, az egyre gyakoribbá váló hőségnapok, aszályos periódusok) gyakoriságának megváltozására rendkívül **érzékeny és sérülékeny a mezőgazdaság**, mind a szabadföldi növényekre, mind a talajállapotra gyakorolt közvetlen hatásokon keresztül.

#### 2.3.3. Alkalmazkodási lehetőségek

Az éghajlatváltozást nem tudjuk rövid távon megállítani, ezért a hatások mérséklésére és az alkalmazkodásra kell törekedni. Egyes szimulációs modellvizsgálatok szerint az eddigi antropogén szennyezőanyagok emissziója miatt, ha a légkör összetételét a 2000. évi értéken lehetne tartani, az átlaghőmérséklet a következő két évtizedben 0,2°C-ot emelkedne. A károsanyag-kibocsátások csökkentéséhez globális összefogásra van szükség, viszont regionális szinten már a megtett alkalmazkodási lépések is eredményesek lehetnek. A negatív hatások megelőzése, mérséklése sokkal kevesebb ráfordítást igényel, mint később a ténylegesen bekövetkező természeti, társadalmi, gaz-

dasági károk enyhítése. A növénytermesztésben a talaj vízgazdálkodásának javításával, talajkímélő gazdálkodással, a termőhely aktuális állapotának megfelelő földhasználati forma kiválasztásával, víztakarékos művelési módok alkalmazásával, mikroöntözések különböző módozatainak nagyobb arányú terjedésével, az állattenyésztésben pedig a tartási technológia fejlesztésével mérsékelhetjük a klímaváltozás okozta negatív hatásokat. A változásokhoz alkalmazkodó fajták termesztése, tenyésztése is fontos feladat.

Az **aszály és a belvíz elleni védekezés** tekintetében kiemelten fontos kezelni a vízvisszatartás-víztározás-vízkormányzás feladatait. Hazánkban jelenleg az időszakosan feleslegesnek látszó víz elvezetésén van a hangsúly, az ország területére lehulló csapadék nem hasznosul megfelelően, kevés a tározó a nagy folyók mentén, amelyekben fel lehetne fogni az átvonuló, nagyobb árhullámok vizét (Láng, 2009). Amennyiben nem teszünk semmit, az agrárium a klímaváltozás által leginkább kiszolgáltatott ágazattá válik. A MTA-KvVM együttműködés keretében a VAHAVA projekt (KvVM, 2006) eredményeire, valamint az éghajlatváltozással foglalkozó nemzetközi szervezet (IPCC) újabb jelentésére alapozva készült el a Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia (KvVM, 2008), amely a vízgazdálkodást érintő fontos célkitűzéseket is tartalmazza, illetve a természetvédelem, a mező- és erdőgazdaság olyan konkrét intézkedésterveit fogalmazza meg, amelyek hozzájárulnak a vízellátás biztonságának növeléséhez, illetve az időjárás okozta káros hatások mérsékléséhez:

- Az alkalmazkodás leginkább állandó talajborítással, szárazságtűrő fajták alkalmazásával, extenzív állattartással, a táj mozaikosságának növelésével, folyamatos erdőborítású területek bővítésével, természetkímélő gazdálkodással a legérzékenyebb területeken.
- Az Európai Parlament és a Tanács 2000/60/EK Irányelvében a Víz Keretirányelvben (VKI) meghatározott követelményrendszerhez (vízminőség, vízhasznosítás és jó ökológiai állapot) igazodó víztározás vízvisszatartással és a vizes élőhelyek visszaállításával, a Vásárhelyi Terv Továbbfejlesztése program megvalósításával.
- Kockázatkezelési módszerek kidolgozása, aszálystratégia, víztakarékos öntözés alkalmazása.

### 3. A mezőgazdasági vízgazdálkodás és az öntözés fejlődése

*Székel Erika*

*Bojtárné Lukácsik Mónika*

*Valentinyi Károly*

Az alábbi fejezetben a magyar mezőgazdasági vízgazdálkodás és ezen belül az öntözés fejlődését tekintjük át. Arra is keressük a választ, hogy hogyan alakult a hazai öntözés és ezt milyen tényezők segítették, illetve gátolták.

#### 3.1 Az öntözés kezdetei hazánkban

A mezőgazdasági vízgazdálkodás az ország társadalmi, gazdasági fejlődésével vált egyre tudatosabbá és szervezettebbé. A trianoni szerződés előtt a magyar mezőgazdaság még nem volt rászorulva a belterjes termelési módszerre, mivel az Alföldet sújtó aszály okozta hiányt a Felvidék takarmányfeleslege viszonylag megfelelően pótolta (Lampl, 1971). Az ország területének felosztása azonban a hazai vízgyűjtők jelentős részének elvesztését okozta, emellett az ország mezőgazdaságilag művelhető területe jórészt az Alföldre zsugorodott. A népsűrűség növekedésével, a termésmennyiség növelési igényének erősödésével az aszály okozta terméskiesést a kedvezőbb éghajlatú Dunántúl már nem volt képes enyhíteni, így intenzívebb termelési módszerek bevezetése vált szükségessé. A hazai öntözés a szórvány<sup>8</sup> öntözések időszakával indult (jellemzően rét-legelő és kerti zöldség kultúrákban), mely a XVIII. század közepéig tartott. Az **öntözés kiterjesztése a teljes Alföldre** az 1840-es években merült fel, ami szerves része volt a Széchenyi által kezdeményezett, illetve Palleocappa Péter és Vásárhelyi Pál nevéhez is fűződő **Tisza szabályozási programnak. Sokcélú program volt, elsődlegesen a hajózási lehetőségek kibővítését és az árvízmentesítést szolgálta, de az öntözési feltételeknek is kedvezett.**

Az első öntözőcsatorna tervek<sup>9</sup> a XIX. század második felében készültek, de a megvalósítás egészen az első világháborút követő időszakig váratott magára. Az I. világháború előtti idősakra esik a törpe- és kisbirtokokra jellemző, munkaerő-igényes kertészeti öntözések (lapátozó és barázdas áztató öntözés, valamint a permetező öntözés kezdetleges változata) megjelenése a bolgárkertészek magyarországi megtelepedésével. E gazdálkodási forma széles körű elterjedése különösen az I. világháborút követő időszakban (1920-1930) indult meg az akkor már hanyatló rét és rizs öntözések nyomán. A századfordulótól az I. világháború végéig mindössze 3,2 ezer hektáron létesültek újabb öntöző telepek (HAKI, é.n.), ami a mezőgazdasági területnek elenyésző részét fedte le. Az öntözésre berendezett területeknek már ebben az időszakban is csak töredékét öntözték<sup>10</sup>, ami összefüggött az időszak politikai és gazdasági bizonytalanságával (Szlávik, 1998).

<sup>8</sup> Elszórtan, nem egybefüggő területen megvalósuló öntözés.

<sup>9</sup> Tisza-Hortobágy-Körös csatorna, a Szárazéri öntöző- és hajózási csatorna, valamint az Arad-csanádi öntözőcsatorna.

<sup>10</sup> 1820 és 1883 között az öntözésre berendezett területek mérete 5,8 ezer hektárról 18,8 ezer hektárra nőtt – ekkor például 1870-ben ténylegesen 9 ezer hektárt, 1879-ben mindössze 11 hektárt öntözték.

### 3.1.1 Trianontól a II. világháborúig

Az ország mezőgazdasági földterületének csökkenése és az egymást követő aszályos nyarak okozta terméskiesés következtében megélenkült az öntözést sürgető propaganda (Sajó, 1931). Annál is inkább, mert jelentős volt a szikes területek nagysága és az **Alföldön a talaj termőereje is csökkent**. Ebben az időszakban az öntözésfejlesztéssel kapcsolatban a tározás vagy a közvetlen folyóvíz kivétel kérdésében folyt vita<sup>11</sup>. Bármelyik módszer előnyeit vagy hátrányait is emelték ki a szakértők, abban mindannyian egyetértettek, hogy az öntözés hazánk mezőgazdasága számára a termelési intenzitás növelésében, valamint a termelési kockázatok csökkentésében jelentős. Valamennyien **hangsúlyozták** ugyanakkor **minta-öntözőtelepek, kísérleti öntözőgazdaságok létesítését**, továbbá a tapasztalatok összegyűjtését, feldolgozását és a kedvező eredmények minél szélesebb körű terjesztését.

Trummer (1931) szerint az 1919-1930 közötti időszakban az öntözött terület mindent összevetve csekély mértékben (mintegy 6,5 ezer hektárral) nőtt 138 új öntözőtelep létesülése mellett. Az öntözött területek közel felén rét, kétötödén szántóföldi, 11%-án kertészeti és 2%-án rizstermesztést folytattak. Az öntözések kétharmada (61%-a) felületi, ötöde esztető és ugyanennyi altalaj öntözés volt. 1930-tól az öntözés területén mutatkozó változások nagy része a Trummer Árpád által – még az 1920-as években – kidolgozott tervekre, illetve Sajó Elemér 1930-ban indult munkásságára vezethető vissza. Az említett kezdeményezések jelentős változásokkal jártak a magyarországi öntözés történetében.

Az 1930-as években állították fel állami beruházással az ún. **vitézi minta-öntözőtelepeket** a Körös mentén Endrődön (13 kataszteri hold) és Békés-Ludamajorban (28 kataszteri hold). A telepek politikai célzatosságuk mellett az öntözéses gazdálkodás modern módszereinek bemutatását is szolgálták. Tanyával, gazdasági épületekkel, szivattyúkkal látták el őket, főleg a rizs és a takarmánynövények termelésére ösztönözték gazdáikat. Szintén állami (Országos Öntözésügyi Hivatal) támogatással létesültek „a körösvölgyi öntözőrendszer úttörő telepei<sup>12</sup>”. Tulajdonosaik vagy a társulatok, vagy kisebb úri birtokosok (jegyzők, megyei tisztviselők), illetve tehetősebb gazdák voltak. Az öntözött terület nagysága 10–40 kataszteri hold között változott, legtöbbször rizst termesztettek, vagy rétet öntöztek (Magyar Királyi Országos Öntözésügyi Hivatal, 1942).

Az 1935. évi aszályt követően Lampl Hugó, Trummer Árpád és Németh Endre dolgozta ki a Tiszaöknél kiágazó, keleti és nyugati főcsatornára ágazó hajózó- és öntözőcsatorna, valamint a Tiszaöknél megépítendő nagy duzzasztógát (mely a vizet a csatornába tereli) terveit, ami a Tiszaátról mintegy 120 ezer hektár öntözését kívánta lehetővé tenni. A terv kiegészítő része volt a Békésszentandrás duzzasztógát, valamint a Tiszafüredi és Hódmezővásárhelyi szivattyútelep. Az 1937. évi XX. törvény olyan öntözőcsatornák építését szorgalmazta, amely egyrészt lehetővé tette a vízátemelés nélkül megoldott öntözést, másrészt, hogy a víz állami támogatással mérsékelt vízszolgáltatási díj ellenében álljon a gazdák rendelkezésére<sup>13</sup>. Ebben az időszakban az **állam adókedvez-**

<sup>11</sup> Sajó (1931) a hegy és a dombvidéki tározásra alapozott öntözést tartotta gazdaságosabbnak, mivel azzal átemelés nélkül (gravitációval) lehet a vizet elvezetni a kívánt területre. A folyókból való vízkivétel magas beruházási költségek miatt kevésbé támogatta, viszont elismerte, hogy azzal a part menti területeken szinte azonnal megkezdődhet az öntözés. Trummer (1931) a folyóvizekre épülő öntözésfejlesztés megvalósulásában az állami szerepvállalás fontosságát hangsúlyozta. Sajó (1931) és Darányi (1937) állami segítségként csak mérsékelt vízszolgáltatási díj bevezetését, a tőkehiány pótlására pedig hosszú távra állami kölcsönt javasoltak alkalmazni.

<sup>12</sup> 1940-ben 8 db, 1941-ben 18 db gazdaság.

<sup>13</sup> A törvény hatására 1938-39-ben az ország több pontján – Szarvas, Tiszaderzs, Alattyán, Gödöllő, Mosonmagyaróvár, Hortobágy, Kisújszállás, Tiszaörs, Sarkad – újra beindulnak az öntözési kísérletek. 1939-ben a Tiszaövrényi (Tiszafüredi) szivattyútelepre rákapcsolták az első 100 km-es csatornahálózatot, a Tisza-vidék öntözésének első jelentős létesítményét, mely 11,5 ezer ha-ra terjedt ki. 1930-1944 között majdnem megduplázódott a ténylegesen megöntözött területek nagysága (14,6 ezer ha-ról 28 ezer ha-ra), ezen belül a rizs öntözése 36 szorosára (229 ha-ról 8,5 ezer ha-ra) nőtt.



**ményt** nyújtott azoknak a gazdaságoknak, **ahol öntöző berendezéseket szereltek fel**, ugyanakkor szigorú feltételeket is szabott. Kiemelt **feltételnek tekintették a belvízelvezető csatornahálózat kiépítettségét** (HAKI, 2010).

Az öntözésfejlesztést megnehezítette az időszakban bekövetkező világgazdasági válság, mely a hazai mezőgazdaságot is igen érzékenyen érintette. Nehéz volt értékesíteni a magyar gabonát és lisztet, amelyet Magyarország legfőbb külkereskedelmi partnereinek (Ausztria, Csehszlovákia, Olaszország, Németország) felerősödő gazdasági protekcionizmusa is elmélyített. A válság alatt a mezőgazdasági termelők rendkívüli mértékben eladósodtak (Honvári, 2000). 1931-ben életbe lépett az adósvédelem, amely megakadályozta az eladósodott gazdaságok tömeges csődjét. Ezek a gazdaságok helyzetük javulása folytán 1935-36-ban megkezdhatták adósságaik törlesztését. Az állam különféle módon segítette őket: külön alapot hoztak létre a mezőgazdaság támogatására, melyből finanszírozták többek között az ún. boletta-rendszert (ártámogatás), a vasúti fuvarfedezményeket, a termelési eszközök árának csökkenését, az értékesítési támogatásokat. A gazdavédelmi program egészen 1941-ig működött.

### 3.1.2. Öntözésfejlesztés a II. világháború után

A II. világháború a kiépített öntözőrendszerekben súlyos károkat okozott (Lampl, 1945). A politika változása kedvezett az öntözés fejlesztésének<sup>14</sup>. A károk helyreállításának köszönhetően 1947-re az öntözésre berendezett terület már elérte a háború előtti érték 85-90%-át<sup>15</sup>. 1954-ben üzembe helyezték a Tiszalöki vízlépcsőt<sup>16</sup>, majd 1956-ban a Keleti-főcsatornát, ami komoly előrelépést jelentett (Fejér, 2001). Mosonyi irányításával 1954-ben Magyarország Európában az elsők között készítette el az **országos vízgazdálkodási kerettervet** a vízgazdálkodás helyzetének áttekintéséhez és tervszerű fejlesztéséhez. Az országban az 1950-es években már 94,7 ezer hektár öntözésre berendezett terület volt (4. ábra), amelyből a legnagyobb részarányt a rizs és a szántóföldi öntözés foglalta el, mintegy 28-30 ezer hektárral. A gyors ütemű fejlesztést mutatja, hogy **1950-53 között az öntözött terület megháromszorozódott**. 1959-re tovább nőtt a kertészeti növények és az egyéb növények (pl. faiskola, dísnövény kertészet) területi aránya.

<sup>14</sup> Folytatódott a megkezdett Tiszalöki vízlépcső és a hozzá tervezett fő- és mellékcatornák építése. Elkészült a Tiszasüly-Makkosi öntözőrendszer, üzembe helyezték az algyői szivattyútelepet, és megkezdte részleges működését a Tiszakeszi reverzibilis (kettős működésű) elektromos szivattyútelep. Ugyancsak ebben az évben elkezdődött a Körös-völgyi öntözések vízigényének átemeléses pótlása a Tisza vizéből. A gyors ütemű, gyakran megalapozatlan fejlesztésre jellemző, hogy 1950-1953 között az öntözött területek nagysága megháromszorozódott.

<sup>15</sup> Felavatták a Hódmezővásárhely melletti szivattyútelepet és a hozzá tartozó öntözőrendszert. 1948-ban megindultak a Keleti-főcsatorna kivitelezési munkálatai. Ugyanebben az évben létrehozták az Országos Vízgazdálkodási Hivatalt. 1949-re kiépítették a Szentés melletti Kurca öntöző rendszert.

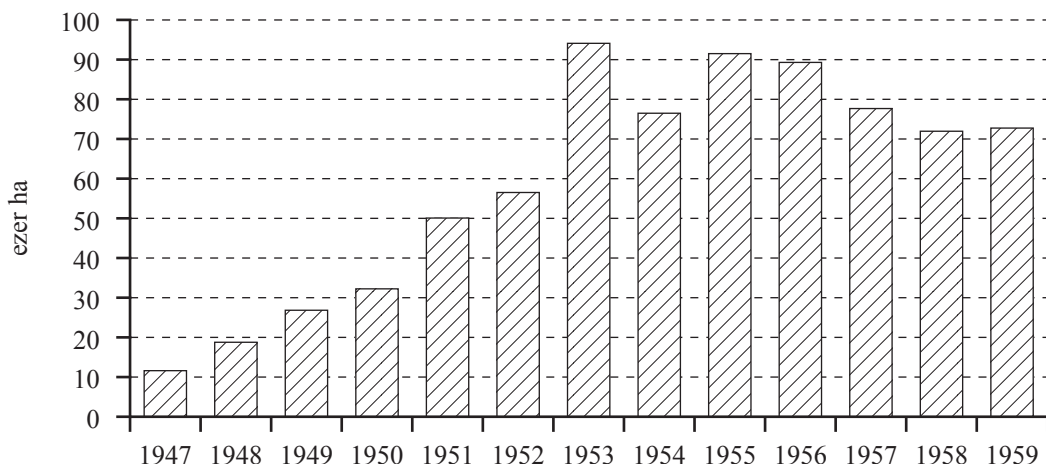
<sup>16</sup> A Tiszalöki vízlépcső a Keleti- és Nyugati főcsatornával, valamint az ehhez csatlakozó öntözőfűrtökkel együtt alkotja a tiszalöki öntözőrendszert. A vízlépcső a felette lévő folyószakaszban mintegy 10 millió m<sup>3</sup> víz mederduzzasztásával lehetőséget nyújt 46 m<sup>3</sup>/sec vízhozam gravitációs kivezetésére az öntöző főcsatornákon. A vízlépcső vízszintszabályozó és vízkészlet gazdálkodást szolgáló műtárgy, tározótere csak egy napon belüli vízfogyasztás ingadozásának kiegyenlítésére alkalmas. Hajószilip és vízerőtelep is épült rá, melyet eredetileg a földrajzilag közel eső területek ipari és öntözővíz-kivételi energiaigényének kielégítésére terveztek, és csak később kapcsolódott be az országos hálózatba csúcs-üzem módban.



1960-tól újabb fellendülés következett<sup>17</sup>, ezekben az években nyugat-német, osztrák és olasz öntözőberendezéseket hoztak be az országba. Növekedett az öntözésre berendezett területek nagysága, változtak a jellemző öntözési módok (HAKI, 2010). A felületi és az esőztető öntözés aránya 1960-1966 között megfordult (74%:26%-ról 30%:70%-ra). Az esőszerűen öntözhető terület kiterjedése ekkor elérte 291,4 ezer hektárt, a felületi öntözésre berendezett területé pedig a 120,5 ezer hektárt.

4. ábra

Az öntözésre berendezett terület alakulása Magyarországon (1947-1959)



Forrás: AKI, HAKI

1965-től kezdődően – főleg a csapadékos időjárás miatt – a területi fejlesztés és a meglévő kapacitások kihasználása – az 1968-as aszályos év kivételével – évről évre elmaradt az előző időszaktól. A kormányzat részéről döntés született a Kiskörei vízlépcső és öntözőrendszerei megvalósítására, ami a Tisza völgyben közel 300 ezer hektáros távlati öntözés-fejlesztésre adott lehetőséget.

1970-től megjelent a célcsoportos beruházási konstrukció, melynek eredményeként 1975-ig mintegy 24 ezer hektár korszerű, felszín alatti csőhálózatú – gépi áttelepítésű szárnyvezetékkel felszerelt – öntözőtelep épült. Teret hódított az esőztető öntözés és az altalajöntözés. 1973-ban helyezték üzembe a Kiskörei vízlépcsőt<sup>18</sup>, valamint a Kettős Körösön a Békési duzzasztóművet. Ezek hatására **1979-ben az öntözésre berendezett terület nagysága meghaladta a 400 ezer hektárt, ami a mezőgazdasági terület 6,5%-át jelentette.** A hetvenes évek növekvő tendenciája a nyolcvanas évek elején megtorpant, majd a rendszerváltásig erősen csökkent, amit a csapadékos időjárás mellett számos más tényező is befolyásolt. Az új beruházások elmaradásában közrejátszott, hogy megváltozott a mezőgazdasági üzemek jövedelemszabályozása, nőtt az ország eladósodottsága, emiatt elmaradtak az állami támogatások, a vízszolgáltatás díja jelentősen emelkedett, nőtt az energiaárak, nyílt az agrárról, emiatt emelkedtek az öntözést szolgáló berendezések árai, valamint az üzemeltetés költségei is.

<sup>17</sup> 1960-1965 között közel 210 ezer hektárral növekedett az öntözésre berendezett terület és elérte a 369 ezer hektárt.

<sup>18</sup> A munkálatok 1967-től indultak. A vízlépcső működtetése több célt is szolgál (tározás, öntözési és ipari vízigények vízellátása, energiatermelés, hajóút fenntartása, üdülési és sportolási lehetőségek biztosítása). A vízlépcső felett helyezkedik el a Tisza-tó, ami lehetőséget ad a folyót érő szennyeződések koncentrációjának csökkentésére is.

Végeredményben 1985-1992 között az öntözésre berendezett terület mérsékelten nőtt – bár ezen belül a ténylegesen megöntözött terület aránya csökkent – és bővült az öntözési módok választéka. Ebben az időszakban a kormányzat legfontosabb feladatnak a már meglévő létesítmények hasznosítását, a rendszerek modernizálását preferálta, de ehhez csak minimális támogatási forrást rendelt (Kereszturszky et al., 1998).

Az öntözésfejlesztés intenzív időszakára összességében jellemző, hogy az öntözött területek növekedtek ugyan, azonban ez nem feltétlenül nevezhető valódi fejlődésnek. Az öntözés mértékének növelése mellett ugyanis kisebb hangsúlyt kapott a komplex meliorációs tevékenység. Ezt támasztják alá az interjúink során elhangzott vélemények is. Interjúalanyaink szerint a nagyüzemi rendszerben folyó meliorációs tevékenység leginkább csak a vízelvezetést oldotta meg, viszont a vízmegtartást segítő talajművelési eljárások, valamint a talajadottságokhoz igazodó növénykultúrák, fajták kiválasztása nem volt megfelelő. Egy általunk megkérdezett hidrológus szakértő szerint hazánkban az említett időszakban teljesen háttérbe szorult a csapadékgazdálkodás (csapadékvíz tárolására alapozott öntözés) is.

*Az öntözőrendszerek kiépítettsége, öntözési kapacitása sokszor jelentősen eltért a tervezettől. Ezt támasztja alá a vízügyi levéltár dokumentuma (Grim, 1950), mely szerint egy, a Tiszalöki, a Dunabogdányi, a Csányi, a Magyartési és a Szentés-Alsócsordajárásai öntözőrendszerek tervezésének és kivitelezésének véleményezésével megbízott vízügyi szakértő jelentős hiányosságokat tárt fel. Legfontosabb megállapítása az volt, hogy a tervekben a hidrotechnikai feladatok és a mérnöki határozatok nem voltak összekapcsolva az agrotechnika kérdéseivel, az üzemeltetéssel, valamint a takarékossággal. A tervek csupán a vízadagolási kérdéseket vették figyelembe, viszont hiányoztak a talajművelési lehetőségek, a betakarítás, a fajtaválasztás, a gazdaság szervezése, a vetésforgók tervezése, melyek az öntözéses gazdálkodás fontos részeit jelentik.*

*A szakértő további problémának tekintette, hogy az előírányzott 300 ezer hektár öntözését a tervek nem alapozták meg. Néhány esetben túl nagyra ítélte a vízkivételi mű távolságát az öntözött területtől, valamint a csatornák esését sem tartotta megfelelőnek. Jelentős hiányosságnak tekintette a szivárgási veszteséget, valamint a talajfelszín (cikk-cakkos alakzat, a legmagasabb pontokon való áthaladás, a szükségesnél kétszer hosszabb méret) figyelmen kívül hagyását a vízgyűjtő csatornahálózat kiépítése során. A szakértő logikátlanak tartotta, hogy a tavaszi csapadékot valamely területről szivattyúzással elvezették például a Tiszába, miközben nyáron, a Tiszából visszaszivattyúzták a vizet az öntözőcsatornába, ugyanezen terület megöntözése céljából. Mindezt energiapazarlásnak tekintette, hiányolta, hogy a tavaszi vizek felhasználása a tervezésnél fel sem merült.*

A megkérdezettek egybehangzóan a rendszerváltás előtti hibás kormányzati lépésként értékelték a gyengébb termőhelyi adottságú területek mezőgazdasági művelésbe vonását. A kisebb hozamok már nem tették lehetővé a gazdaságos működtetést. Az intenzív öntözésfejlesztést nagyban segítette a nagyüzemi gazdálkodás, ami a beruházások megtérülését, hatékony üzemeltetését tette lehetővé. Emellett az állam tulajdonosi szerepvállalása a beruházások megvalósításában és az alacsonyan tartott üzemeltetési költségek is kedveztek az öntözőkapacitások bővítésének. A későbbi visszaesés fő oka éppen a csökkenő állami szerepvállalásban keresendő.

### 3.2. Öntözés a rendszerváltástól napjainkig

A rendszerváltást követően a TSZ-ek, állami gazdaságok átalakulása, megszűnése után kialakult új földtulajdoni és földhasználati struktúra miatt főként a kisebb méretű egyéni gazdaságok esetében a korábbi berendezéseket nem lehetett hatékonyan üzemeltetni. Az összefogás hiánya ezt még inkább erősítette. Az elmúlt tíz évben ugyan egy lassú ütemű birtokkoncentráció figyelhető meg, ami azonban még mindig nem teszi lehetővé az öntözési berendezések gazdaságos beruházását és üzemeltetését. Néhány nagyobb gazdaság, főleg a részvénytársasággá alakult szövetkezetek megvásárolták és tovább üzemeltették a korábbi berendezéseket, üzemi műveket, de a jóval kisebb **egyéni gazdaságok területein szinte teljesen visszaszorult az öntözés**. A helyzetet nehezítette, hogy 1990-től a főműveken keresztül szolgáltatott öntözővíz szabadáras terméké vált, a szolgáltatás állami támogatása megszűnt, illetve 1992-től a vízkészlet járulék díjának bevezetése is növelte az öntözővíz árát. Az öntözés visszaesésének további oka, hogy a rendszerváltást megelőző időszakban megvalósult meliorációs és öntözés-fejlesztési beruházások jó része amortizálódott, gazdátlanná vált.

*Az interjúk során egybehangzó véleményként fogalmazódott meg, hogy az 1970-es években tapasztalt „öntözési csúcs” visszaesése elsődlegesen az új birtokszerkezetnek, a korábbi piacaink elvesztésének, az ebből adódóan kialakult forráshiánynak köszönhető, amit a termelők összefogásának hiánya tovább súlyosbít. A jobb termőhelyi adottságú, és megfelelő birtokmérettel rendelkező gazdaságokban az elmúlt évek során bebizonyosodott az öntözés létjogosultsága (kiszámíthatóbb termésmennyiség, minőség, költségmegtérülés). A kisgazdaságokban viszont a jövőben összefogás nélkül nem lehet megvalósítani az öntözés-fejlesztési elképzeléseket. Dobos (2006) fontos öntözésfejlesztést nehezítő tényezőként említi, hogy – a régebbi uniós országoktól eltérően – nem alakultak ki öntözésre berendezett és meliorált térségek, ahol kisebbek a fajlagos öntözési költségek.*

Magyarországon az öntözésre berendezett összes terület jelenleg 200 ezer hektár körüli, melyből a ténylegesen megöntözött terület aránya 2000-2009 között – az éves csapadékmennyiségtől is függően – 30-55% között alakult, ami mezőgazdasági terület 1-2%-át fedi le (3. táblázat). A statisztikában a megöntözött terület magában foglalja a halastavak területét is, ami nem mezőgazdasági terület, ezért **valójában a mezőgazdasági területnek alig több mint 1%-án valósul meg öntözés**. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy ez nem a tényleges állapot. Ez pedig abból adódik, hogy a statisztika nem képes felmérni az engedély nélkül megvalósuló vízkivételt, ami főleg felszín alatti vízkivételt jelent. Pontos adat tehát nem áll rendelkezésünkre, de az interjúink során megkérdezett vízügyi szakemberek szerint 20-30%-kal több vizet öntöznek ki a gazdák, mint amit a statisztika számba tud venni. Azonban még ezzel a többlettel számolva sem lehet magasabb az öntözött terület aránya a mezőgazdasági terület 2-3%-ánál. Az engedély nélküli öntözés okai az engedélyeztetési eljárásrendben keresendők, melyek bővebb kifejtését a 6. fejezet tartalmazza.

A hazai öntözés főbb mutatói

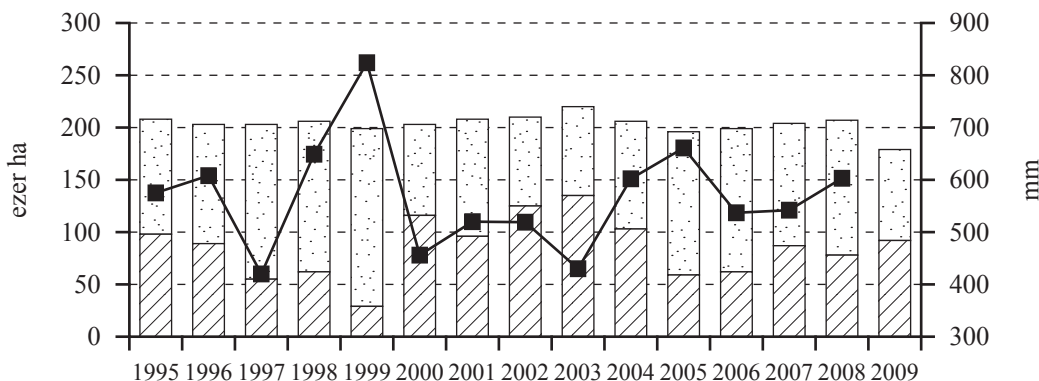
| Megnevezés                                         | 2000  | 2001  | 2002  | 2003  | 2004  | 2005  | 2006  | 2007  | 2008  | 2009  |
|----------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Értékesített víz (millió m <sup>3</sup> )          | 567,1 | 446,0 | 473,3 | 503,2 | 381,0 | 359,1 | 314,6 | 428,4 | 441,1 | 466,2 |
| ebből öntözésre értékesített (%)                   | 38,1  | 24,8  | 33,3  | 37,6  | 28,6  | 15,8  | 22,2  | 38,0  | 32,5  | 34,6  |
| halastó-ellátásra (%)                              | 61,9  | 75,2  | 66,7  | 62,4  | 71,4  | 84,2  | 77,8  | 62,0  | 67,5  | 65,4  |
| Vízjogilag öntözhető terület (ezer ha)             | 235,5 | 231,2 | 225,1 | 225,8 | 226,0 | 223,1 | 199,7 | 188,8 | 208,1 | 202,1 |
| Megöntözött terület (ezer ha)                      | 125,3 | 105,3 | 123,4 | 126,9 | 93,0  | 68,4  | 68,4  | 82,1  | 93,7  | 99,7  |
| Öntözhető területből megöntözött (%)               | 53,2  | 45,5  | 54,8  | 56,2  | 41,2  | 30,7  | 34,3  | 43,5  | 45,0  | 49,3  |
| Mezőgazdasági területből öntözhető (%)             | 4,0   | 3,9   | 3,8   | 3,9   | 3,9   | 3,8   | 3,4   | 3,3   | 3,6   | 3,5   |
| megöntözött (%)                                    | 2,1   | 1,8   | 2,1   | 2,2   | 1,6   | 1,2   | 1,2   | 1,4   | 1,6   | 1,7   |
| Egy hektárra jutó öntözővíz (ezer m <sup>3</sup> ) | 1,7   | 1,1   | 1,3   | 1,5   | 1,2   | 0,8   | 1,0   | 2,0   | 1,5   | 1,6   |

Forrás: KSH STADAT adatbázis alapján

A rendszerváltást követően az öntözésre berendezett területek nem növekedtek (5. ábra), a vízjogilag öntözhető terület nagysága gyakorlatilag nem változott, vagyis ezen időszak alatt az öntözési igények bővülése nem tapasztalható. Az ábráról jól látszik, hogy az öntözés alakulása csak részben függ az időjárásról, a jelentős csapadéktöbblet erősen csökkenti a vízigényt, ugyanakkor csapadékhány esetén nem mutatkozik jelentősebb igénynövekedés.

5. ábra

Az öntözés és az éves csapadék mennyiség alakulása 1995-2009



▨ Megöntözött terület    ▤ Vízjogilag engedélyezett terület    ■ Átlagos csapadék mennyiség

Megjegyzés: A csapadék mennyisége a budapesti, a szombathelyi és a debreceni mérőállomások átlaga.

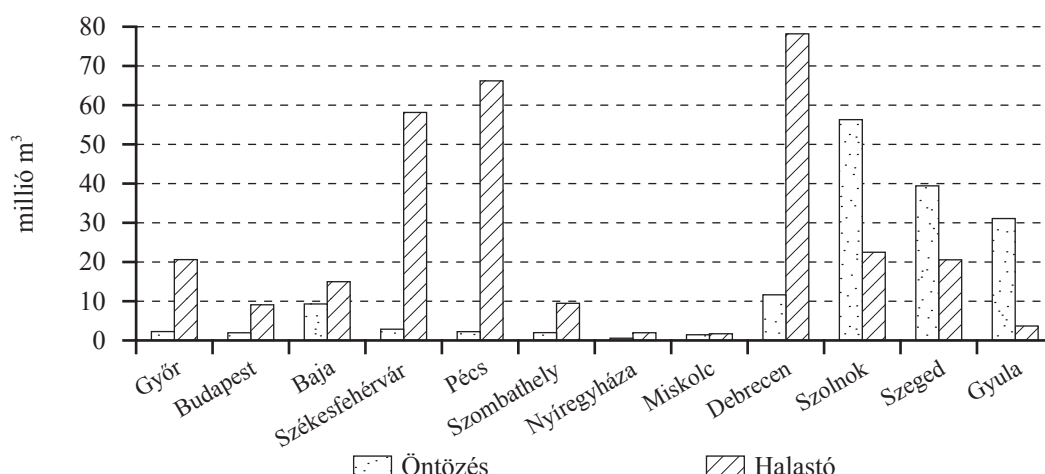
Forrás: AKI

Az öntözés jelenleg az 1950-es évek szintjének felel meg (3. melléklet), ami az 1970-es évek „öntözési csúcsának” harmada. Az ezredforduló elején az időjárási viszonyok és a kedvező támogatási feltételek hatására jelentős növekedés mutatkozott, majd az uniós csatlakozást követően – a támogatási rendszer megváltozása miatt – az öntözés közel felére esett vissza, azóta kissé nőtt.

A ténylegesen megöntözött területre kijuttatott vízmennyiség az öntözés intenzitásától függően hazánkban 0,8-2,0 ezer m<sup>3</sup>/ha között változik, és jelentős területi különbségeket mutat (4. melléklet), ami az adott területen kialakult időjárási feltételek következménye. A KSH adatai szerint a 2009-ben mezőgazdasági célra értékesített 466 millió m<sup>3</sup> víz kétharmadát halastavak használták fel. Az elmúlt tíz évben jellemzően a halastavak vízfelhasználása (57-85%) volt meghatározó. A területi aspektusokat is figyelembe véve azonban már jelentős eltérés tapasztalható. A felhasznált vízmennyiség vízügyi igazgatóságok szerinti eloszlásából jól látszik, hogy míg az öntözésnek a Tisza-völgyében, addig a halastavi vízfelhasználásnak a Dunántúlon van nagyobb jelentősége<sup>19</sup> (6. ábra).

6. ábra

**Az öntözéshez és a tógazdálkodáshoz felhasznált vízmennyiség  
vízügyi igazgatóságok szerint, 2009**



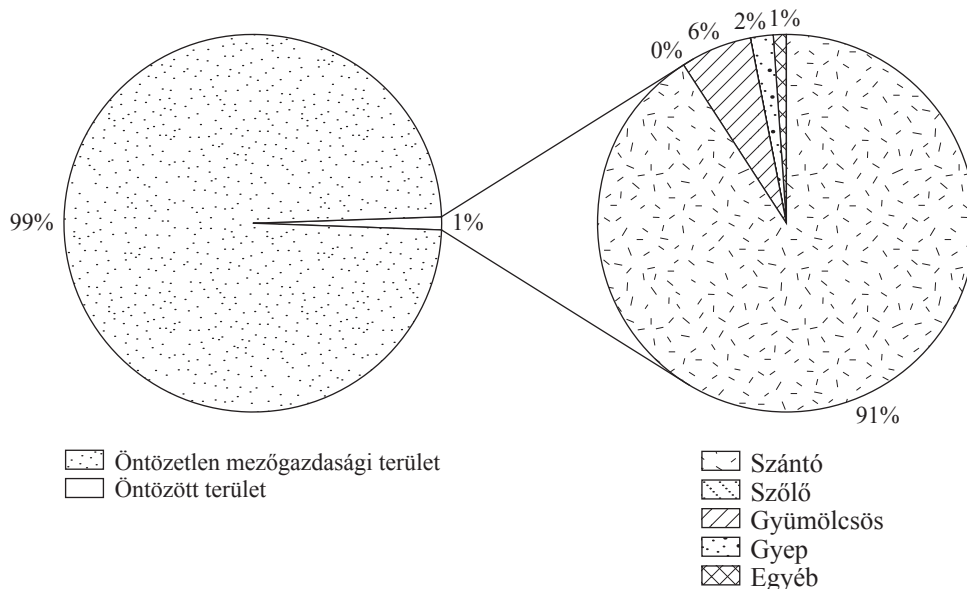
Forrás: VKKI

Az öntözés helyzetének vizsgálatakor fontos figyelembe vennünk a művelési ágakat. **Az öntözés döntően** (90% feletti arányban) **szántóterületen folyik** (7. ábra), és csupán 10% oszlik meg a gyümölcs, szőlő- és gyepterületek között. Az ábrán nem szerepeltetjük, de a statisztika öntözött területként veszi számba a halastavak területét, mely 2009-ben az öntözött terület 9%-át jelentette. A vízjogilag engedélyezett területek művelési ágak szerinti alakulását vizsgálva általánosságban elmondhatjuk, hogy 2004-2009 között hullámzó, de – a gyepterületet kivéve – csökkenő tendencia mutatkozott (5. melléklet). Figyelemre méltó, hogy 2007-ről 2008-ra a gyeper és a szőlő művelési ágakban megkétszereződött a vízjogilag engedélyezett terület nagysága, miközben a ténylegesen megöntözött terület a gyepernél harmadára, a szőlőnél harmadával csökkent. A gyepterületen az erős visszaesést 2009-ben jelentős növekedés váltotta fel<sup>20</sup>. Úgy tűnik, a rendkívül aszályos évnek tekintett 2007-es év után sokan kértek vízjogi engedélyt, ugyanakkor 2008-ban a kedvezőbb időjárási feltételek alakulása miatt annak töredékén valósult meg tényleges öntözés. Mindez jól mutatja az öntözés függőségét az időjárás alakulásától.

<sup>19</sup> Meg kell jegyeznünk, hogy a Dunántúlon jellemző völgyzárógátas állandó vízfolyással rendelkező, gravitációs feltöltésű halastó-rendszerek esetében a vízmélység több méter, itt a csapadéknak is van jelentősége, míg az Alföldön a sík területekre jellemző körtöltéses, szivattyús feltöltésű halastavak vízmélysége jóval kevesebb (alig egy méter), így vízigényük is alacsonyabb.

<sup>20</sup> A KSH 2010-es évi adatai szerint a 763 ezer hektár hazai gyepterület több mint kétharmada védett. Ugyanakkor a NATURA 2000 alá sorolt gyepterületek öntözését a 269/2007 X. 18. Kormányrendelet tiltja.

A mezőgazdasági terület öntözése 2009-ben



Forrás: AKI

1994-2009 között **mezőgazdasági területünknek** még a legaszályosabb években is **csak 2%-át öntöztük**. A megöntözött terület aránya művelési áganként időben eltérően – 0,02-8% között – alakul, legnagyobb arányú (8%) a gyümölcsösök öntözése, és ebben a művelési ágban növekedett leginkább (négyeszeresére) a megöntözött területi arány (1994-ben gyümölcsöseinknek még alig 2%-át öntöztük).

Az uniós tagországokkal összehasonlítva hazánk (3,3%) jóval az uniós átlag (8,7%) alatti szinten öntözi mezőgazdasági területeit (6. melléklet). Az öntözésre berendezett mezőgazdasági területek aránya 2007-ben Görögországban volt a legmagasabb (38% feletti), de nem sokkal maradt el mögötte Ciprus (31,4%), Málta (31,1%) és Olaszország (30,0%) sem. Vélhetően Ausztria és Finnország már korábban felismerték az öntözés jelentőségét, hiszen annak ellenére, hogy csapadékellátottságuk hazánknál kedvezőbb, az öntözés ezekben az országokban Magyarországgal közel azonos mértékű. Az öntözés jelentősége ugyanakkor több tagországban – elsősorban az éghajlati adottságok miatt – teljesen elhanyagolható (Lettország, Litvánia, Írország, Luxemburg). Vagyis a csapadékosabb atlanti és balti térségben alacsonyabb, a csapadékszegény mediterrán térségekben (ahol jelentős a zöldségtermelés és az ültetvénygazdálkodás) magasabb az öntözött területek aránya is.





## 4. Mezőgazdasági vízgazdálkodás és a környezet

*Hamza Eszter  
Bozán Csaba  
Körösparti János  
Pekár Ferenc*

A mezőgazdasági vízgazdálkodás, azon belül az öntözés tárgyalása során feltárjuk a környezettel, elsősorban a természeti környezettel, annak elemeivel való kapcsolódásokat, hatásmechanizmusokat. E fejezet első felében a mezőgazdasági vízgazdálkodás természeti környezet elemeire gyakorolt hatásait mutatjuk be, a második részben pedig a természetvédelem és a mezőgazdasági vízgazdálkodás kapcsolatát, érdekeinek összefüggéseit tárjuk fel. A konfliktusterületek bemutatását követően az érdekek összehangolására szolgáló törekvéseket, megoldásokat ismertetjük.

### 4.1. A mezőgazdasági vízgazdálkodás környezetre gyakorolt hatásai

A Környezetvédelmi lexikon (2007) szerint **a környezet** „az élő szervezete(ke)t körülvevő fizikai, kémiai és biológiai körülmények összessége”. A környezetet néhány nagy, összefüggő részre (környezeti elemre) lehet osztani, melyek: a talaj, a víz, a levegő, az élővilág, a természeti táj, valamint az épített környezet. A **mezőgazdasági célú vízgazdálkodás** a vízgazdálkodásról szóló 1995. évi LVII. Törvény szerint a mezőgazdaság feladatait, érdekeit szolgáló vízhasznosítási és vízkár-elhárítási tevékenység. A vízgazdálkodás pedig a vizek természetes forgalmának (felszíni és felszín alatti összegyűlekezésének, elvezetésének), a vízháztartásnak a társadalom igényeinek megfelelő szabályozása, melynek figyelembe kell vennie az ökológiai következményeket is (Solymódy, 2000). **A mezőgazdasági vízgazdálkodással kapcsolatban a környezetnek a természetes, tehát nem ember alkotta elemeit, azok közül is azokat tárgyaljuk, amelyekre a mezőgazdasági vízgazdálkodás különösen nagy hatással van. Ezek a talaj, a felszíni- és felszín alatti vizek, a légkör (mikroklíma) és az élővilág.**

Solymódy (2000) arra is rávilágít, hogy a vízgazdálkodási beavatkozások (a víz tér-időbeli eloszlásának és összetételének megváltoztatása) potenciálisan bármely (szárazföldi és vízi) ökológiai rendszer működését befolyásolják. Nincsenek azonban objektív kritériumaink arra, hogy a változások mikor elfogadhatóak (sőt, kívánatosak) és mikor nem. Példának említi, hogy a Hortobágy, a Gemenci-erdő, a Dunakanyar vagy a Kis-Balaton mai állapotában a vízgazdálkodási beavatkozások „melléktermékei”, ökológiai szempontból mégis értékesek. Az „értékes melléktermékeknél” valószínűleg hosszabb a tönkretett ökológiai rendszerek listája (lecsapolt mocsarak, vizes élőhelyek, egykori árterületek). Ezeket a veszteségeket viszont nem csak közvetlenül a vízgazdálkodás, hanem komplex emberi beavatkozások okozták.

A vízgazdálkodási beavatkozások környezetre gyakorolt hatása a beavatkozás területi kiterjedésének, intenzitásának, időtartamának és a környezeti elemek állapotának függvénye (Nováky, 1993), hiszen a kölcsönhatások kétoldalúak, a környezeti elemek megváltozása is visszahat a vízgazdálkodási folyamatokra (például a talaj fizikai szerkezetének megváltozása a vízháztartást alapvetően befolyásolja).

#### 4.1.1. Mikroklímára gyakorolt hatások

A mezőgazdasági vízgazdálkodás egyrészt a felszín sugárzási viszonyainak (sugárzás visszaverődésének) megváltoztatása révén hat a mikroklímára, hiszen a vízellátottságot növelő beavatkozások (öntözés, víztározás) az albedo csökkenéséhez, míg a vízellátottságot csökkentő beavatkozások (ármentesítés, lecsapolások) az albedo növekedéséhez vezetnek. Másfelől viszont – mivel a víznek nagy a hőkapacitása – a vízellátottság növekedése a térszín hőmérsékletének és ezzel együtt a kisugárzás csökkenéséhez vezet. Összességében az öntözés a talajfelszín hőelnyelését növeli, a vízelvezetés pedig csökkenti.

A vízellátottság változása a hőháztartásra is hatással van. Növekedésével a sugárzási energia nagyobb hányada fordítódik a párolgásra, míg csökkenése esetén az energia bevétel nagy része a levegő felmelegítését szolgálja. Az öntözött területekhez hasonló a víztározók sugárzásra és hőháztartásra gyakorolt hatása, miszerint a térszín energia bevételének növekedésével a tározók fölött és környezetében **az évi középhőmérséklet magasabb és kiegyenlítettebb**, ami a mezőgazdasági termelés számára kedvezőbb (Nováky, 1993).

#### 4.1.2. Talajra gyakorolt hatások

A **mezőgazdasági vízgazdálkodás** a környezeti elemek közül a mezőgazdasági termelés szempontjából a **legnagyobb hatást a talajra gyakorolja**. A vízgazdálkodási beavatkozások közül Nováky (1993) alapján az öntözés, a víztározás, a vízelvezetés, valamint a mélységi vízkivételek hatását tárgyaljuk.

##### Öntözés talajra gyakorolt hatása

Az öntözésnek a talaj vízháztartására és anyagforgalmára gyakorolt hatása kettős: a talajtermékenység, talajminőség szempontjából lehet kedvező (a növények jobb vízellátása, a nedvesség tárolása, intenzívebb tápanyag feltáródás, tápanyagfelvétel) és kedvezőtlen (szerkezetleromlás, tápanyagok kilúgozódása, rétiesedés, láposodás, szikesedés) (Kerekes, 1998). Míg az öntözés kedvező hatásai általában az öntözés évében, addig **a káros hatások hosszabb időszakra változtatják meg a talaj sajátosságait**. Megfelelő vízellátottság mellett a talajban élénkül a biológiai tevékenység, erősödik a humuszttermelés, mindez a kedvező irányú szerkezetváltozást segíti (Tóth, 2003). Az öntözés emellett fokozza a talajok sótartalmának kilúgozását, a sómérleg csökkenését is, ezzel kedvezőtlen hatást gyakorolhat a talajok fizikai és kémiai állapotára egyaránt.

##### A fizikai állapot romlik

- amikor a vízcseppek vagy az áramló **víz** következményeként a talajfelszín szétiszapolódik, a porozitás csökken. Tartós öntözés előidézhetheti a talajszerkezet leromlását, a kötött **talaj tömődötté, levegőtlené válik, így csökken a termékenysége**, másfelől megnehezíti a talajművelést is (Kerekes, 1998). A tömörödés elkerülése érdekében váltakozó mélységű művelést és négyévenként mélylazítást kell végezni, amely a belvíz kialakulásának gyakoriságát, mértékét is jelentősen mérsékli. Az öntözésben finom porlasztású szórófejek használata, vagy csepegtető öntözőrendszer, a kéregréteg megszüntetésére a sorközök kultivátorozása javasolt.
- A talaj vízvezető-képességét meghaladó vízadagolás, vagy nagy intenzitású eső esetén a talaj elsodródik (erodálódik). Az eróziót az öntözővíz vagy csapadék intenzitása és tartama, a talaj szerkezete, humusztartalma, a lejtő hossza és meredeksége; a növényborítottság, vetésváltás, talajművelés módja és iránya befolyásolja. A felszíni erózió jelenlétét a száradás után repedező, felkunkorodó kéreg jelzi. Az eróziót a rétegvonalak mentén történő talajművelés és a sorközök kultivátorozása (a felszín egyenetlenné tétele), valamint erdőtelepítés, fásítás és mezővédő erdősávok kialakítása jelentősen csökkenti (Tóth, 2003).

## A talaj kémiai jellemzőit kedvezőtlenül befolyásolja

- ha az öntözővíz nátrium- és összesség-tartalma túl magas az adott talajra és a kilúgzás során nem távozik annyi só, mint amennyi bekerül, ilyenkor, **szikesedés** következik be. Úgynevezett **másodlagos szikesedés** akkor jöhet létre, ha a talajvíz magas sótartalmú, és az elszivárgó, elpárolgó öntözővíz megemeli a talajvízszintet, melynek sótartalma a felszínhez közel felhalmozódik, ezzel **csökken a talaj termőképessége** (Tóth, 2003).
- **Hazánkban a másodlagos szikesedés által érintett** területek nagyságát Stefanovits és munkatársai 1977-ben mintegy 200 ezer hektárra becsülték, amelyből *egyedül a tiszalöki öntözőrendszer hatásának 100 ezer hektár területet tulajdonítottak*. A nátrium sók felhalmozódása, a szolonyecsedés (alkalinizáció) elsősorban a talaj kedvezőtlen fizikai tulajdonságaiban (nehéz művelhetőség, rögös felszín, alacsony vízvezető képesség és hasznosítható vízkészlet) nyilvánul meg. A szoloncsákosodás, a sókoncentráció emelkedése (salinization) a természetű növények körét szűkíti, különösen a csírázó magok, a fiatal növények érzékenyek a magas sótartalomra.

Azt, hogy az öntözés adott helyen hogyan alakítja a **sóforgalmat**, elsősorban a **természeti viszonyok** (éghajlat, domborzat, hidrológiai viszonyok, talajtípus), a **talajhasználat módja az alkalmazott meliorációs beavatkozások és az öntözés körülményei** (öntözővíz mennyisége, minősége, kémiai összetétele<sup>21</sup>, az öntözések gyakorisága, az öntözés módja) szabják meg. Az öntözés elősegítheti a talajok **rétiesedését**, erősítheti hidromorf vonásait, adott esetben – például rizsöntözésnél – másodlagos láposodáshoz is vezethet. Ha nagy mennyiségű öntözővíz kijuttatásakor a benedvesedett réteg összeér a talaj kapilláris zónájával, **kilúgzódás** következhet be, így az oldatban levő tápanyagok egy része bemosódik a talajvízbe. A tápanyag elveszhet akkor is, ha az öntözővíz olyan mélyre mossa be, ahol a növények nem képesek felvenni. Ez a jelenség különösen a nitrogén esetén fordul elő, mely vízben jól oldódik (Tóth, 2003). A kalcium-kilúgzódás hatására nő a talaj savanyúsága, romlik a szerkezete. A kimosódás elkerülése érdekében az öntözővizet többször kell adagolni a tenyészidőszak folyamán. Intenzív ültetvények, zöldségfélék esetében a napi adagolás a legjobb csepegtető öntözőrendszeren keresztül.

## A víztározás hatása

A tározók környékén a talajvíz megemelkedik. Ez aszályos időszakokban, csökkenő talajvízszint mellett előnyös. Ugyanakkor a talajvízszint emelkedése másodlagos szikesedéshez is vezethet (ilyen például a Kiskörei-tározó környezete). A tározóból szivárgó vizek összegyűjtésével (a szivárgó árkokkal) megakadályozható a talajvizek káros emelkedése.

## A vízelvezetés hatása

A vízelvezetés (belvízmentesítés, ármentesítés) talajra gyakorolt hatása kettős. Egyrészt lehetőséget nyújt a talajképződés zavartalan megindulására. Anélkül ugyanis a felszíni vizek, az ismétlődő elöntések és üledék lerakódások megakadályozzák a talajképződési folyamatot. Másrészt viszont az időszakos vagy állandó elöntések megszűntével a talajok vízforgalma ellenkező (felfelé vezető) irányba változhat, ami szikesedést okozhat. A folyószabályozások óta ez a folyamat jellemző az Alföldre.

<sup>21</sup> Hazai éghajlati és talajviszonyok közt általában nem következik be sófelhalmozódás, ha az öntözővíz só koncentrációja kisebb 500 mg/l-nél. Homok és jó vízvezető-képességű vályog talajok öntözésére alkalmas a közepes (500-1000 mg/l) sótartalmú víz, ha a relatív nátriumtartalma (Na%) 25-40 közötti. Ugyanilyen sótartalmú víz 40% feletti relatív nátrium tartalommal már csak szikes talajokon használható. Az 1000 mg/l sónál többet tartalmazó víz csak 50% alatti relatív nátrium tartalomnál alkalmazható, és ekkor is csak szikes talajokon, vagy vízjavítás után. A magas (2000 mg/l feletti) só-, vagy (50% feletti) nátrium tartalmú víz már egyáltalán nem alkalmas öntözésre.

### A mélységi vízkivételek hatása

A mélységi vízkivételek a víztartó réteg vízszintjét csökkentve a talajvizek leszivárgásához vezetnek, különösen a jó vízelvezető képességű rétegekben. A kiváltott talajvízszint süllyedés a talaj felső rétegének vízforgalmát módosíthatja. Ez jellemző a Duna-Tisza közén, ahol a talajvízszint süllyedését részben a mélységi vízkivételek okozzák. A talaj zavartalan funkcióit biztosító vízháztartás-szabályozási beavatkozások egyaránt azt célozzák, hogy a felszínre jutó **víz** minél nagyobb hányada **jusson a talajba** (felszíni lefolyás és párolgás csökkentése); a talajba jutó víz minél nagyobb hányada **tárolódjon a talajban** (vízraktározó képesség növelése, „szivárgási veszteségek” csökkentése); és ennek minél nagyobb hányada **váljon** a természetett növények által **hasznosíthatóvá** (Várallyay, 2009). Az erre lehetőséget biztosító leggyakoribb módszerek, és a beavatkozások környezeti hatásai ismertek (4. táblázat).

4. táblázat

#### A talajvízháztartás szabályozásának lehetőségei, módszerei és környezeti hatásai

| Lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                 | Módszerek                                                                                                                                                                                                 | Környezeti hatások    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Felszíni lefolyás                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Megakadályozása vagy mérséklése | talajvédő gazdálkodás: beszivárgás időtartamának növelése (lejtőszög mérséklése, állandó, zárt növénytakaró telepítése, talajművelés); beszivárgás lehetőségeinek javítása (talajművelés, mélylazítás)    | 1, 5a, 8              |
| Felszíni párolgás                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                 | beszivárgás gyorsítása (talajművelés, mélylazítás); felszíni vizek összefolyásának megakadályozása                                                                                                        | 2, 4                  |
| Talajon keresztüli talajvíz-táplálás                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 | talaj víztartó képességének növelése; repedezés (duzzadástsugorodás) mérséklése                                                                                                                           | 5b, 7                 |
| Talajvízszint emelkedés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                 | szivárgási veszteségek mérséklése; talajvízszint-szabályozás, szivattyúzás, drénezés                                                                                                                      | 2, 3<br>5b, 5c        |
| Talajba szivárgás                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | elősegítése                     | felszíni lefolyás csökkentése (lásd fent)                                                                                                                                                                 | 1, 4, 5a, 7           |
| Talajban történő hasznos tározás                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 | talaj vízraktározó-képességének növelése (beszivárgás elősegítése, talaj víztartó-képességének növelése); megfelelő művelési ág és vetésszerkezet (növény megválasztás); talajjavítás; talajkondicionálás | 4, 5b, 7              |
| Hiányzó víz pótlása                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 | öntözés                                                                                                                                                                                                   | 4, 7, 9, 10           |
| Felesleges és káros vizek elvezetése                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 | felszíni és felszín alatti vízrendezés (drénezés)                                                                                                                                                         | 1, 2, 3, 5c, 6, 7, 11 |
| <b>Az alábbi káros környezeti mellékhatások megelőzése, megszüntetése vagy mérséklése</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                 | <b>Kedvezőtlen környezeti hatások</b>                                                                                                                                                                     |                       |
| 1. Vízközta talajerózió; talajfolyás<br>2. Másodlagos szikesedés<br>3. Láposodás, vizenyősödés, belvízvesztély<br>4. Aszályérzékenység, repedezés<br>5. Kijuttatott tápanyagok<br>5a. bemodósása (→ felszíni vizek eutrofizáció)<br>5b. kilúgzódása (→ felszín alatti vizek)<br>5c. immobilizációja<br>6. Fitotoxikus anyagok képződése<br>7. Biológiai degradáció<br>8. Árvízvesztély a vízgyűjtőterületen |                                 | 9. Túlnedvesedés (belvíz-érzékenység; elvizenyősödés, láposodás mocsarasodás)<br>10. Tápanyag-kilúgzódás<br>11. Szárazság-érzékenység                                                                     |                       |

Forrás: Várallyay (2009)

### 4.1.3. Vizekre gyakorolt hatások

A mezőgazdasági tevékenység közvetlen és közvetett hatást gyakorol a vízkészletek minőségére. A felszíni vizekben a szennyezési problémákat az esetek túlnyomó többségében a vizek szerves- és tápanyag terhelése okozza. Védőzónák hiányában illetőleg a helytelen agrotechnika eredményeként a szántóföldekről a tápanyag-felesleg közvetlenül a vízfolyásokba jut. Ez a probléma Magyarország Vízyűjtő Gazdálkodási Terve (VGT) (KvVM – VKKI, 2009) szerint a természetes (elsősorban kis-) vízfolyások mintegy 50%-át érinti. Dombvidéki kisvízfolyásaink legfőbb szennyezési forrása a szántóterületekről bemosódó talaj, mely főként növényi tápanyagokat, de növényvédőszer maradványokat is szállít a vizekbe. Az erózió szempontjából potenciális terhelési kockázatot jelentő szántóterületek nagysága mintegy 440 ezer hektár. Síkvidéken a kisvízfolyások mezőgazdasági eredetű diffúz szennyezése a bevezetett belvizekkel érkezik. A befogadók tápanyag-terhelésének csökkentése (a szennyvíztisztításon kívül) a belvizek területen, vagy tározókban történő visszatartásával érhető el.

A vízbázisok megóvásában, az ivóvíztermelő kutak vízminőségében, az ivóvízellátásban problémát okoz a mezőgazdasági tevékenység felszín alatti vizekre gyakorolt közvetlen hatása a **műtrágyák, gyomirtó- és növényvédő szerek talajvízbe jutása** (Böhlke, 2002). Potenciális pontszerű szennyező forrást jelent a hígtrágyák, szennyvizek és hulladékok szakszerűtlen elhelyezése (Várallyay, 2001). A pontszerű szennyezés terjedését segítik a nem megfelelően szigetelt furatok, rosszul kiképzett víztermelő kutak, amelyek összekötő vezetéket képezhetnek az elkülönült vízzáró rétegek között. A szennyezés terjedése és az öntisztulás (hígulás) vonatkozásában lényeges különbségek tapasztalhatók a felszíni és a felszín alatti vizek között. A felszíni vizek esetében a szennyezés mulékony, tartóssága néhány nap, legfeljebb néhány hét vagy hónap. A felszín alatti vizek szennyezése ellenben tartós, időtartama évtizedekre, évszázadokra tehető.

### 4.1.4. Élővilágra gyakorolt hatások

Mindazok a beavatkozások, amelyek a felszíni vizek csökkentését eredményezik (lecsapolások, területi ármentesítés, tavak vízterének apadása) a vízi élettér, a vízi ökoszisztémák fogyásához, adott helyen teljes megszűnéséhez vezethetnek. Ellenkező irányú változásokat eredményezhetnek a vízterek bővítésével járó tevékenységek, például víztározók létesítése (Nováky, 1993). A nyílt vízfelületekhez kapcsolódó területek agro-ökológiai értéke minden esetben növekszik, mely elsősorban a megnövekedett állati és növényi fajgazdagságnak köszönhető. Az öntöző, a belvízelvezető és a kettős funkciójú csatornaként működő vízi létesítmények egyben „zöld” és „kékfolyosóként” is funkcionálnak. A halastavaknak is hasonló szerepük van.

A mezőgazdasági vízgazdálkodás műveihez kapcsolódó vizes élőhelyek területén fellelhető gazdag növény-, emlős-, hulló-, kétéltű és madárfauna, valamint a vonuló madárfajok sokasága egyedülálló természeti értéket teremt Magyarországnak, Európának, és ennek a **változatos élővilágnak a fenntartása mindenképpen állami érdek** (Szűcs et al., 2009). A halastavak, tározók ökoszisztéma szolgáltatásairól bővebben a 7. fejezetben írunk.

## 4.2. A környezet és természetvédelem kapcsolata a mezőgazdasági vízgazdálkodással

A mezőgazdasági vízgazdálkodás a mezőgazdasági termelés érdekében végzett szolgáltató tevékenység. A mezőgazdaság értelmezése, funkcióinak meghatározása azonban jelentős változáson ment keresztül az elmúlt évtizedekben. Az alapvetően a piac által szabályozott élelmiszer-

termelési funkciók mellett a környezettel, a tájjal, a földdel kapcsolatos természeti, társadalmi és kultúrfunkciók betöltése is elfogadottá vált. A mezőgazdaság multifunkcionális értelmezésével a **mezőgazdasági vízgazdálkodásban is előtérbe kerülnek a termelést korlátozó ökológiai, természet- és környezetvédelmi, valamint társadalmi szempontok.**

A mezőgazdálkodás teljesítménye, eredménye, termékeinek minősége és ezzel piaci versenyképessége döntően a környezet, a természeti erőforrások állapotától, minőségétől függ. A természetvédelem és a mezőgazdaság egymásrataltsága elkerülhetetlenné teszi a két terület összehangolását (Ángyán, 2003). Rammacher (2002) szerint a vízfolyások, belvízcsatornák rendezése – más megközelítésben a síkvidéki vízrendezés – ügyét nem elszigetelten, nem a környezetből kiemelten, hanem a teljes vízgazdálkodási, sőt területhasználati rendszerbe illesztetten, integráltan kell kezelni, ahol a társadalmi, gazdasági, ökológiai, tájvédelmi és tájrendezési szempontok is prioritást élveznek.

A természetvédelem igénye a vízgazdálkodással szemben az, hogy tegye lehetővé a biológiai sokféleség és a vízi élővilág megfelelő ökológiai állapotának megőrzését, önszabályozó képességük helyreállítását és fenntartását, továbbá elégítse ki a vizes és szárazföldi élőhelyek, életközösségek ökológiai vízigényét. A vízkárérzékenység, a természetvédelmi és környezetvédelmi értékrendszer erősödése miatt is napjainkban fokozatosan növekszik, ahol a víz mennyiségi kérdései mellett erőteljes hangsúllyal szerepelnek a vízminőségi, tájlesztítikai és tájvédelmi szempontok.

Magyarországon a vízi munkák végzését szinte teljes körűen érintik a természetvédelmi tevékenység által lefedett területek, a vízjogi engedélyező I. fokú hatóságok sem létesítési, sem üzemeltetési engedélyt nem adnak ki az érintett Nemzeti Park Igazgatóságok nyilatkozatai nélkül. Mégis kijelenthető, hogy a belvízrendezéseket végző vízgazdálkodás és a természetvédelem szereplőinek kapcsolata nem felhőtlen, munkavégzésüket sok súrlódással terhelt, vissza-visszatérő ütközési pontok jellemzik.

#### 4.2.1. Érdekellentétek, konfliktusok

A **gazdálkodás és a természetvédelem közötti** konfliktust a társadalmi jólétre gyakorolt hatások alapján ítéltjük meg, melyben a **közös érdek a vidék élhetősége**, melynek közhasznát gazdasági oldalról a vidéki megélhetés és a vidéken maradás, míg a környezetvédelem esetében a természeti erőforrások mennyiségének és minőségének megőrzése jelenti. A konfliktusok alapját sokszor épp az jelenti, hogy a köz- és magánérdekhez kapcsolódóan a közcél és közfeladat tartalma nincs megfelelően meghatározva és a jogi feltételek sem biztosítják a közérdekek egyéni érdekek fölé helyezését. A VM háttéranyagának (VM, 2010) javaslata a **köz- és magánérdek definíciójára** a következő:

- *közérdek*: az ország vagy egy nagyobb térségben élők széles körének vagyoni- és életbiztonságára, valamint vízkincsének megővására vonatkozó olyan közös érdek, amellyel kapcsolatos feladatok ellátását az érintettek nagy számára való tekintettel az állam, illetve az önkormányzat lát el,
- *magánérdek*: az egyén, vagy az egyének kisebb csoportjának (beleértve a gazdálkodókat és gazdasági társaságokat) egyéni élet- és vagyonbiztonságához fűződő érdek.

A dokumentum szerint „a közcél tartalmát elsősorban a vagyoni- és életbiztonság és az ökológiai vízigény oldaláról szükséges meghatározni, összhangban az Árvízi kockázatkezelési Irányelvvel és a Víz Keretirányelvvel, illetve az állam és az önkormányzatok által képviselt stratégiai érdekek figyelembe vételével. Ennek alapján:



- *vízgazdálkodási közcél:* A társadalom vagy egy szélesebb közösség érdekét szolgáló törekvés, amely a vízgazdálkodás tekintetében kiterjed a:
  - mederben hagyandó (az ökológiai szükség) vízhozam, illetve a
  - nemzetközi kötelezettségből átadandó vízmennyiség biztosítására,
  - felszíni- és felszín alatti ökoszisztémák vízigényének biztosítására (köz célú területi vízviszatarthatás arra alkalmas területeken, illetve mederbeli vízviszatarthatás),
  - mezőgazdasági területek káros többletvizeinek befogadására gyűjtő- és főcsatornába, magasabb rendű vízfolyásokba, illetve azok rendezett továbbvezetésére, beleértve ezen vízfolyások medréből kilépő árvizek elleni védekezést,
  - vízhiányos területek megfelelő vízellátottságának biztosítására (beleértve a mezőgazdasági térségek öntözővíz igényének kielégítését),
  - csapadékvizekkel történő fenntartható gazdálkodásra, (elvezetés, helyben tartás és hasznosítás),
  - települések vízelvezető rendszerei számára befogadó létesítésére, a településről származó víz rendezett továbbvezetésére.

Továbbá a vízgazdálkodás támogatja az országos és helyi jelentőségű stratégiai célkitűzéseket, így a termőföld védelmét, a vidéki területek népességmegtartó képességének növelését, a mezőgazdasági termelés biztonságának növelését szolgáló törekvéseket.

- *magán-, vagy saját cél:*
  - mezőgazdasági területeken a víztöbbletek elvezetése a tábláról,
  - mezőgazdasági területek öntözése,
  - árvizek tekintetében belterületen 2%-os valószínűségű vízhozamra, külterületen 10%-os valószínűségű vízhozam levezetése feletti kiépítettség (aki e feletti garantált védelmet kíván biztosítani, az fizesse meg)."

A természetvédelemnek és a mezőgazdaságnak alapvető közös érdeke és feladata a víz viszszatarthatása, megtartása. A gyakorlatban – tekintettel az emberi tényezőkre – mégis számos konfliktus adódik. A konfliktusok kezelése nem feltétlenül szakmai és műszaki megoldásokon alapul, a megoldás a víz megtartását szolgáló különböző szemléletmódok közelítésében keresendő. Az érdeellentétek feltárásához az interjúk során a gazdákon kívül a Nemzeti Parkok, a vízgazdálkodási társulatok, KöVizIg-ek szakembereit valamint korábbi és jelenlegi kormányzati vezető tisztviselőket kérdeztük meg.

### A víz fogalmi megközelítése, szerepe

A mezőgazdasági vízgazdálkodási problémák jelentős része abból a szemléletmódból ered, amely figyelmen kívül hagyja a víznek, mint természeti erőforrásnak a valós gazdasági értékét és azt korlátlanul rendelkezésre álló erőforrásként kezeli. Ez pedig pazarló vízfelhasználáshoz vezet. A gazdálkodók döntéseiknél nem veszik figyelembe az árvízből, belvízből, aszályból eredő kockázatokat, sem a mezőgazdasági vízgazdálkodásból eredő lehetőségeket. A védelmet állami szolgáltatásnak tekintik és elvárják káraik megtérítését. A belvízi és aszálykárok állam általi megtérítése nem ösztönzi a gazdálkodókat a csapadékvíz hatékonyabb hasznosítását elősegítő, költséggel járó beavatkozások elvégzésére. Emiatt **alapvető szemléletváltás szükséges a racionális földhasználat, a belvíztűrés és a keletkezett károk finanszírozása terén.** Az ökológiai vízhasználat és extenzív tógazdasági vízhasználat esetében a vízszolgáltatási díjak jelentősen növelik a nemzeti parkok, halgazdaságok költségeit, ez utóbbiaknak komoly versenyhátrányt okozva a környező országok haltermelőivel szemben. Ezen tevékenységek esetében a pozitív környezeti hatásokat figyelembe véve a költségek kompenzálása (pl. AKG támogatásokkal) jelenthet megoldást.



### A földhasználatból eredő konfliktusok

Alapvető konfliktushelyzetet idéz elő a talaj- és hidrológiai adottságoknak nem megfelelő földhasználat. A mély fekvésű, vízjárta szántóterületeken a gazdálkodók elvárják, hogy a vízgazdálkodási társulatok a belvizet a lehető leggyorsabban vezessék el. Konfliktust szül, ha például a nagyon mély fekvésű szántóterületek belvízmentesítése okán a valamivel magasabban fekvő természetvédelmi területekről is el kell vezetni a vizet. Ilyenkor olyan visszás helyzet alakulhatott ki, hogy a természetvédelem (nemzeti parkok) az érdekével ellentétes tevékenységért fizetett a vízgazdálkodási társulatoknak. Mindkét oldal egybehangzó véleménye az, hogy **a földterületek termőhelyi adottságoknak megfelelő művelési ágba sorolása**, így megfelelő használata sok problémát kivédhetne és jelentős kártérítési, vízgazdálkodási költséget csökkentene.

A vízügy és a természetvédelem között a legtöbb súrlódás és konfliktus a belvízvédelemmel kapcsolatos. Az egymásnak ellentmondó érdekeket Rammacher (2002) alapján foglaltuk össze (5. táblázat). Látható, hogy ezen a területen a súrlódások mindennaposak, mindkét szereplő a saját szempontjait érzi fontosabbnak, ezért itt kell leginkább konszenzust találni, egészséges kompromisszumot kötni. A konszenzuseresésben, a feladatok és kötelezettségek helyes arányának megtalálásában fontos szempont, hogy míg a gazdálkodók által fenntartott társulatok akik a belvízgazdálkodást (ami még jelenleg is leginkább belvíz elvezetést jelent) végzik, adót fizetnek, míg a természetvédelem társadalmi feladatainak elvégzéséhez a közpénzeket „költi”.

5. táblázat

#### A belvízgazdálkodás és a természetvédelem érdekeinek ütköztetése

| Belvízgazdálkodás érdekei                                                                                       | Természetvédelem érdekei                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Területről a belvízelvezetést biztosítani.                                                                      | Területen minél több vizet, közte a belvizet is teljes körűen visszatartani.                                                    |
| Talajvízszint süllyeszthetősége.                                                                                | Talajvízszintet duzzasztani.                                                                                                    |
| Jól művelhető mezőgazdasági földterületek kialakítása, szabályos táblaméret.                                    | Szabdalt, szabálytalan formájú mozaikos területek, vegyes növényzettel.                                                         |
| Csatorna vonalvezetések szabályos kialakítása, egyenes alakzattal, táblásításhoz, földhálózatokhoz igazítottan. | Görbe vonalvezetésű csatornák természetes, eredeti helyeiken.                                                                   |
| Rendezett partél a csatornáknál a jó karbantarthatóság miatt.                                                   | Rendezetlen szabdalt partél, változó rézsű és fenékszint vezetéssel.                                                            |
| Csatornák teljes leíríthatósága.                                                                                | A medrek állandóan rendelkezzenek legalább az öntisztuláshoz szükséges vízmennyiséggel.                                         |
| A meder legyen tiszta (nád-, sás-, és cserje mentes), mert így jó a vízelvezető képesség.                       | Eredeti cserjés, fás, nádas meder az élővilág életterét növeli.                                                                 |
| Műtárgyak időtálló betonból, vasbetonból készüljenek.                                                           | Természetes kő, fa, rőzse stb. műtárgyvédő kívánatos.                                                                           |
| Mezőgazdasági művelést akadályozó kisebb mocsarak vízállások eltüntetése, feltöltése.                           | Mocsarak vízállások megmaradjanak, inkább a vízbőségük növekedjen.                                                              |
| Vízkezelő műtárgyak az idegen vizek területre való bejutását akadályozzák meg.                                  | Vízkezelő műtárgyak inkább a víz visszatartást segítsék, a vízbejutást pedig ne akadályozzák meg.                               |
| Vízépítési, fenntartási munkák végzése egyre nagyobb és hatékonyabb gépekkel, gépláncokkal legyen megoldható.   | Gépek megjelenése a területen nem kívánatos, illetve csak meghatározott időpontokban lehetséges.                                |
| Fenntartási-vízépítési munkák végzésének optimális ideje márc. 1. - nov. 30. közötti időszak.                   | Területtől, élővilágtól függően vízépítési munkák végzésére alkalmas időszakból 5-6 hónap kizárásra kerül (költség, fészkelés). |

Forrás: Rammacher (2002) nyomán, saját összeállítás, 2010.

### Csatornák karbantartása

A természetvédők és „vízügyesek” közötti, talán az egyik leggyakoribb konfliktus a vízelvezető- és öntözőcsatornák működtetése körül jelentkezik. A vízgazdálkodási társulatok célja, feladatkörükből adódóan, hogy a mezőgazdasági területek vízháztartásának szabályozásával biztosítsák a termelés feltételeit, így minden esetben a gazdálkodó érdekeit tartják szem előtt. Ezt többek között a kezelésükben álló vízgazdálkodási művek (csatornák) karbantartásán, működtetésén keresztül érik el. Karbantartás hiányában a művek területe – a dús vegetáció kialakulásával – gyorsan élőhellyé válik. A csatornák, erek zöld folyosóként, vizes élőhelyként is funkcionálnak, illetve gyakran védett természeti területeken találhatók. A természetvédelmi törvény (1996. évi LIII. törvény) előírja, hogy „...a természeti értékek fennmaradásához, a természeti rendszerek megővéséhez, fenntartásához szükséges vízmennyiséget (ökológiai vízmennyiség) mesterséges beavatkozással elvonni nem lehet.” A vízgazdálkodásról szóló törvény (1995. évi LVII. törvény) viszont azt írja elő, hogy a vízgazdálkodási társulatok feladata a belvízelvezető művek, csatornák fenntartása, vízfolyások medrében a víz, hordalék, jég zavartalan levonulásának biztosítása. A két idézett jogszabály tehát egymásnak ellentmondó feladatok, kötelezettségek betartását írja elő.

A csatornákkal kapcsolatos másik probléma, hogy a gazdálkodók a csatornák, erek, vízfolyások melletti parti sávot (lásd 21/2006. Kormányrendelet parti sávokra vonatkozó rendelkezései) nem hagyják meg, hanem egészen a part széléig megművelik a földet (esetleg a csatornaszakaszt is betemetik). Így lehetetlenné válik a vízgazdálkodási szakfeladatok ellátása (tisztítás, csatorna karbantartás), emellett megnő a vízfolyások mezőgazdasági eredetű tápanyag- és szennyezőanyagterhelésének kockázata.

### Mezőgazdasági vízhasználat módja

A mezőgazdasági vízhasználat esetében az egyik jelentős problémát az engedély nélküli vízhasználat jelenti. Ez főként a Homokhátságon okoz nagy gondot, ahol az illegálisan fűrt csököttákkal a védett területek alól is „kiszívják” a talajvizet. A szakszerűtlen, nem vízmérlegesen alapuló öntözés is jelentős károkat okozhat a környezetben (talaj-degradáció, vízpazarlás). A harmadik, mezőgazdasági vízhasználatához kapcsolódó problémakör a mezőgazdasági eredetű elfolyó vizek (intenzív állattartó telepeken keletkező szennyvizek, hígtrágyák, intenzív növénytermesztés csurgalékvíze) kezelésének, újrahasznosításának és környezetkímélő elhelyezésének hiánya, amely főként a felszíni vizek szennyezését okozza.

### Halgazdálkodás

A halastavaknak számos, a környezet és természetvédelem szempontjából pozitív hatása van (számos védett faj élőhelye, sok faj kizárólag a mesterségesen fenntartott halastavakban találja meg az élőhelyét), ugyanakkor a szakszerűtlen üzemeltetésnek káros hatásai lehetnek. Példa volt erre 2009-ben a Szegedi Fehér-tavon tapasztalt madárelhullás, melynek oka az volt, hogy a halgazdaság a halakat a vízzel együtt leengedte, a tó gödreiben megmaradt víz a szokatlan szeptemberi, csapadékmentes melegben felmelegedett, az oxigénhiányos, szerves anyaggal telítődött vízben pedig elszaporodtak a botulizmust okozó baktériumok. Az ott táplálkozó madarak az úgynevezett tavi bénulásnak lettek az áldozatai. Másik példa, amikor a tó feltöltésekor figyelmen kívül hagyják a már ott fészkelő madarakat. Probléma lehet az is, ha a halastavak felszíni vízfolyások vizéből történő feltöltésekor a vízfolyások vízszintje kritikus szint alá süllyed. A halgazdálkodási tevékenység természetes vizek ökoszisztémájára gyakorolt káros hatásai a túlzott tápanyagterhelésből és az illegálisan betelepített nem őshonos halfajok elszaporodásából is eredhetnek.

#### 4.2.2. A mezőgazdasági és az ökológiai érdekek összehangolása

Az említett konfliktusok egy része a felek közötti megfelelő kommunikációval, közös tervezéssel, egyeztetéssel, időbeli ütemezéssel, kompromisszumkereséssel kezelhető, mint például a csatornák karbantartási munkálatainak elvégzése (időbeni ütemezés, egyik oldali kaszálás, kotrás). Ugyanakkor a kompromisszumos megoldásoknak gyakran költségvonzata is van (az előbbi példánál maradva a természetvédelmi szempontok miatt a csatorna karbantartáshoz a vízi társulatnak kétszer kell felvonulni egy munka érdekében), amelyhez a többletforrást a közérdekre való tekintettel biztosítani kell. Bizonyos problémákat a jogszabályok újragondolásával, az ellentmondások kiszűrésével lehet megoldani. Vannak azonban olyan területek, amelyekhez a döntéshozók és jogszabályalkotók egyeztetése szükséges és csak komplex, a felek sokaságát (földtulajdonosok és földhasználók, vízügyi szervezetek, önkormányzatok, nemzeti parkok, stb.) érintő integrált beavatkozások hozhatnak össztársadalmi szinten megoldást. A mezőgazdaság és természetvédelem közös célja a víz minél hatékonyabb hasznosulása. A Vízyűjtő Gazdálkodási Terv (2009) szerint a területi vízviSSzatartás különböző formáinak megvalósításáról lehet szó:

- **VízviSSzatartás a talajban** megfelelő agrotechnikai eszközökkel, kihasználva a talaj tározó kapacitását – ami révén a víz hozzáférhetősége a termesztett növény számára növekszik.
- A szántóföldről elvezetett **víz viSSzatartása lokális mélyedésekben, vizes élőhelyek létrehozásával**. Ezek a mély fekvésű területek szántóföldi művelés számára csak időszakosan alkalmasak.
- Az összegyűjtött **belvíz mesterséges beszívárogatása** (talajvízdúsítás), ami öntözésre fordítható (hatékonyabb megoldás, mint sekély felszíni tározók létrehozása), amennyiben a vízminőség azt megengedi.
- Az összegyűjtött **belvíz közepes nagyságú tározókba vezetése**, amelyek mérete már megengedi, hogy a sekélyebb részek vizes élőhely jellege mellett a középső, mélyebb részekről – amennyiben a víz minősége megfelelő – öntözővíz kivétel is lehetséges legyen.
- A **vízviSSzatartás lehetőségeinek felmérése** az alkalmas területek lehatárolását, az uralkodó talajviszonyok meghatározását, a földtulajdon és használat viszonyait, az összegyűlt tárolt víz mennyiségi, minőségi és időbeni változását vizsgálja.

#### A talaj vízbefogadó és vízmegtartó képességének javítása

Több szerző (Várallyay, 2001 és 2009; Birkás et al, 2007; Szinay 2009) felhívja a figyelmet arra, hogy a talaj Magyarország legnagyobb kapacitású, rendszerint – a csapadékkal – újratöltődő és/vagy – az öntözéssel – újratölthető természetes víztározója. A talaj értékét – különösen az aszályra készülve – egyre inkább a talaj vízkészlete határozza meg. Ezért az ökológiai szempontokat is figyelembe vevő, pazarlást minimalizáló (megszüntetendő) vízgazdálkodásnak komplex meliorációs beavatkozáson kell alapulnia.

A talaj megfelelő szerkezetének, vízgazdálkodási viszonyainak kialakítását a termőföld védelméről szóló 2007. évi CXXIX. törvény előírja: „A földhasználó a termőhely ökológiai adottságaihoz igazodó talajvédő gazdálkodást vagy tevékenységet köteles folytatni.” továbbá „A talaj tömörödésének megelőzésével vagy megszüntetésével meg kell akadályozni a káros vízbőség vagy belvíz kialakulását” (40. §.). Ezen kívül az egyszerűsített területalapú támogatások és egyes vidékfejlesztési támogatások igényléséhez teljesítendő kölcsönös megfeleltetés „Helyes Gazdálkodási Gyakorlat” (HGGY) feltételrendszere **öt évenkénti mélyművelés elvégzését írja elő**, valamint, hogy „a termőföld művelése a nedvességtartalomnak megfelelő művelés- és menetszám mellett

történjen úgy, hogy a talajszerkezet romlása, tömörödése elkerülhető legyen” (4/2004. FVM rendelet). Más, a talaj nedvességét megőrző műveletek kötelező teljesítését nem írják elő. A HGGY előírásait célszerű lenne termőhelyi adottságoknak megfelelően differenciáltan alkalmazni, például a kötött, belvíz érzékeny területeken a gyakoribb, akár 3 évente kötelezően végzendő mélyművelés indokolt.

### Vízjárta területek kezelése, hasznosítása

A vízjárta területeket és azok jelentősebb – meliorációs beavatkozás nélküli – hasznosítási lehetőségeit Vámosi (2002) csoportosította:

- Hullámterek, árvízvédelmi töltéssel nem védett, vagy a töltés mentett oldalán lévő fakadó vizes területek (170-180 ezer hektár) hasznosítása (erdő, esetleg gyepterületként) javasolt.
- A töltésekkel védett, mentett oldali belvizes területek (230-250 ezer hektár) 1-3-5 évente kerülnek elöntésre, hasznosításánál figyelembe kell venni, hogy a mocsári és ártéri erdők talajain a kocsányos tölgy, vöröstölgy, éger, míg a nyers öntéstalajokon a fűz, kőris, juhar és a nyár (energiaerdőnek) telepítése lehet indokolt.
- A 6-12 évente hosszabb elöntés alá kerülő gyenge és közepes minőségű talajok (300-400 ezer hektár) esetében a terület gyengébb minőségű felén erdősíteni célszerű, míg termékenyebb részén a gazdálkodás felszíni vízrendezéssel biztonságossá tehető.
- A 6-12 évente rövidebb ideig tartó elöntés alá kerülő közepes és jó termékenységu területeken (700-800 ezer hektár) viszonylag kisebb költséggel terepegyengetéssel, időben elvégzett talajlazítással és kémiai javítással a termesztési feltételek kedvezővé tehető a legtöbb növény számára. (A 20% alatti belvízkár elsősorban az őszi vetésekben, vagy a tenyészidőben lehullott szélsőségesen nagy csapadék hatására keletkezik.)

*A Tisza menti tájgazdálkodási kezdeményezések a természetvédelmi érdekek mellett az ártéri gazdálkodás gazdasági életképességét is vizsgálják (Ángyán, 2003). A Bodrogi tájgazdálkodási program 2001-ben indult, célja, az egységes táj- és vízgazdálkodási rendszer kialakítása. Az uniós (INTERREG) támogatásból megvalósuló projekt eddig a koncepció, az engedélyezési tervek, talajtani vizsgálatok, tájgazdálkodási terv szintjéig jutott el. A rövidtávú terv az erősen eutrofizálódó Karcza tó vízpótlása, amely lehetőséget teremt az érintett területen gazdálkodóknak arra, hogy a jelenlegi gazdálkodásról a tájgazdálkodásra álljanak át. További lépés a Felsőberek-főcsatorna mentén több vizes élőhely revitalizációja, amely után a tavakat szabadidős tevékenységre és halászati-horgászati célra lehet használni.*

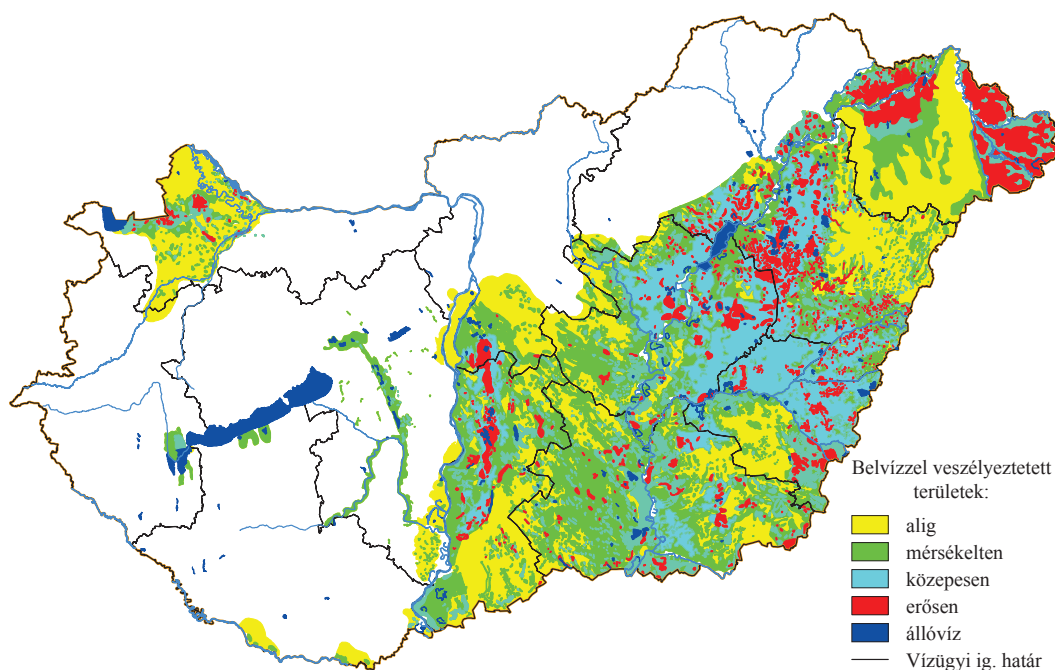
*Szintén mintaprojektnek tekinthető a Nagykörűi Tájgazdálkodási Program, melyben a vizes területek revitalizációja kap hangsúlyos szerepet. Célprogramja a Kubikgyőr Hasznosítási Program, a Hullámtéri Tájgazdálkodási Program (Anyita-tó visszaállítása és működtetése), valamint a mentett oldali fokrendszer felújítása, a korszerű ártéri tájgazdálkodás kialakítása. A program eredményeként a mintaterületeken (közel 200 hektár) a természeti adottságokra alapozott tájgazdálkodás folyik. A vízviszatarató műtárgyak megépültek, melyek a tavaszi áradás vizét megtartják. A vizes területeken ártéri fajtákból gyümölcsös létesült, míg a gyeptet szürke marhákkal legeltetik, az Anyita tóban és a kubikgyőri vidéken pedig a régi foki (rekesztő) halászat módszerét felélesztve folyik halgazdálkodás (Balogh, 2007).*

### Belvíztározás, vizes élőhelyek kialakítása

A belvizek keletkezése (ha nem is minden esetben) szoros kapcsolatban áll az árvízi védekezéssel. A XIX. századi árvízmentesítési-töltésepítési munkálatok nyomán megépült árvízvédelmi töltések ugyanis megakadályozták az ármentesített területen belül keletkezett, illetve oda bejutott, a folyók felé törekvő vizek szabad lefolyását. Az Országos Vízügytő-gazdálkodási Terv (2009) szerint Magyarországon az összesen 1,1 millió hektár belvíz-érzékeny területből mintegy 230 ezer hektár szántó erősen veszélyeztetett, és további 860 ezer hektár szántó közepesen veszélyeztetett (8. ábra). A dokumentum hangsúlyozza, hogy a víz és tápanyag visszatartás érdekében a belvízzel erősen veszélyeztetett területeken biztosítani kell a megjelenő víz minél hosszabb ideig történő megmaradását. A már előzőekben említett művelési ág váltás és a talaj vízháztartásának javítása mellett a VGT felhívja a figyelmet a mély fekvésű területeken a vizes élőhelyek kialakításának támogatására.

8. ábra

#### Belvíz érzékeny területek



Forrás: Pálfi (2001)

A vizes élőhelyek alkalmasak a mentesítendő területről levezetett vizek tározására is, tározók mesterségesen is kialakíthatók az erre alkalmas területeken. Ezeken a területeken támogatni kell továbbá az időszakos vízborítás mellett alkalmazható környezetkímélő földhasználatok megvalósulását (erdő, legelő, gyümölcsös), különösen ott, ahol a területek amúgy sem kedvezőek a szántóföldi művelés számára (VGT, 8. fejezet, 2009). A folyóvizek medrének rehabilitációja, az árterek revitalizációja, a part menti védősávok kialakítása, a művelési ág- és módváltozások, valamint a belvízrendszerek módosítása és a vízvisszatartás mind pozitív hatással vannak a vizes élőhelyekre. A természet közeli állapot helyreállítása a mederben, a parton és az ártereken az élőhelyek védelmének, a biológiai sokféleség növelésének fontos eszköze (KvVM, 2009).

Előttünk álló feladat tehát gazdaságossági és környezeti (ökológiai, hidrológiai) vizsgálatok alapján annak feltérképezése, hogy a rendszeresen belvízzel érintett területek közül hol érdemes komplex meliorációs beavatkozásokkal alkalmassá tenni a területet a szántó művelésre, és mely területeken indokolt a művelési ág váltás, a belvíz megtartása, vizes élőhelyek kialakítása. A földtulajdonosok érdekeltségét pedig elsősorban a támogatási rendszer átalakításával szükséges elérni. *A kérdés eldöntésében alapvetőek a piaci igények, azaz a termelésben lesz-e szükség e marginális területekre?*





## 5. Az öntözésfejlesztés gazdasági összefüggései

*Bíró Szabolcs  
Apáti Ferenc  
Szöllősi László  
Szűcs István*

A fejezetben az öntözés gazdasági összefüggéseit tárjuk fel. Először az öntözés tágabb feltételrendszerét vizsgáljuk más nemzetgazdasági ágazatok vízigénye, a termőhelyi adottságok és a termelési szerkezet, valamint a birtok és üzemszerkezet összefüggésében. Ezután szimulációs modellezéssel, illetve érzékenységvizsgálatokkal határozzuk meg az üzemi szintű öntözés gazdaságosságát befolyásoló főbb tényezőket. Végezetül feltárjuk és értékeljük az öntözésfejlesztés makrogazdasági szintű hatásait.

### 5.1. Az öntözés „környezete”

A **vízért folyó versenyben** a legfőbb vízhasználó csoport az ipar (78%), ezt követik a háztartások (12%), valamint a mezőgazdaság (10%). Emellett a vízenergia termelés, a vízi szállítás, valamint a vízi idegenforgalom (mely tágabb értelemben minden, a vízhez közvetetten kapcsolódó turizmus, rekreáció) is megjelenik felhasználóként (6. táblázat). A helyben történő (in situ) vízhasználaton kívül a lakosság és a különböző gazdasági tevékenységek számára a vízmennyiség többségét, közel 90%-át felszíni és parti szűrésű vízből, a többit felszín alatti vízkészletek igénybevételével biztosítják<sup>22</sup> (Hartwig et al., 2005).

6. táblázat

#### A magyar nemzetgazdaság vízfogyasztása

(millió m<sup>3</sup>)

| Megnevezés           | 2000  | 2001  | 2002  | 2003  | 2004  | 2005  | 2006  |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Összes vízfogyasztás | 5 669 | 5 610 | 5 194 | 5 494 | 5 284 | 5 284 | 5 257 |
| Ebből: lakossági     | 566   | 551   | 541   | 561   | 535   | 535   | 560   |
| mezőgazdasági célú   | 555   | 616   | 513   | 793   | 649   | 649   | 689   |
| ipari és egyéb       | 4 548 | 4 443 | 4 140 | 4 140 | 4 100 | 4 100 | 4 008 |

Forrás: KSH, KVVVM

Az alapvető emberi szükségleteket biztosító **lakossági közüzemi ivóvízellátással** az összes magyar település rendelkezik, de a háztartások 5,1%-ában nincs vezetékes ivóvíz. A lakosság 40,2%-a él olyan településen<sup>23</sup>, ahol az ivóvíz minősége nem megfelelő, e települések negyedében az egészséget közvetlenül befolyásoló elem (például arzén) a megengedettnél magasabb koncentrációban van jelen. Az éves átlagos vízfogyasztás 36,0 m<sup>3</sup> lakosonként (2008-ban). Szennyvízcsatornával a települések több mint fele (53%-a), a lakások közel háromnegyede (71,3%) ellátott. Az összes tisztított települési szennyvíz (519,7 millió m<sup>3</sup>) 73,8%-a biológiailag vagy a nitrogén, foszfor eltávolítást biztosító ún. III. fokozattal is kezelt. A háztartások éves kibocsátása így 2,7 kg/N/fő-re és 0,6 kg/P/fő-re, illetve a szennyvíziszap biokémiai oxigénigénye (BOI<sub>5</sub>-kibocsátás) 5,6 kg/fő-re mérséklődött a KSH Környezeti helyzetkép (2008) becslése szerint.

<sup>22</sup> Az adatok 2004-re vonatkoznak.

<sup>23</sup> Az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről szóló 201/2001. (X. 25.) Korm. rendeletben a szolgáltatott ivóvíz vonatkozásában nyilvántartott minőségi kifogással érintett települések listája alapján.

Az életminőséget alapvetően meghatározza a lakosság megfelelő, az elérhető legkisebb egészségkockázatot jelentő minőségű vízzel történő biztonságos ellátása és a keletkező szennyvizek ártalommentes elhelyezése. A víz korlátossága és monopóliuma is járadékot hoz tulajdonosának, melyből a víz használatokor a kedvezményezett csoportoknak közvetlen transzferek érvényesíthetők. A víz pazarlása viszont társadalmi veszteséggel jár (a felesleges kitermelés, tisztítás és alternatív hasznosítási lehetőség elvesztésének költségei). A szennyezés és a károk elhárításának forrásigénye a nemzeti vagyont csökkenti.

Az **ipari vízhasználat**<sup>24</sup> felszíni víz felhasználásán alapul. A villamos energia iparban a felhasználás 97%-a hűtővíz. A fennmaradó ipari vízhasználat<sup>25</sup> 300-320 millió m<sup>3</sup>, a lakossági és mezőgazdasági vízhasználat negyedét teszi ki. A feldolgozóipar vízhasználatának közel felét (45%-át) az élelmiszeripar, harmadát a vegyipar, 6-6 százalékot a fa- és papíripar, illetve a gépipar, valamint 4-4 százalékot a kohászat, illetve a textil és bőripar adja. A villamos energiaipar a teljes feldolgozóipari vízmennyiség kétharmadát, míg a bányászat a fa és papíriparnak megfelelő mennyiségű további vizet használ fel. A feldolgozóiparon belül az élelmiszeripar fajlagos vízigénye a legmagasabb, mely egymillió Ft bruttó termelési értékhez (BTÉ) közel 50 m<sup>3</sup> víz felhasználását igényli. A papír és a vegyipar vízigénye mérsékelt (25 m<sup>3</sup>/millió Ft BTÉ), míg a gépipar fajlagos vízigénye elhanyagolható mértékű (2 m<sup>3</sup>/millió Ft BTÉ) (Hartwig és Rákosi, 2009).

A vízigényes iparágak letelepülését a rendelkezésre álló víz mennyisége, minősége és ára is befolyásolja. Alacsony vízárak – alacsony hatékonyságú szektorok termelésének növelésén keresztül – készletterhelést és jövedelemátcsoportosítást okoznak. **Az állam vízpiacra történő beavatkozása nélkül a víz használatából származó jövedelem a felhasználóhoz kerül.** A környezetterhelési díj bevezetése az ipar vízhasználati hatékonyságának javítását és a takarékoskagot egyaránt szolgálja. A hűtővíz felhasználás (a víz hőmérsékletének és áramlási viszonyainak változásával) kevésbé jelentős környezeti terheléssel jár (Ungvári, 2004).

A **mezőgazdasági vízhasználat** alapvetően öntözésre, tógazdálkodásra és az állattenyésztés vízszükségletének kielégítésére irányul. Igazi jelentősége az öntözésnek (27,8%) és a halastavi vízhasználatnak (61,9%) van. A kiépített főművi kapacitás pedig a jelenlegi felhasználás dupláját is ki tudná szolgálni. A mezőgazdasági telephelyek, állattartó telepek, majorok vízhasználata kisebb jelentőségű (15-18 millió m<sup>3</sup>/év-re tehetők). A megöntözött területeknek 85%-át a szántóföldi növények, 5%-át gyümölcs ültetvények foglalják el. A megöntözött szántóterületből zöldségfélék a területek 30%-án (melynek kétharmada csemegekukorica, ötöde pedig zöldborsó), kukoricát (23%), cukorrépát (10%), valamint takarmánynövényt (5,4%) termesztnek. A vetésterülethez viszonyított öntözött terület alapján pedig a zöldségféléknél a zöldbab (85,9%), a csemegekukorica (58,2%), a zöldborsó (40,4%), valamint a zöldpaprika (14,6%), más szántóföldi növények közül a rizs (100,0%) a cukorrépa (14,2%) és a burgonya (12,2%) jelentős. A tógazdasági haltermelés nettó vízfelhasználása (maga az árú, az értékesített étkezési halmennyiség) alacsony (Hartwig et al., 2005).

A felhasznált víz legnagyobb részét kölcsönvesszük, de nem használjuk el. A vízi erőművek, a hajózás, a rekreáció nem jelent tényleges vízkivételt, mennyiségi értelemben nem jelent vízhasználatot. A vízkivétellel járó lakossági, ipari és mezőgazdasági vízhasználat jelentős része is visszakerül a kivétel helyére (Fleischer, 2007). A vizek mezőgazdasági eredetű diffúz szennyezőanyag terhelését leginkább a különböző kemikáliák peszticidek, a talajerő utánpótlására felhasznált szerves- és műtrágyák mennyisége, a kijuttatás módja, az alkalmazott agrotechnikák határozzák meg. Ezen

<sup>24</sup> A vízkészletjárulék (VKJ) nyilvántartásból az összes ipari víztermelés, vízkivétel megállapítható.

<sup>25</sup> Az 5 m<sup>3</sup>/óra vízforgalmat, illetve a 80 m<sup>3</sup>/nap frissvíz használatot elérő ipari vízhasználók adatai alapján.

felül jelentős szennyező forrást jelent az állattartásban képződő trágya kezelése, ahol elsősorban a hígtrágya elhelyezése okozza a legnagyobb kockázati tényezőt. A tógazdasági vízfelhasználás döntő többsége viszont ökológia célokat is szolgál, terhelés a tápanyagdús vizek szakszerűtlen befogadóra engedésével keletkezhet.

A **többcélú vízhasználatok** komplex, nagyprojekten alapuló fejlesztése (például vízviszszatartáson és tározáson alapuló mezőgazdasági öntözésfejlesztés) további regionális fejlesztéseket ösztönöz (például rekreációs infrastruktúra, vízi turizmus, hajózás), munkalehetőséget teremt, javítja az életkörülményeket. A vízi kultúra és infrastruktúra általános hiánya, kiépítetlensége, jelentős beruházási igénye mellett járulékos beruházási igények is jelentkeznek: a vízi turizmusban a vonzerő növelés, a vízi szállításban a hajópark felújítása is szükséges (Kovács, 2002).

### 5.1.1. Termőhelyi adottságok, termelési szerkezet

*Az öntözés jövedelmezőségét a terménypiaci kereslet és az öntözéssel elérhető többlethozamok és költségeik határozzák meg, de az öntözés mérsékli a termésingadozást, javítja a minőséget is.* Az öntözés hasznát a termőhelyi adottságok is befolyásolják. Kedvező adottságú termőhelyeken az átlagos és pótlólagos ráfordítások hatékonysága nagyobb. Ugyanakkor a jó termékenységgű talajok magasabb víztartó képességgel rendelkeznek, ezért az aszály okozta terméskiesés kockázata alacsonyabb. Gyenge termőhelyen viszont az öntözés termésmenvelő hatása lényegesen alacsonyabb.

A növényfajok termelési sajátosságai és talajigénye alapján Antal (1999) a termőképesség szerint hat típusba – középkötött mezőszégi talajok (I.), középkötött erdőtalajok (II.), kötött réti talajok (III.), laza és homoktalajok (IV.), szikes talajok (V.), valamint sekély termőrétegű, sík vagy lejtős, erodált és heterogén talajok (VI.) – sorolta a hazai termőhelyek talajait. Ángyán (2003) szerint a terméshozamokat a talajok sokféleségéből eredő termőhelyi adottságok (7. táblázat), és a pótlólagos ráfordítások határozzák meg. Magyarországon a legtöbb termőhelyi egység talaja rendkívül heterogén, a kistájak többségében 2–3 különböző termékenységgű talajtípus befolyásolja a terméshozamot, határozza meg a vethető növényeket.

7. táblázat

### A termőhelyi adottságok hatása egyes növényfajok terméshozamára

(tonna/ha)

| Talajtermékenység | Őszi búza | Szemes kukorica | Cukorrépa | Siló-kukorica | Napraforgó | Borsó   |
|-------------------|-----------|-----------------|-----------|---------------|------------|---------|
| Kiváló            | 3,5-8,0   | 4,1-8,5         | 25,0-63,0 | 20,0-47,0     | 1,8-4,6    | 1,6-4,6 |
| Közepes           | 3,0-7,5   | 3,6-8,0         |           | 20,0-41,0     | 1,5-3,8    | 1,5-3,8 |
| Gyenge            | 2,1-6,0   | 2,1-5,5         | –         | 15,0-29,0     | 1,4-3,8    | 1,0-3,3 |

Megjegyzés: A talajtípusok a minőség szerinti kategóriákban összevontan szerepelnek (kiváló I-II.; közepes III-IV.; gyenge V-VI.).

Forrás: Ángyán, 2003 alapján

A nagy- és középtájak szántóföldi- és zöldségnövények, gyepek, valamint a gyümölcs- és a borszóló termelés termőhelyi alkalmasságát értékelő agroökopotenciál (Láng, Csete és Harnos, 1983) alapján Csete (2007) értékelte a területi vízgazdálkodás főművekkel összehangolt fejlesztésére a 34/2008. (III. 27.) FVM rendelet 2. számú mellékletében kijelölt területeket. A zömében közepes mezőgazdasági termelési adottságú vízgazdálkodás fejlesztésre kijelölt területek alapján az öntözésfejlesztés szerinte nem a mezőgazdaság hatékonyságának abszolút növelését, hanem – a vidékfejlesztés keretei között – a multifunkciós mezőgazdaság érvényesítését szolgálja. Az öntö-

zésfejlesztéssel érintett térségekben az ökológiai gazdálkodás, az integrált termelés és az alacsony ráfordításokkal jellemezhető alternatív gazdálkodás ötvözhető az ökológiai vízigények kielégítésével, míg máshol a száraz körülményekhez történő igazodás, illetve az aszály és belvíz önerős kezelése lehet a cél.

Az **öntözéssel** a vízellátást hozamaikkal jobban megháláló, **vízigényesebb növényfajok és fajták** is termelésbe vonhatók. Az öntözés tehát a termelési szerkezet megváltozásával, a termelési intenzitás növekedésével jár. Öntözés nélkül a **szárazságot és magas hőmérsékletet tűrő**, alacsonyabb termésátlagokkal jellemezhető tájfajták, illetve a termesztett fajtáknál lényegesen (25-30%-kal) kisebb terméskieséssel jellemezhető **nemesített**<sup>26</sup> és a **külföldi versenytársak számára rendelkezésre álló** – az öntözési viszonyokhoz képest sokkal olcsóbban termesztethető – **genetikailag módosított (GMO) szárazgazdálkodásra alkalmas fajták** állnak rendelkezésre. A szárazgazdálkodással termesztett GMO tömegtermékekkel szemben – azok potenciális egészségügyi kockázata miatt – **az öntözés az egészséges (GMO mentes) minőségi termékek előállításával válhat versenyképessé**.

Szántóföldi kultúráknál a burgonya, hibrid kukorica vetőmag, cukorrépa, csemegekukorica, szója és szántóföldi zöldségnövények, ültetvényeknél a gyümölcsösök (alma, őszibarack, körte, kajszibarack, dió, stb.) a jelentősebben öntözött kultúrák. Alma esetében a hagyományos magas törzsű ültetvények termésátlaga 10-20 t/ha, míg a félig intenzív, illetve intenzív ültetvények esetében öntözéssel a termésátlag a 30-50 tonnát is meghaladja. A rizstermesztés öntözés nélkül eredménytelen, míg a szőlő öntözése csemege fajtáknál gazdaságos lehet. Egy gazdasági éven belül a két főnövény között viszonylag rövid tenyészidejű kultúrák (például zöldborsó, zöldbab, zöldtrágya, zöldtakarmány, stb.) termesztethetők. Öntözéssel a másodvetés (kettőstermesztés) termelési kockázata csökken, javul a kapacitások kihasználása, tovább növelhető az üzemi jövedelem.

Az öntözést a termékek ára is befolyásolja. A mezőgazdasági termékek piacán egyre inkább a kereslet válik meghatározóvá, mennyiségi és minőségi értelemben egyaránt (Potori, 2009). A kukorica piaci keresletét hosszú távon az állati termékek iránti és az új felhasználási területek igényei (például etanol előállítás lehetősége) befolyásolja. A kukorica felvásárlási átlagára 2000-2008 között a kereslet-kínálat alakulásának megfelelően 19,6-45,7 ezer Ft/tonna között változott, jelentős árnövekedés csak 2003-ban és 2007-ben mutatkozott, amelyből hosszú távú árnövekedésre nem következtethetünk. A zöldség-gyümölcs ágazatok piaci keresletét a gyorsan változó fogyasztói igények határozzák meg, mely leginkább a piaci árakban érvényesül (Stummer et al., 2010). 2000-2008 között a gyümölcs termelői árakban az időszak elejéhez képest folyó áron másfél-kétszeres áremelkedés figyelhető meg, mely a kereslet tartós növekedésére utalhat (8. táblázat). **Az öntözésfejlesztésre a termékpiacok oldaláról tehát differenciált, termékspecifikus igény mutatkozik.**

<sup>26</sup> Az MGSZH (OMMI) által közölt kisparcellás fajta összehasonlító vizsgálatok (például három éves kísérleti eredmények középérésű szemes kukorica fajtajelöltek esetében) 12-13 t/ha-os éves termésátlagokat igazolnak a 2000 óta legmagasabb részarányban (1,2-1,3 millió hektáron) termesztett kukorica esetében. Az országos termésátlagok még a rekordévekben (például 2005-ben és 2008-ban) is mindössze a kísérleti termésátlagok 60%-át hozták (7,5 t/ha). Az 1920-as évek 1-2 t/ha-os országos termésátlagaihoz viszonyítva – öntözés nélkül is – 4-6-szoros a növekedés. Az öntözéssel relatíve, a legmagasabb országos termésátlaghoz viszonyítva 3,5 t/ha lehet az öntözés többlete (az aszályos 2000. és 2003. évek 4 t/ha termésátlagához viszonyítva), míg magas vízigényű, bőtermő fajták öntözésével abszolút értékben akár 5-6 tonna, így aszályos időszakban akár 8-9 tonna többletermés is elérhető hektáronként.

8. táblázat

## Gyümölcsök piaci termelői átlagára, 2000-2008

(Ft/kg)

| Év   | Alma  | Körte | Cseresznye | Meggy | Kajszi | Őszibarack | Csemege-szőlő |
|------|-------|-------|------------|-------|--------|------------|---------------|
| 2000 | 108,2 | 199,2 | 337,4      | 308,7 | 306,2  | 189,8      | 163,7         |
| 2001 | 96,0  | 236,9 | 324,8      | 291,8 | 264,7  | 225,7      | 182,1         |
| 2002 | 122,6 | 276,1 | 360,6      | 265,7 | 391,0  | 328,3      | 233,3         |
| 2003 | 115,2 | 238,2 | 250,9      | 268,5 | 225,8  | 333,6      | 243,2         |
| 2004 | 114,7 | 253,4 | 326,5      | 239,9 | 238,9  | 212,4      | 174,6         |
| 2005 | 119,4 | 285,1 | 414,0      | 300,1 | 238,7  | 236,2      | 257,8         |
| 2006 | 149,9 | 308,6 | 431,8      | 313,2 | 223,8  | 251,9      | 298,5         |
| 2007 | 204,0 | 347,8 | 375,7      | 341,9 | 361,2  | 320,7      | 329,2         |
| 2008 | 236,4 | 348,1 | 415,7      | 296,7 | 373,3  | 296,5      | 304,0         |

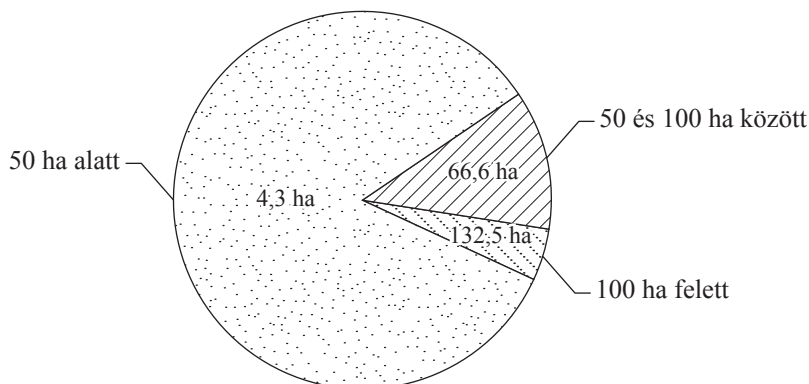
Megjegyzés: a táblázatban folyó árak szerepelnek.

Forrás: KSH, 2010

## 5.1.2. Az öntözés és az üzemméret, birtokszerkezet összefüggései

Az öntözésfejlesztést a föld tulajdoni és használati viszonyai, az üzemi méretek is befolyásolják. Az öntözésfejlesztés alapvető feltétele az öntözésre alkalmas táblaméretek kialakítása, mely birtokrendezéssel és a földtulajdonosok érdekeltségével (földár és földbérleti díj növekedés) valósítható meg. A fejlesztés területi igényének alapeleme az **üzemi tábla**, mely (sokszor csak elméletileg) homogén gazdálkodási és vízháztartási egység. Az öntözhető táblaméretek meghatározásakor a szűk keresztmetszet az öntözés technológiai kihasználása, de a természetes határok mellett a vízrendezés elemeinek (csatorna, esetleg töltés, talajcsövezés, tározás) tervezésénél az úthálózatot, a lejtést és a talajvédelmi összefüggéseket (például erózió) is figyelembe kell venni (Horváth és Varga, 1983). A szántóföldi növénytermesztésben a táblaméret szerint gazdaságossági szempontból jelenleg a 30 ha alatti táblák kertészeti kultúrákra alapozott öntözése, az intenzív szántóföldi kultúrák 30-60 ha között tábláinak vízpótlása, illetve öntözőteleppé szervezése különböztethető meg fejlesztési kategóriaként az öntözési berendezések egyik forgalmazója (KITE) szerint.

A szántóföldi öntözésben elterjedt esőtető technológiák mellett a jelenlegi költség-jövedelem viszonyok között csévéldobos öntözőberendezéssel 50-70 ha, LINEÁR típusú öntözőberendezéssel ennek kétszerese 100-140 ha az egy berendezéssel megöntözhető terület mérete. Több tábla koncentrált elhelyezése (*tömb*) öntözésszervezési előnyöket nyújt, a vízellátás hatékony biztosítását szolgálja, melynek alapja a vízforrások távolsága. A szántóföldi parcellák 99%-a (806,9 ezer parcella) 50 hektár alatti. A területek 83,7%-a (3,48 millió ha) jelenlegi állapotában nem öntözhető gazdaságosan, mivel a támogatásra bejelentett tábla mérete (átlagosan 4,3 ha) nem felel meg az öntözési technológia gazdaságos alkalmazásához szükséges alsó küszöbértéknek (9. ábra). Ez azt jelenti, hogy **hatékony öntözéshez a parcellákat össze kell vonni**.

**A szántóterületek megoszlása parcella méretcsoportok szerint**

Megjegyzés: A körselet belsejében található számadatok a körselet elemeinek átlagát mutatják (átlagos parcellaméret); Egy tagban művelt, azonos növényvel beültetett terület (a gazdálkodó által különböző növényekkel beültetett szomszédos terület két parcellának számít, ami a termelés diverzifikációját is jelzi).

Forrás: SAPS támogatások alapján, MVH, 2008

Az optimális **üzemi méret** kialakítása az öntözéshez kapcsolódó állandó költségek csökkentésének és a mérethatékonyságból származó előnyök érvényesítésének eszköze. A nagyüzemi gazdálkodás szerepvesztésével az 1960-1980 között megépült nagyüzemi öntözőtelepek jórészt megszűntek, mivel a földterületeket a gazdaságok között szétszórták. Az átlagos üzemméretek alapján (értelemszerűen) csak az 50 ha feletti gazdaságok rendelkezhetnek a hatékony szántóföldi öntözéshez elégséges területtel, míg a 10-50 ha közötti gazdaságok 20-25 hektáros átlagos területe csak 3-4 gazdaság összefogásával, együttműködésével tehető öntözésre alkalmassá (9. táblázat). A 300 ha feletti egyéni gazdaságok átlagosan három, a gazdasági szervezetek pedig 8-10 tábla összevont öntözéséhez elegendő területtel rendelkeznek. A 10 ha alatti gazdaságokban a szükséges közüzemi infrastruktúra, fűrt kutak megléte esetén gazdaságosan inkább csak zöldség és gyümölcsös vízellátása teremthető meg (csepegtető öntözés alkalmazásával).

9. táblázat

## A gazdaságok száma és mezőgazdasági területe, 2009

| Birtokkategória               | Gazdaságok száma (ezer) | Megoszlás (%) | Területe (ezer ha) | Megoszlás (%) | Átlagos terület (ha) |
|-------------------------------|-------------------------|---------------|--------------------|---------------|----------------------|
| <b>Egyéni gazdaságok</b>      |                         |               |                    |               |                      |
| 10 ha alatt                   | 123,3                   | 69,0          | 450,9              | 15,6          | 3,7                  |
| 10-50 ha                      | 43,3                    | 24,2          | 912,6              | 31,7          | 21,1                 |
| 50-100 ha                     | 6,8                     | 3,8           | 472,2              | 16,4          | 69,8                 |
| 100-300 ha                    | 5,1                     | 2,9           | 889,5              | 30,9          | 173,1                |
| 300 felett                    | 0,4                     | 0,2           | 157,8              | 5,5           | 438,5                |
| Összesen                      | 178,9                   | 100,0         | 2 883,0            | 100,0         | 16,1                 |
| <b>Gazdasági szervezetek*</b> |                         |               |                    |               |                      |
| 10 ha alatt                   | 1,1                     | 17,6          | 5,5                | 0,3           | 4,9                  |
| 10-50 ha                      | 1,7                     | 25,5          | 41,3               | 1,9           | 25,7                 |
| 50-100 ha                     | 0,7                     | 11,4          | 51,7               | 2,4           | 72,2                 |
| 100-300 ha                    | 1,2                     | 19,6          | 229,9              | 10,6          | 186,3                |
| 300 ha felett                 | 1,6                     | 26,0          | 1 844,9            | 84,9          | 1 126,3              |
| Összesen                      | 6,3                     | 100,0         | 2 173,3            | 100,0         | 344,5                |
| <b>Összes gazdaság</b>        |                         |               |                    |               |                      |
| 10 ha alatt                   | 124,4                   | 67,2          | 456,4              | 9,0           | 3,7                  |
| 10-50 ha                      | 44,9                    | 24,2          | 953,8              | 18,9          | 21,3                 |
| 50-100 ha                     | 7,5                     | 4,0           | 523,9              | 10,4          | 70,0                 |
| 100-300 ha                    | 6,4                     | 3,4           | 1 119,3            | 22,1          | 175,6                |
| 300 ha felett                 | 2,0                     | 1,1           | 2 002,8            | 39,6          | 1 002,4              |
| Összesen                      | 185,2                   | 100,0         | 5 056,3            | 100,0         | 27,3                 |

\* Alapvetően nem mezőgazdasági tevékenységet folytató szervezetekkel együtt (például önkormányzat, nemzeti park).

Forrás: SAPS támogatások alapján, MVH, 2010

Az üzemméret önmagában nem elégséges területi feltétele az öntözés fejlesztésének, ehhez a birtoktagokon belül gazdaságosan öntözhető méretű parcellák szükségesek. A jelenlegi **birtokstruktúra tagolt**, a SAPS támogatásra bejelentett területek alapján a gazdaságok átlagosan 5,3 darab 4,9 hektár átlagterületű parcellát művelnek (10. táblázat). Még a 300 hektár feletti gazdaságok egyben művelt parcelláinak átlagos mérete (16,1 ha) sem felel meg az öntözés alapvető területi igényének.



10. táblázat

**Mezőgazdasági parcellák a gazdaságok birtokmérete szerint, 2007**

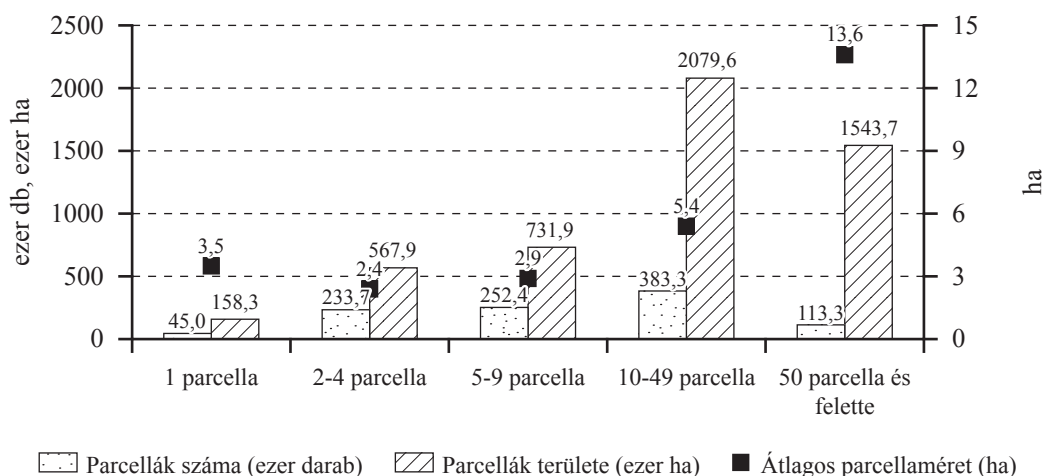
| Birtokkategória      | Parcellák       |                |                       | Egy gazdaságra jutó parcellák száma (db/gazdaság) |
|----------------------|-----------------|----------------|-----------------------|---------------------------------------------------|
|                      | száma (ezer db) | megoszlása (%) | átlagos területe (ha) |                                                   |
| 10 ha alatt          | 357,9           | 34,9           | 3,7                   | 2,7                                               |
| 10 és 50 ha között   | 301,9           | 29,4           | 3,1                   | 6,8                                               |
| 50 és 100 ha között  | 99,4            | 9,7            | 5,2                   | 13,6                                              |
| 100 és 300 ha között | 142,7           | 13,9           | 7,8                   | 22,3                                              |
| 300 ha felett        | 125,8           | 12,2           | 16,1                  | 66,2                                              |
| Összesen             | 1 027,7         | 100,0          | 4,9                   | 5,3                                               |

Megjegyzés: Egy tagban művelt, azonos növényvel beültetett terület.

Forrás: SAPS támogatások alapján, MVH, 2008

A gazdálkodás tagoltságát mutatja a gazdaságok mezőgazdasági parcelláinak száma szerinti csoportosítás is. A közvetlen területalapú támogatásra bejelentkezett gazdaságok közel negyede (23,4%-a) a támogatásra bejelentett terület 3,1%-án mindössze egy parcellát használ<sup>27</sup> (10. ábra). Az országos átlagnál (4,9 ha/parcella) lényegesen hatékonyabb területhasznosítás igazából csak az 50 parcellánál többet használó 1,2 ezer gazdaságnál mutatható ki, ahol az átlagos parcellaméret 13,6 hektár. Esetükben a parcellák elkülönülése jelentős hátránnyal jár, hiszen átlagosan 91,1 darab parcellát művelnek. A parcellaméret szerinti csoportosítás a földhasználat rendezésének, a **birtokrendezésnek lehetséges irányát** is mutatja.

10. ábra

**Mezőgazdasági parcellák használata, 2007**

Megjegyzés: Egy tagban bejelentett, azonos növényvel beültetett terület.

Forrás: MVH, 2008 alapján

<sup>27</sup> 2-9 parcellát a gazdaságok 64,3%-a, 10-nél többet 12,2%-a 23,5 ezer gazdaság használ a SAPS támogatások igénylése alapján.

Földhasználatuk rendezésével – parcelláik cseréjével – a tíz darab parcellánál többet használó, átlagosan 154,2 hektárt meghaladó területtel rendelkező gazdaságok javíthatnák lényegesen földhasználatuk hatékonyságát, alakíthatnak ki öntözésre is megfelelő táblá(ka)t. A jellemzően saját területüket hasznosító, átlagosan 2-9 parcellával rendelkező 10,5 hektáros átlagterületű kiscgazdaságok földcserékkel, a birtokrendezés segítségével inkább saját területeik értékét növelhetik. Esetükben az önálló öntözést az üzem alacsony mérete korlátozza.

Az öntözésfejlesztési beruházások további feltétele a **termőföld tulajdona**, vagy a beruházás élettartamához igazodó **tartós bérlete**. A saját földtulajdon az 50 hektár feletti egyéni gazdaságokban, míg a gazdasági szervezetek esetében a föld bérlete teremt alapot az öntözésfejlesztésre (11. táblázat). A területek öntözési lehetőségének megteremtése – a termelési potenciál növekedését elismerve – földár és bérleti díj emelkedést okoz, mely a földhasználó jövedelmét, az öntözésből származó hasznot csökkenti. Az öntözésfejlesztés földpiaci keresletének bővülése további földár és földbérleti díj növekedést eredményez. Újabb földterület megvásárlását a termőföldről szóló 1994. évi LV. törvényben előírt térmértéki korlátok és elővásárlási-jogosultságok, a föld haszonbérbe vételét az időbeli és a méretkorlátok, a fennálló bérleti jogok és az előhaszonbérleti szabályok egyaránt korlátozzák.

11. táblázat

**Az átlagos saját tulajdon és a bérelt terület aránya gazdálkodási formák és birtokméret csoportok szerint, mezőgazdasági terület, 2007**

| Megnevezés    | Egyéni gazdaságok      |                       | Gazdasági szervezetek  |                       | Gazdaságok összesen    |                       |
|---------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
|               | Átlagos saját tulajdon | Bérelt terület aránya | Átlagos saját tulajdon | Bérelt terület aránya | Átlagos saját tulajdon | Bérelt terület aránya |
|               | ha                     | %                     | ha                     | %                     | ha                     | %                     |
| 10 ha alatt   | 0,8                    | 6,8                   | 0,9                    | 76,0                  | 0,8                    | 7,4                   |
| 10-50 ha      | 16,2                   | 21,1                  | 4,1                    | 83,8                  | 15,7                   | 24,5                  |
| 50-100 ha     | 46,1                   | 32,9                  | 9,2                    | 87,3                  | 42,2                   | 38,9                  |
| 100-300 ha    | 94,4                   | 40,9                  | 15,7                   | 91,7                  | 75,3                   | 55,0                  |
| 300 ha felett | 226,7                  | 44,2                  | 79,3                   | 93,4                  | 98,1                   | 91,0                  |
| Összesen      | 2,7                    | 26,5                  | 27,3                   | 92,9                  | 2,9                    | 60,9                  |

Forrás: Magyarország mezőgazdasága 2007 Gazdaságstruktúra Összeírás – I. kötet. KSH 2008 alapján.

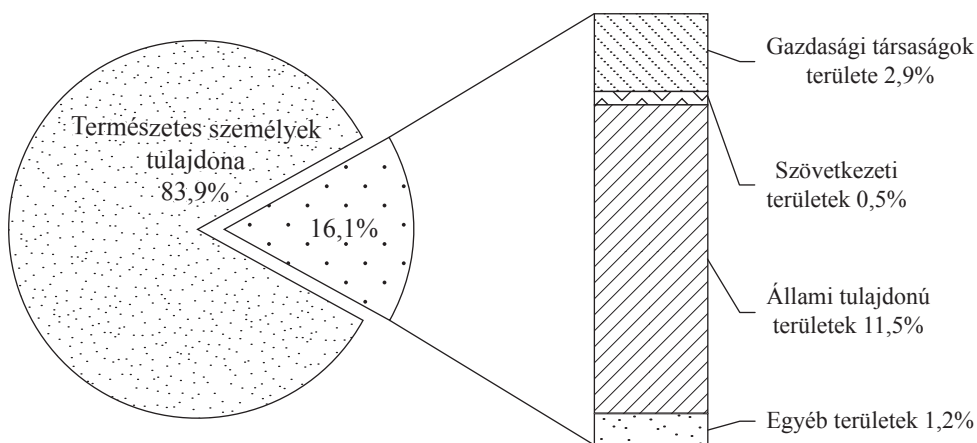
A jelentős öntözésfejlesztés lehetőségét a természetes személy földtulajdonosok nagy száma, a bérbe adott parcellák alacsony átlagos területe korlátozza. Az átlagos parcellaméret a természetes személyek esetében 2,1 ha, míg az állami tulajdonú területek esetében 9,0 ha. A természetes személyek tulajdonában van a külterületi mezőgazdasági terület 83,9%-a, 4,8 millió ha (11. ábra).

Az **osztatlan közös tulajdonok** (1,3 millió hektár) különösen megnehezítik az öntözésfejlesztési beruházások megvalósítását, mivel az engedélyezéshez az összes tulajdonos beleegyezése szükséges. A jelentős szétaprózottság mellett a tulajdoni struktúra sajátos problémája, hogy a részarány kiadás következtében kis méretű tulajdonukat egy táblában hagyó tulajdonközösségek jöttek létre. A tulajdoni közösségek területüket bérbeadással hasznosítják. A tulajdonosok többségének nem a területek kiosztása, hanem – magasabb földbérleti díjak és vagyoni érték reményében együttműködő – **földtulajdonosi közösségek létrehozása** lenne kívánatos. A földhasználók érdekét is szolgálná, ha nagyobb, egybefüggő területeket tudnának egyszerre bérelni. A 1959. évi IV.

törvényben, a **Polgári Törvénykönyvben elrendelt egyhangú döntéshozatal nem követelhető meg** jól működő földtulajdonosi közösségek kialakításához, működtetéséhez, mivel néhány kisebb tulajdonos érdektelenségéből, és a nehéz fellelhetőségéből eredően a közös döntések érvényességét könnyen megghiúsíthatja. Ehhez jó megoldást kínál az 1994. évi LV. törvény 11. §-a, mely szerint „a földhasználót a más használatában levő ingatlanon *öntözési telki szolgálat* illeti meg, amennyiben mezőgazdasági tevékenysége folytatásához szükséges öntözés érdekében *a víz odajuttatását, szétosztását, illetve annak elvezetését másként nem, vagy csak aránytalanul nagy nehézséggel vagy költséggel lehetne biztosítani*”.

11. ábra

### A mezőgazdasági területek megoszlása tulajdonosi csoportok szerint



Megjegyzés: Külterületi mezőgazdasági ingatlanok.

Forrás: FVM FÖMI (2009): Országos igazgatási határos fekvésenkénti és összevont főösszesítő 2009. január 1. alapján

### 5.1.3. Egyéb feltételek

Az öntözésfejlesztést a gyakorlatban a *gazdálkodókkal készített interjúk alapján* – szükségserűsége ellenére – mérsékelt állami szerepvállalás, a gazdálkodókkal történő egyeztetés és együttműködés hiánya, az öntözésfejlesztési támogatások túlbürokratizáltsága jellemzi. Az öntözés **aszályos években nélkülözhetetlen** a vízellátottságra érzékeny kultúráknál. Az ültetvényekben (gyümölcsös) öntözés nélkül jelentősen csökken a termésmennyiség és romlik a minőség, de az aszály a fa kipusztulását is okozhatja. A szántóföldön öntözött növényeink esetében (burgonya, zöldborsó, csemegekukorica, zöldbab, esetleg kukorica, de aszály esetén a búza is) az öntözés – magas költségei ellenére – *közepes adottságok mellett is eredménnyel jár*.

Az üzemeken kívül vízgazdálkodási infrastruktúra kiépítése rendkívül költséges, mely **állami szerepvállalás** nélkül lehetetlen. A mezőgazdasági vízgazdálkodás fejlesztésének alapja a meglévő főművek felújítása és újak kialakítása. Az üzemi öntözési beruházás drága, az öntözés engedélyeztetése hosszadalmas és költséges. Üzemi műveknél hatékony öntözés csak új beruházással lehetséges. Az üzemi öntözésfejlesztési beruházások fő akadálya, hogy a gazdaságoknak még támogatás mellett sincs elég fejlesztési forrása (tőkehiány). A támogatás saját erejének biztosítása hitelből rendkívül drága, előfinanszírozási igénye, a folyósítás időigénye, valamint az ÁFA visszatérítés tovább növeli a fejlesztés költségeit. A támogatási rendszer rugalmatlan, rövidek a határidők, lassú az ügyintézés.

*Egy, a Balaton mellett tevékenykedő gyümölcsstermesztő gazdaságban 157 hektáron almát, őszibarackot, körtét, cseresznyét, meggyet, kajszit, birset és diót termesztnek. A dió-ültetvény (57 ha) és a meggy (7 ha) öntözésre nem berendezett, elkülönült területen helyezkedik el.*

*A gazdasági társaság elődjénél az öntöző rendszert az 1960-as években alakították ki. A vizet saját tulajdonú vízkivételi művel földalatti vezetéken keresztül a Balatonból nyerik. A vízfelhasználás aszályos évjáratban 300 ezer m<sup>3</sup> évente, ami 200 mm borítottságot jelent. A gazdaság teljes éves vízfelhasználása 1 cm-t apaszt a Balatonon. Ez lényegében megfelel egy napi párolgás teljes mennyiségének.*

*Az öntözővíz hidránsig történő eljuttatásának leglényegesebb költségelemei (58 Ft/m<sup>3</sup>) közül kiemelkedik az öntözőgép mozgatás (28,8%), a munkabér (25,0%), az energiaköltség (14,1%), az amortizáció (12,2%) és a fenntartási költségek (5,7%). A vízszolgáltatási díj önmagában elenyésző, mindössze 0,5% (0,3 Ft/m<sup>3</sup>!).*

*A gazdaság a jövőben víz és energiatakarékos csepegtető öntözés fejlesztését és az előregedett ültetvényállomány felújítását tervezi. A gazdaságvezető szerint – a dió, meggy kivételével – gyümölcsstermesztés öntözés nélkül nem gazdaságos. Csepegtető öntözéssel akár kisebb (2-4 hektáros) területek is gazdaságosan elláthatók.*

Az öntözésfejlesztésnél az együttműködés főművi szinten – állami létesítés és üzemeltetés mellett is – nélkülözhetetlen. Fontos, hogy vízhasznosítási társulatok szolgáltatási színvonala emelkedjen, melyhez a felhasználók anyagilag is járuljanak hozzá, de a haszonból is arányosan részesedjenek. Közepes és jó termőhelyi adottságok mellett a kisebb méretű (50 ha alatti) szántóföldi gazdaságok közeli vízkivételi lehetőséggel és csévélődobos öntözéssel munkaigényes zöldségféléket (például zöldbab, fejtőbab, spárga) termelhetnének. Csepegtető öntözéssel viszont akár néhány hektáros gyümölcsösök is elláthatók.

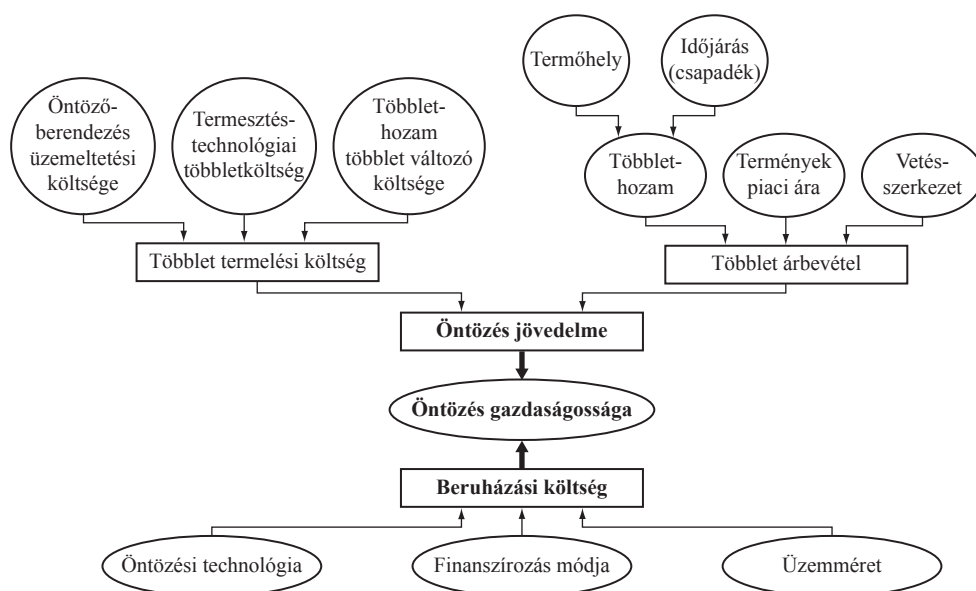
## 5.2. Üzemi szintű gazdaságossági számítások

Az öntözés helyzete Magyarországon elhúzódó válság jeleit mutatja. A hosszú távú tendenciákat is jól jellemzi az a tény, hogy az öntözött terület nagysága az 1974. évi 307 ezer hektárról 2009-re 99 ezer hektárra csökkent, jóllehet a vízjogilag engedélyezett öntözhető terület jelenleg is 200 ezer hektár körül van. Mivel az üzemi szintű fejlesztések megítélésének alapja a gazdaságosság – véleményünk szerint – **a visszafogott üzemi öntözésfejlesztés is elsősorban gazdaságossági okokra vezethető vissza.** Az alfejezetben lehatároljuk az öntözés gazdaságosságát meghatározó főbb tényezőket és ezek összefüggéseit; kiválasztjuk a vizsgálati módszert, mellyel az öntözéssel elérhető többlet-jövedelmen keresztül vizsgáljuk az öntözés beruházás-gazdaságosságát; érzékenységvizsgálatokkal értékeljük az öntözés gazdaságos megvalósítását befolyásoló feltételek jelentőségét.

### 5.2.1. Az öntözés gazdaságosságát meghatározó főbb tényezők rendszere

Az üzemen kívüli infrastrukturális beruházások nélkül, a „tábla szélétől” számított **öntözésfejlesztés gazdaságosságát üzemtani szempontból az öntözés jövedelme és beruházásigénye határozza meg.** Az öntözés beruházási költségének az elérhető többletjövedelemből kell megtérülnie (12. ábra).

## Az öntözés üzemtani szempontú értékelése



Forrás: Saját szerkesztés

Az **öntözés jövedelmét** az öntözés többlet árbevételének és többletköltségének különbsége határozza meg. A többlet árbevételt a vetésszerkezet, a gazdaságosan termesztendő növénykultúra és annak piaci ára befolyásolja. A *többlethozam* alakulására leginkább a *termőhely* adottságai és az *időjárási* viszonyok (csapadékmennyiség) hatnak. Az öntözés gazdaságosságának megítélését a csapadékos évek rontják, az aszályos évek pedig javítják. A *vetésszerkezet* hatása az öntözésre magas hozamtöbblettel reagáló növénykultúrák (például zöldségfélék, csemegekukorica, burgonya) termesztésén keresztül érvényesül. A *termények piaci árát* az öntözés termékminőséget javító hatása befolyásolja, keresleti piacon az öntözéssel elért többlethozam magasabb jövedelmet eredményez.

Az **öntözés többlet termelési költségét** az öntözőberendezés *üzemeltetési költségei* (kijuttatott öntözővíz mennyisége, energia és munkaerő felhasználás, segédüzemi szolgáltatás, javítás-karbantartás), a *termesztéstechnológia többletköltsége* (vetőmag, tápanyag, növényvédelem igény), valamint a *többlethozam többlet változó költsége* (betakarítás, szállítás, terménykezelés) határozzák meg.

A **beruházási költséget** az alkalmazott *öntözési technológia*, a *finanszírozási mód* (saját és/vagy hiteltőke, illetve támogatás), valamint az öntözendő terület nagysága, az *üzem mérete* határozza meg.

### 5.2.2. Az elemzés módszere

Az öntözést üzemgazdasági szempontból **beruházási szinten** (az üzemi öntözés, mint önálló beruházás) és a **vállalkozás szintjén** (az üzemi eredmények összehasonlítása az öntözés alkalmazása szerint) is értékelhetjük.

*Beruházási szinten* kizárólag a beruházás hatásának tulajdonítható költségeket és bevételeket vizsgáljuk. A módszer előnye, hogy az öntözési beruházás ökonómiai hatásai – minden egyéb tényező változatlansága mellett – az öntözés nélküli állapottal összehasonlíthatók, a lekötött tőke kamatigénye alapján dinamikus beruházás-gazdaságossági számítások végezhetők.

A *vállalkozás szintű* értékelés a termelési és termőhelyi adottságok eltéréseit figyelembe véve hasonlítja össze az öntözéses és az öntözés nélküli gazdálkodás eredményeit. Nehézséget az öntözött, illetve nem öntözött területek eredményeinek elkülönítése jelent a rendelkezésre álló üzemgazdasági adatbázisokban (például öntözést alkalmazó gazdaságok nem öntözött területet is művelnek, és adott területet sem minden évben öntöznek).

A két módszer közül az előnyöket és a hátrányokat mérlegelve a *beruházási szintű értékelés alkalmazása mellett döntöttünk*. Az elemzés *szimulációs modellezésre épül*, mely a termelő üzemekben végzett primer adatgyűjtésre, statisztikai adatok és szakirodalom felhasználására, valamint szakértői becslésre alapozott. A vizsgálatban a termőhelyet és az öntözési technológiát a *kiinduló állapotot leíró tényezőkként* ítéltük meg, melyhez *változó tényezőket* (vetésszerkezet, termények piaci ára, beruházási támogatások, üzemméret, energiaárak, öntözővíz ára) különítettünk el.

A talajadottságok közül az öntözés szempontjából a talaj termékenysége és vízkapacitása (vízartó képesség) emelhető ki. Az elérhető átlaghozamokat meghatározó *termőhely* vonatkozásában lényeges egyszerűsítéssel élünk, három scenáriót különítettünk el. A kategorizálásban a talajadottságok jelentették a legfontosabb szempontot:

- jó termőhely (földminőség 25 AK/ha feletti, jellemzően réti csernozjom, vagy jobb minőségű barna erdőtalajok);
- közepes termőhely (földminőség 17-25 AK/ha közötti, jellemzően gyengébb minőségű barna erdőtalajok, jobb minőségű réti talajok, öntéstalajok, esetleg humuszos homoktalajok);
- gyenge termőhely (földminőség 17 AK/ha alatti, gyenge minőségű réti, öntés- és homoktalajok.)

A beruházási költségek és az éves üzemeltetési költségek szempontjából fontos *öntözési technológiák* esetében két típust különböztettünk meg<sup>28</sup> (lineár és a csévélődobos öntözőberendezések). Üzemgazdasági különbséget a technológiák eltérő beruházási és üzemeltetési költsége jelent. A lineár berendezések hektáronkénti beruházási költsége magas, alacsonyabb éves üzemeltetési költségek mellett, míg a csévélődobos berendezések éppen ellenkező tulajdonságokkal rendelkeznek. Jelentős különbségek állnak fenn még a területteljesítményben is – a lineár rendszerek javára. A két technológia közötti választás esetén az öntözés hozamnövelő hatásában nem tettünk különbséget.

A *szimulációs modell* – módszertani szempontból fontos – *peremfeltételei*:

- A számításainkban az öntözéses gazdálkodást megalapozó, ráfordításaiban és a technológiai fegyelemben egyaránt *magas színvonalú növénytermesztési technológia*<sup>29</sup> alkalmazását feltételeztük.

<sup>28</sup> Az ültetvényekben alkalmazott csepegtető öntözőberendezéseket és egyéb mikro öntöző rendszereket jelen kalkulációkban elhagytuk, tekintettel arra, hogy Magyarország klimatikus adottságai mellett intenzív gyümölcsültetvények létesítése el sem képzelhető öntözőberendezés nélkül. A gyenge gyökérzettel rendelkező intenzív fák rendszeres vízpótlás nélkül kipusztulnak, így esetükben az öntözés nem csupán termésmentő vagy termésmnövelő jellegű, hanem a *technológia elengedhetetlen része* is (mint például rizs esetében az árasztás).

<sup>29</sup> Az adott növényfaj, illetve -fajta genetikai potenciáljának maximális kihasználására törekvő, a növény igényeihez minél közelebb álló, intenzív gazdálkodás, mely magas szintű szaktudást és ráfordítási színvonalat feltételez.

- A *vetésszerkezetet* négyéves forgóban terveztük, a kultúrák aránya minden évben egyenlő. A kiinduló vetésszerkezetben zöldborsó, majd másodvetéssel csemegekukorica, burgonya, árukukorica, valamint napraforgó szerepel. Az első négy kultúra az öntözésre relatíve nagy többlethozamokkal reagál és – különösen az első három – termelési értéke is magas, míg a napraforgó vetésváltási okok miatt szerepel a vetésszerkezetben.
- Az időjárási viszonyok (*csapadék*) tekintetében az „országos időjárási átlagot” vettük csak figyelembe, (melyet az 5.2.3. pontban részletesen tárgyalunk). A kiinduló állapotban a zöldborsó és a napraforgó esetében évente átlagosan két-két alkalommal kerül sor öntözésre, egyenként 40 mm vízádagban, ami összesen 800 m<sup>3</sup>/ha/év öntözővíz-kijuttatást jelent. A csemegekukorica, burgonya és árukukorica esetében már három-három öntözési fordulót terveztünk, egy öntözéssel szintén átlagosan 40 mm víz kerül kijuttatásra, ami növényfajonként 1,2 ezer m<sup>3</sup>/ha/év kiöntözött vizet jelent. Ezen értékek a sokéves átlagban tükrözik a szükséges vízpótlás mértékét. A napraforgó öntözésével csak termésmentési céllal számoltunk.
- A *termények piaci átlagára és az átlaghozamok esetében* öt év (2005-2009 évek) értékeit vettük figyelembe, míg a ráfordításokat (vízszolgáltatási díj, üzemeltetési költségek, termesztéstechnológiai többletköltségek és a többlethozam többlet változó költségei) 2010. évi árszínvonalon értékeltük.
- Az *öntözési beruházás gazdaságosságának értékeléséhez* a pénz időértékével számoló dinamikus mutatókat használtuk [nettó jelenérték; jövedelmezőségi index; dinamikus (diszkontált) megtérülési idő; belső megtérülési ráta] (12. táblázat). A kalkulatív kamatláb (r) mértékét 6%-ban, a beruházás élettartamát pedig 10 évben határoztuk meg. Az amortizációs költséggel – mivel pénzmozgást nem okoznak – a működési költségek között értelemszerűen nem számoltunk.

12. táblázat

### A dinamikus beruházás-gazdaságossági mutatók értelmezése

| Mutató megnevezése              | A beruházás gazdaságos | A beruházás gazdaságtalan |
|---------------------------------|------------------------|---------------------------|
| NPV (nettó jelenérték)          | > 0                    | < 0                       |
| PI (jövedelmezőségi index)      | > 1                    | < 1                       |
| IRR (belső megtérülési ráta)    | > r*                   | < r                       |
| DPP (dinamikus megtérülési idő) | < t**                  | > t                       |

Megjegyzés: r\* = kalkulatív kamatláb (elvárt hozam); t\*\* = a beruházás élettartama.

Forrás: Saját összeállítás

A *kiinduló állapotra* különböző **szcenáriókat** hoztunk létre, és a *változó tényezőkre* (kalkulációs kamatláb, beruházási támogatás, vetésszerkezet, terményárak, fajlagos beruházási költség, öntözővíz- és energiaár) **érzékenységvizsgálatokat** végeztünk. A kiinduló állapotra öt **beruházási szcenárió**t állítottunk fel (jó termőhelyen lineár és csévélődobos öntözés, közepes termőhelyen lineár és csévélődobos öntözés, valamint gyenge termőhelyen csévélődobos öntözés). A gyenge termőhelyre vonatkozó kalkuláció jelentősége mindössze elméleti, mivel a hazai körülmények között, ilyen helyen egyáltalán nem jellemző öntözőberendezés létesítése, alacsony talajtermékenység mellett ugyanis az öntözés hozamnövelő hatása is alacsony. Gyenge vízgazdálkodású talajokról lévén szó, rossz a víztartó képesség (homoktalajok), vagy a víz hatására a talajok levegőtlennek válnak (erősen kötött réti talajok, szikes talajok). Az **érzékenységvizsgálatokkal** a *változó tényezők* alakulásának a gazdálkodás eredményére gyakorolt hatását mértük.



### 5.2.3. Öntözésből származó jövedelem

Az öntözésből származó jövedelem meghatározásához az öntözésből származó többlet árbevétel és termelési költség összehasonlítása, beruházási scenáriók (termőhely, öntözési technológia) szerinti értelmezése szükséges.

A beruházási szintű vizsgálatokban az öntözés többlet árbevételének meghatározásakor a módszertani feladatot – részletes öntözési adatok (például táblatorzskönyv) és öntözési kísérletek hiányában – az öntözéssel elérhető *sokévi átlagos többlethozam meghatározása* jelentette. Az öntözés nélküli és az öntözéssel termesztés relatív hozamkülönbsége mindig az adott évjáráttól függ (évjáráthatás), ezért nem lehet egyetlen évet kiragadni, hanem sokéves átlagban kell a többlethozamot mérni. Azt is figyelembe kell venni, hogy csapadékos években az öntözés relatív termésnövelő hatása alacsony, aszályos években viszont jelentős mértékű. Az öntözés hozamnövelő hatását ezért országos termésátlag adatok alapján értékeltük. Vizsgálatunkban abból indultunk ki, hogy a termés-eredmények, az egyes szántóföldi kultúrák országos átlaghozamait – a csapadék időbeli eloszlásának részletes vizsgálata nélkül is – elsősorban az éves csapadékmennyiség befolyásolja. A hipotézist korrelációanalízissel vizsgálva viszonylag szoros kapcsolatot mutattunk ki az éves csapadékmennyiség és a vízigényes szántóföldi kultúrák éves termésátlagai között (cukorrépa, zöldborsó, kukorica, burgonya), melyekről köztudott, hogy „meghálálják” az öntözést (13. táblázat).

13. táblázat

**Az évi országos átlagos csapadékösszeg és az egyes növénykultúrák évi országos termésátlaga közötti kapcsolat (1990-2008)**

| Megnevezés       | Korrelációs együttható |
|------------------|------------------------|
| Csemegekukorica* | 0,14                   |
| Búza             | 0,28                   |
| Napraforgó       | 0,34                   |
| Repce            | 0,49**                 |
| Burgonya         | 0,55***                |
| Silókukorica     | 0,59***                |
| Kukorica         | 0,65***                |
| Zöldborsó        | 0,65***                |
| Cukorrépa        | 0,65***                |

Megjegyzés: \* (1994-2008); \*\* Szignifikáns kapcsolat ( $p < 0,05$ ); \*\*\* Szignifikáns kapcsolat ( $p < 0,01$ ).

Forrás: Saját számítás a KSH és az OMSZ adatai (1990-2008) alapján

A fenti összefüggés-vizsgálatokba szakmailag indokolt bevonni a szántóföldi paradicsomot és paprikát is, de az országos statisztikák csak a hajtattott (főlia, üvegház) és szántóföldi termesztés együttes termelési adatait tartalmazzák, ami a szabadföldi termesztés hozamviszonyait értékelhetetlenné teszi. Az éves csapadékmennyiség és a terméshozamok kapcsolatát más összefüggésben is megvizsgáltuk. A kiválasztott időszakban (1990-2008) az egyes éveket csapadékösszegeik alapján minősítettük (600 mm/év feletti csapadéku „csapadékos” évek; 500-600 mm/év közötti csapadéku „átlagos” évek; és 500 mm/év alatti csapadéku „száraz” évek). A vizsgált 19 esztendőből a csapadékmennyiség alapján öt év csapadékosnak, hat év átlagosnak, nyolc év pedig átlag alatti csapadékunak (száraznak) minősíthető. A csapadékösszeg alapján kialakított csoportok és a vizsgált növényfajok országos termésátlagainak összefüggés-vizsgálata<sup>30</sup> kimutatta, hogy a repce, burgo-

<sup>30</sup> Mivel az F-próba nem mutatott szignifikáns különbséget, ezért azonos szórású két mintás független t-próbát alkalmaztunk.

nya, silókukorica, zöldborsó és cukorrépa esetében szignifikáns eltérés van mind a száraz-átlagos, mind pedig a száraz-nedves évjáratok termésátlagai között, de nem mutatható ki jelentős eltérés az átlagos-nedves évjáratok összehasonlításban (14. táblázat). Ebből következik, hogy az átlagos évjárat csapadékkellátottsága elegendő feltétel a megfelelő termésátlag eléréséhez. Száraz évjáratban jelentősen csökkent a termésátlag az átlagos évjáratához képest. A csapadékos évjáratához képest csak a száraz évjáratban kell számolni jelentősebb termés-kieséssel. Szélsőségesen nedves évjáratban (belvíz, gomba-betegségek hatására) még csökkenhet is a hozamszint az átlagos évjáratához képest. A kukorica esetében csak a száraz-csapadékos évjáratok összehasonlításában tapasztalható szignifikáns eltérés, vagyis a száraz évek szerény terméseredményeihez képest csak a kiugróan jó vízellátottság jelent érdemi többletermést.

14. táblázat

**Fontosabb növények országos termésátlagának alakulása  
évjárat-csoportok szerint (1990-2008)**

(tonna/ha)

| Kultúra/évjárat              | Száraz <sup>1</sup>        | Átlagos <sup>2</sup>      | Csapadékos <sup>3</sup>   |
|------------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Csemegekukorica <sup>4</sup> | 13,17 ± 1,03               | 15,12 ± 2,43              | 14,07 ± 1,83              |
| Búza                         | 3,83 ± 0,80                | 4,05 ± 0,60               | 4,47 ± 0,73               |
| Napraforgó                   | 1,68 ± 0,25                | 2,04 ± 0,36               | 1,96 ± 0,40               |
| Repce                        | 1,48 <sup>ab</sup> ± 0,29  | 2,07 <sup>b</sup> ± 0,40  | 1,99 <sup>a</sup> ± 0,56  |
| Burgonya                     | 18,98 <sup>ab</sup> ± 2,39 | 22,93 <sup>b</sup> ± 2,85 | 23,59 <sup>a</sup> ± 2,44 |
| Silókukorica                 | 22,51 <sup>ab</sup> ± 3,53 | 28,96 <sup>b</sup> ± 2,82 | 27,97 <sup>a</sup> ± 2,52 |
| Kukorica                     | 4,21 <sup>a</sup> ± 0,97   | 5,55 ± 1,57               | 6,70 <sup>a</sup> ± 0,66  |
| Zöldborsó                    | 4,08 <sup>ab</sup> ± 0,61  | 5,59 <sup>b</sup> ± 0,34  | 5,35 <sup>a</sup> ± 0,71  |
| Cukorrépa                    | 32,58 <sup>ab</sup> ± 5,86 | 41,80 <sup>b</sup> ± 5,08 | 46,75 <sup>a</sup> ± 9,48 |

Megjegyzés: <sup>1</sup> csapadék < 500 mm, (8 év átlaga); <sup>2</sup> 500 mm < csapadék < 600 mm, (6 év átlaga); <sup>3</sup> csapadék > 600 mm, (5 év átlaga); <sup>4</sup> (1994-2008); <sup>a</sup> Szignifikáns különbség (p < 0,05); <sup>b</sup> Szignifikáns különbség (p < 0,05).

Forrás: Saját számítás a KSH és az OMSZ adatai (1990-2008) alapján

A fenti eredmények is igazolják azt a feltételezésünket, hogy a vízellátás – legfőképpen a cukorrépa, zöldborsó, kukorica és burgonya esetében – jelentős hatással van a terméshozamokra. Megítélésünk szerint tehát **a kiemelkedő terméshozamok elsősorban a csapadéknak (tehát a jó vízellátásnak) tulajdoníthatók**. Ebből következik az üzemi szintre vonatkoztatott megállapításunk, hogy öntözéssel (üzemi szintű jó vízellátással) a legjobb vízellátású évjáratok termésátlagai folyamatosan biztosíthatók. Hogy a jó vízellátás relatív hozamnövelő hatását ne egy aszályos év szélsőségesen magas, vagy egy csapadékos év szélsőségesen alacsony hozamtöbbletéhez viszonyítsuk, ezért a sokéves átlagban elérhető többlethozam meghatározásához a terméshozam szempontjából a három legmagasabb terméshozamú év eredményét a vizsgált időszak egészéhez viszonyítottuk. Jó vízellátással (öntözéssel) sokéves és országos átlagban – növényfajtól függően – **25-45%-kal nagyobb termésátlagok érhetőek el** az öntözés nélküli termesztéshez képest (15. táblázat).

Az öntözés hatására bekövetkező termésnövekedés az átlagos termőhelyhez képest kedvezőbb termőhelyi adottságok mellett magasabb, mivel a pótlólagos ráfordítások hatékonysága nagyobb (16. táblázat). Öntözés esetén az árbevétel-növekedés a hozam növekedésétől és a piaci áraktól függ. Jelenleg ez a burgonyánál és csemegekukoricánál a legmagasabb. A kiinduló modellben a zöldborsót és csemegekukoricát egy éven belül, egymás után termesztjük (másodvetés), így mindkét növény többlet árbevétele realizálódik, ami jelentősen javítja a megtérülést.

15. táblázat

**Jó vízellátás mellett elérhető átlagos éves többlethozam**

| Megnevezés      | Termésátlag               |                               | Többlethozam |                   |
|-----------------|---------------------------|-------------------------------|--------------|-------------------|
|                 | legjobb 3 év <sup>1</sup> | vizsgált időszak <sup>2</sup> |              |                   |
|                 | (t/ha)                    | (t/ha)                        | (t/ha)       | (%)               |
| Csemegekukorica | 17,05 <sup>3</sup>        | 14,86 <sup>4</sup>            | 2,19         | 14,8 <sup>5</sup> |
| Búza            | 5,12                      | 4,09                          | 1,03         | 25,1              |
| Napraforgó      | 2,44                      | 1,89                          | 0,55         | 29,4              |
| Repce           | 2,58                      | 1,96                          | 0,62         | 31,4              |
| Burgonya        | 25,93                     | 20,89                         | 5,04         | 24,1              |
| Silókukorica    | 31,42                     | 24,91                         | 6,51         | 26,1              |
| Kukorica        | 7,29                      | 5,27                          | 2,02         | 38,4              |
| Zöldborsó       | 6,02                      | 4,83                          | 1,19         | 24,6              |
| Cukorrépa       | 53,72                     | 37,39                         | 16,33        | 43,7              |

Megjegyzés: <sup>1</sup> (1990-2008); <sup>2</sup> (1990-2008); <sup>3</sup> (1994-2008); <sup>4</sup> (1994-2008); <sup>5</sup> Az átlagokat torzítja, hogy a csemegekukorica jelentős része eleve öntözött.

Forrás: Saját számítás a KSH adatai alapján

16. táblázat

**Az öntözéssel elérhető többlet árbevétel a kiinduló modellben termőhely szerint**

| Növényfaj         | Hozam öntözés nélkül | Öntözés hozamnövelő hatása | Hozam öntözéssel | Többlethozam | Piaci ár   | Többlet árbevétel |
|-------------------|----------------------|----------------------------|------------------|--------------|------------|-------------------|
|                   | (t/ha)               | (%)                        | (t/ha)           | (t/ha)       | (Ft/tonna) | (Ft/ha)           |
| Jó termőhely      |                      |                            |                  |              |            |                   |
| zöldborsó         | 5,2                  | 30                         | 6,8              | 1,6          | 65 000     | 101 400           |
| csemegekukorica*  | 13,0                 | 50                         | 19,5             | 6,5          | 25 000     | 162 500           |
| burgonya          | 22,0                 | 29                         | 28,4             | 6,4          | 44 000     | 280 720           |
| kukorica          | 8,2                  | 43                         | 11,7             | 3,5          | 34 000     | 119 884           |
| napraforgó        | 3,2                  | 34                         | 4,3              | 1,1          | 70 000     | 76 160            |
| Közepes termőhely |                      |                            |                  |              |            |                   |
| zöldborsó         | 4,3                  | 25                         | 5,4              | 1,1          | 65 000     | 69 875            |
| csemegekukorica   | 10,0                 | 45                         | 14,5             | 4,5          | 25 000     | 112 500           |
| burgonya          | 19,5                 | 24                         | 24,2             | 4,7          | 44 000     | 205 920           |
| kukorica          | 6,5                  | 38                         | 9,0              | 2,5          | 34 000     | 83 980            |
| napraforgó        | 2,7                  | 29                         | 3,5              | 0,8          | 70 000     | 54 810            |
| Gyenge termőhely  |                      |                            |                  |              |            |                   |
| zöldborsó         | 3,7                  | 20                         | 4,4              | 0,7          | 65 000     | 48 100            |
| csemegekukorica   | 8,5                  | 40                         | 11,9             | 3,4          | 25 000     | 85 000            |
| burgonya          | 15,0                 | 19                         | 17,9             | 2,9          | 44 000     | 125 400           |
| kukorica          | 5,3                  | 33                         | 7,0              | 1,7          | 34 000     | 59 466            |
| napraforgó        | 2,2                  | 24                         | 2,7              | 0,5          | 70 000     | 36 960            |

\*Csöként értékesítve.

Forrás: Saját adatgyűjtés alapján

Az **öntözés többlet termelési költségét** (mely kultúrától és egyéb tényezőktől függően az öntözés nélküli termelési költséget 30-70%-kal növeli meg) az öntözőberendezés üzemeltetési költsége, a termesztéstechnológiai többletköltség és a többlethozam többlet változó költsége határozza meg. A geográfiai és hidrológiai eltérésekből, a vízszolgáltatók egyedi árképzéséből és a szolgáltatott vízmennyiség eltéréseiből adódóan az **öntözővíz ára** jelentős különbségeket mutat (egyes területeken belül akár öntözött táblánként is). Nagy felhasználóhoz nagy vízmennyiség eljuttatása rövid csatornaszakaszon keresztül alacsony költséggel jár (1-3 Ft/m<sup>3</sup> vízszolgáltatási díjjal számolhatunk), ellenkező esetben a vízszolgáltatás költsége nagyságrendekkel is magasabb lehet, ami 25-30 Ft/m<sup>3</sup> vízszolgáltatási díjat is eredményezhet. Hajdú-Bihar megyében például a Keleti-főcsatornából közvetlenül öntözve 1-2 Ft, szivattyúzva 3-4 Ft, távolabbi területre szállítva pedig akár 20-25 Ft is lehet egy köbméter öntözővíz ára. Évente 80-120 mm/ha átlagos vízmennyiség kijuttatását feltételezve a hektáronkénti öntözővíz költség 1,5 ezer és 30 ezer Ft/ha között változik. Az előbbi elhanyagolható összeg, míg utóbbi már jelentős költségtételnek minősíthető. Átlagosan 5-8 Ft/m<sup>3</sup> vízszolgáltatási díjjal számolva e költségtétel **átlagosan 2-7 ezer forint** között alakul hektáronként, ami a növénytermesztés költségeinek mindössze 1-4%-a.

Az **öntözőberendezések üzemeltetése** (80-120 ezer Ft/ha éves átlagos költséggel számolva) egymaga jelenti az öntözés összes többletköltségének 70-80%-át. A lineár és a csévélődobos öntözőberendezések éves üzemeltetési költsége eltérő szerkezetet mutat (17. táblázat). A lineár esetben jelentősebb tétel az amortizációs költség (ami később, a beruházási költségek között kerül elszámolásra), mely nélkül az üzemeltetés éves folyó költsége 55-70 ezer Ft/ha-ra mérséklődik. Az anyagjellegű költségek az éves folyó költségekből 40-50%-ot tesznek ki, ami az öntözővíz- és energiaköltséggel van összefüggésben. A csévélődobos öntözés 80-125 ezer forint összes költséget jelent, amelyből az amortizációt levonva 60-100 ezer Ft/ha éves folyó költséget kapunk. Az anyagjellegű költségek az éves folyó költségekből 50-70%-ot tesznek ki, ami a berendezés üzemeltetésének magas energiaigényével (nagy teljesítményű szivattyúk üzemeltetése) van összefüggésben. A csévélődobos öntözőberendezések üzemeltetésének éves folyó költsége mintegy 30-40%-kal – hektáronként 15-25 ezer forinttal – magasabb, mint a lineár rendszereké.

17. táblázat

**A lineár és a csévélődobos öntözőberendezés üzemeltetési költségei  
üzemi adatok alapján**

| Megnevezés              | Lineár       |           | Csévélődobos |           |
|-------------------------|--------------|-----------|--------------|-----------|
|                         | Költség      | Megoszlás | Költség      | Megoszlás |
|                         | (ezer Ft/ha) | (%)       | (ezer Ft/ha) | (%)       |
| Anyagköltség*           | 28-35        | 34-42     | 35-63        | 40-46     |
| Személyi költség        | 19-23        | 17-23     | 18-23        | 18-23     |
| Amortizáció             | 25-40        | 30-40     | 19-22        | 19-22     |
| Javítás, karbantartás   | 6-8          | 8-9       | 2-7          | 3-6       |
| Segédüzemi szolgáltatás | 1-2          | 1-3       | 5-9          | 6-7       |
| Összes költség          | 81-108       | 100       | 79-124       | 100       |

\* Átlagos öntözővíz kijuttatás (800-1200 m<sup>3</sup>/ha) esetén.

Forrás: Saját adatgyűjtés, 2010.

Kiinduló modellünk öt beruházási scenáriójának többlet termelési költségei együttesen – a vetésszerkezetbe bekerülő ágazattól, termőhelytől és öntözési technológiától függően – mintegy 70-130 ezer Ft/ha nagyságrendet képviselnek (18. táblázat). Ebből 10-25 ezer forintot tesz

ki a termesztéstechnológiai többletköltség (vetőmag, műtrágya, növényvédelem), 2-25 ezer forintot a többlethozam változó költsége (betakarítás, post harvest), 50-90 ezer Ft/ha összeget pedig az öntözöberendezés éves folyó működési költsége (operating cost).

18. táblázat

**Az öntözés többlet termelési költségei a kiinduló modellben  
termőhely és öntözési technológia szerint**

(Ft/ha)

| Növényfaj                                        | Öntözöberendezés<br>üzemeltetési költsége | Termesztés-<br>technológiai<br>többletköltség | Többlethozam<br>többlet változó<br>költsége | Összes többlet<br>termelési költség |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------|
| Jó termőhely, lineár öntözöberendezés            |                                           |                                               |                                             |                                     |
| zöldborsó                                        | 48 000                                    | 16 300                                        | 4 172                                       | 68 472                              |
| csemegekukorica                                  | 72 000                                    | 17 250                                        | 10 300                                      | 99 550                              |
| burgonya                                         | 72 000                                    | 26 000                                        | 11 656                                      | 109 656                             |
| kukorica                                         | 72 000                                    | 17 100                                        | 23 966                                      | 113 066                             |
| napraforgó                                       | 48 000                                    | 20 800                                        | 2 506                                       | 71 306                              |
| Jó termőhely, csévélődobos öntözöberendezés      |                                           |                                               |                                             |                                     |
| zöldborsó                                        | 60 000                                    | 16 300                                        | 4 172                                       | 80 472                              |
| csemegekukorica                                  | 90 000                                    | 17 250                                        | 10 300                                      | 117 550                             |
| burgonya                                         | 90 000                                    | 26 000                                        | 11 656                                      | 127 656                             |
| kukorica                                         | 90 000                                    | 17 100                                        | 23 966                                      | 131 066                             |
| napraforgó                                       | 60 000                                    | 20 800                                        | 2 506                                       | 83 306                              |
| Közepes termőhely, lineár öntözöberendezés       |                                           |                                               |                                             |                                     |
| zöldborsó                                        | 48 000                                    | 14 350                                        | 3 490                                       | 65 840                              |
| csemegekukorica                                  | 72 000                                    | 14 800                                        | 7 800                                       | 94 600                              |
| burgonya                                         | 72 000                                    | 22 100                                        | 9 416                                       | 103 516                             |
| kukorica                                         | 72 000                                    | 13 200                                        | 17 108                                      | 102 308                             |
| napraforgó                                       | 48 000                                    | 17 100                                        | 2 090                                       | 67 190                              |
| Közepes termőhely, csévélődobos öntözöberendezés |                                           |                                               |                                             |                                     |
| zöldborsó                                        | 60 000                                    | 14 350                                        | 3 490                                       | 77 840                              |
| csemegekukorica                                  | 90 000                                    | 14 800                                        | 7 800                                       | 112 600                             |
| burgonya                                         | 90 000                                    | 22 100                                        | 9 416                                       | 121 516                             |
| kukorica                                         | 90 000                                    | 13 200                                        | 17 108                                      | 120 308                             |
| napraforgó                                       | 60 000                                    | 17 100                                        | 2 090                                       | 79 190                              |
| Gyenge termőhely, csévélődobos öntözöberendezés  |                                           |                                               |                                             |                                     |
| zöldborsó                                        | 60 000                                    | 12 150                                        | 2 988                                       | 75 138                              |
| csemegekukorica                                  | 90 000                                    | 12 100                                        | 6 380                                       | 108 480                             |
| burgonya                                         | 90 000                                    | 18 600                                        | 7 020                                       | 115 620                             |
| kukorica                                         | 90 000                                    | 11 350                                        | 12 394                                      | 113 744                             |
| napraforgó                                       | 60 000                                    | 13 300                                        | 1 734                                       | 75 034                              |

Forrás: Saját számítás

Az **öntözés jövedelme** nem más, mint az öntözés termésmenővelő hatása révén keletkező többlet árbevétel és a többlet termelési költség különbsége.

**Jó termőhelyen** az öntözés jövedelme<sup>31</sup> jelentősebb összeget csak a csemegekukorica és burgonya esetén tesz ki. A zöldborsónál nem számottevő pozitív értéket kapunk, míg a kukorica és a napraforgó esetében nullához közeli vagy – a magasabb üzemeltetési költségű csévéldobos öntözésnél<sup>32</sup> – akár negatív eredményt kapunk (19. táblázat).

**Közepes termőhelyen** az öntözés helyzete tovább romlik, a gyengébb talaj- termékenység ugyanazzal a pótlólagos ráfordítással már kisebb többletet produkál, mint jobb talajokon. Emellett a termelés gyakorlatában gyengébb termőhelyen alacsonyabb genetikai potenciállal rendelkező fajtákat termesztene. Mindezek eredőjeként az öntözés gazdaságosságának pozitív irányba történő mozdítását csak a burgonya jövedelmétől várhatjuk. A többi kultúra számottevően nem javítja, vagy egyenesen rontja a gazdaságosságot, mert az öntözés hatására keletkező többlet árbevételek már az e miatti éves folyó költségeket sem tudják fedezni, azaz éves jövedelmük negatív.

19. táblázat

### Az öntözés jövedelme termőhely és öntözési technológia szerint

(Ft/ha)

| Kultúra           | Lineár öntözőberendezés |                     |                         | Csévéldobos öntözőberendezés |                     |                         |
|-------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|------------------------------|---------------------|-------------------------|
|                   | Többlet-<br>árbevétel   | Többlet-<br>költség | Az öntözés<br>jövedelme | Többlet-<br>árbevétel        | Többlet-<br>költség | Az öntözés<br>jövedelme |
| Jó termőhely      |                         |                     |                         |                              |                     |                         |
| zöldborsó         | 101 400                 | 68 472              | 32 928                  | 101 400                      | 80 472              | 20 928                  |
| csemegekukorica   | 162 500                 | 99 550              | 62 950                  | 162 500                      | 117 550             | 44 950                  |
| burgonya          | 280 720                 | 109 656             | 171 064                 | 280 720                      | 127 656             | 153 064                 |
| kukorica          | 119 884                 | 113 066             | 6 818                   | 119 884                      | 131 066             | -11 182                 |
| napraforgó        | 76 160                  | 71 306              | 4 854                   | 76 160                       | 83 306              | -7 146                  |
| Közepes termőhely |                         |                     |                         |                              |                     |                         |
| zöldborsó         | 69 875                  | 65 840              | 4 035                   | 69 875                       | 77 840              | -7 965                  |
| csemegekukorica   | 112 500                 | 94 600              | 17 900                  | 112 500                      | 112 600             | -100                    |
| burgonya          | 205 920                 | 103 516             | 102 404                 | 205 920                      | 121 516             | 84 404                  |
| kukorica          | 83 980                  | 102 308             | -18 328                 | 83 980                       | 120 308             | -36 328                 |
| napraforgó        | 54 810                  | 67 190              | -12 380                 | 54 810                       | 79 190              | -24 380                 |
| Gyenge termőhely  |                         |                     |                         |                              |                     |                         |
| zöldborsó         | -                       | -                   | -                       | 48 100                       | 75 138              | -27 038                 |
| csemegekukorica   | -                       | -                   | -                       | 85 000                       | 108 480             | -23 480                 |
| burgonya          | -                       | -                   | -                       | 125 400                      | 115 620             | 9 780                   |
| kukorica          | -                       | -                   | -                       | 59 466                       | 113 744             | -54 278                 |
| napraforgó        | -                       | -                   | -                       | 36 960                       | 75 034              | -38 074                 |

Forrás: Saját számítás

<sup>31</sup> A beruházás gazdaságosságának megítéléséhez ezen jövedelmeknek kell – jelenértéken – minél hamarabb „kitermelniük” a beruházási költséget (lineár esetén 600 ezer Ft/ha, csévéldobos öntözésnél 180 ezer Ft/ha).

<sup>32</sup> Csévéldobos öntözőberendezés esetén az öntözés jövedelme – a magasabb üzemeltetési költségek miatt – 10-20%-kal alacsonyabb. Ugyanakkor az alacsonyabb jövedelmeknek alacsonyabb beruházási költséget kell kitermelniük.

**Gyenge termőhelyeken** az öntözés többlethozama már olyan szerény, hogy gyakorlatilag egyetlen kultúra sem képes pozitív többletjövedelemre szert tenni. Ebből már előre vetíthető, hogy gyenge termőhelyeken még a legalacsonyabb beruházási költségű öntözőberendezések telepítése sem térül meg, tehát az öntözés teljesen gazdaságtalan.

#### 5.2.4. Az öntözés beruházási költségigénye

Az öntözés beruházási költségeinek ismertetése előtt fontos tisztázni azt a körülményt, hogy kiinduló feltételezésünk szerint az öntözővíz-forrás a „tábla szélén” rendelkezésre áll, így csak maga az öntözőberendezés jelent létesítési költséget<sup>33</sup>. Lineár öntözőberendezésekre történő berendezkedés esetén a beruházási költség hektáronként 400-700 ezer Ft körül alakul<sup>34</sup>. A költségek meghatározó részét az anyagköltség teszi ki, melyben az öntözőegység, a szivattyú és a szerelvények költségei szerepelnek. A szolgáltatási díjak magukban foglalják a tervezés, a műszaki ellenőrzés költségeit, a szakmunkákat, és egyes esetekben a földmunkákat is (20. táblázat).

20. táblázat

**Lineár típusú öntözőberendezések beruházási költségei**

| Megnevezés                        | Beruházási költség (ezer Ft/ha) |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| Anyagköltség                      | 370-600                         |
| <i>Öntöző egység</i>              | <i>200-350</i>                  |
| <i>Szivattyús egység</i>          | <i>100-150</i>                  |
| <i>Nyomórendszer szerelvények</i> | <i>70-100</i>                   |
| Szolgáltatási díjak               | 40-100                          |
| Összesen                          | 410-700                         |

Forrás: KITE, 2008

A csévélődobos öntözésre történő berendezkedés beruházási költségei 70-80 ha-ra mintegy 10-14 millió forintot jelentenek. Ez az összeg magában foglal – az adott terület és a teljesítmények figyelembevételével – 1 db szivattyút, 2 db öntöződobot konzollal együtt, illetve a szívó és nyomóhálózat kiépítését. Mindez egy hektárra vetítve mintegy 125-200 ezer forint beruházási költséget igényel (21. táblázat).

A lineár öntözőberendezések előnye a csévélődobos berendezésekkel szemben az alacsonyabb éves működési költség, hátrányuk viszont a jóval magasabb beruházási költség (ami nemcsak gazdaságossági, hanem finanszírozási kérdés is). Ugyanakkor területteljesítményük jelentősen nagyobb, mint a csévélődobos öntözőberendezéseké, mivel egy ilyen berendezéssel legfeljebb 70-80 hektár öntözésére van lehetőség. Nagyüzemek számára, több száz hektáros táblaméreteket esetén – műszaki és munkaszervezési szempontból – csak a lineár rendszerek jelenthetnek megoldást, a csévélődobos öntözés kiszolgálásához ugyanis berendezésenként traktor vagy szivattyú, és az üzemeltetés közben állandó emberi jelenlét is szükséges.

<sup>33</sup> Amennyiben a vízszolgáltatást (minden üzemén kívüli infrastruktúrát) is ki kell építeni, az további nagyságrenddel növelné a beruházási költségeket.

<sup>34</sup> Ez az összeg nagyban függ attól, hogy mekkora táblaméretre tervezzük az öntözőberendezést, mert kisebb táblákon (30-50 ha) a hektáronkénti beruházási költség a 1,5 millió forintot is meghaladhatja (kalkulációinkban az öntözés gyakorlatára jellemző, 200-400 hektáros táblaméretet feltételeztünk).



**Csévélődobos öntözőberendezés beruházási költségei**

| Megnevezés           | Beruházási költség (ezer Ft/ha) |
|----------------------|---------------------------------|
| Szivattyú            | 19-57                           |
| Öntöződob (2db)      | 87-114                          |
| Konzol               | 6-11                            |
| Szívó-, nyomóhálózat | 13-18                           |
| Összesen             | 125-200                         |

Megjegyzés: 70-80 ha szántóföldi területre történő berendezkedés.

Forrás: KITE, 2008

**5.2.5. Az öntözés működtetésének gazdaságossága**

Az alfejezetben az öntözés gazdaságosságára vonatkozó főbb eredményeinket és következtetéseinket ismertetjük. Először mindig a modell kiinduló állapotának értékeivel lefuttatott elemzések eredményeit közöljük, melyek a legvalószínűbb, a „realista” állapotot jelentik<sup>35</sup>. Ezt követi minden beruházási scenáriónál az érzékenységvizsgálatok eredményeinek értékelése, melyeket a modell változó tényezőire (beruházási támogatás, vetésszerkezet, termények piaci ára, táblaméret/üzemméret, öntözővíz ára, energiaárak) „futtattunk le”. Az érzékenységvizsgálatok közül a kritikusérték-számítást választottuk<sup>36</sup>. Az adott változó tényezőnek ez tehát, „ceteris paribus” a gazdaságosság minimumpontját jelentő „kritikus értéke”, ahol az öntözés gazdaságossá válik, vagy gazdaságosból gazdaságtalanba fordul át.

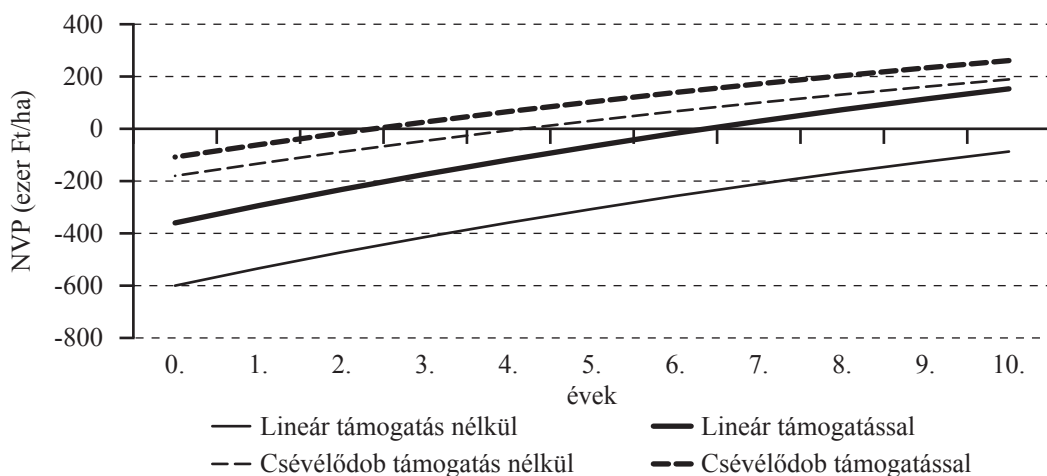
**Jó termőhelyen** csévélődobos berendezéssel az öntözés támogatás nélkül is hamar megtérül (a 3. évben), közel 25%-os tőkearányos jövedelmezőség mellett (13. ábra és 22. táblázat). Beruházási támogatás mellett már 45%-os tőkearányos jövedelmezőséggel kaptunk három éves megtérülést. A kiváló megtérülési viszonyok oka a csévélődobos berendezések alacsony beruházási költsége (150-200 ezer Ft/ha). Az öntözés többletjövedelmének alacsony kezdeti tőkebefektetést kell kitermelniük. A lineár rendszerek megtérülési viszonyai nem ilyen kedvezőek. Beruházási támogatások mellett még kedvező értékeket kapunk (megtérülés a hetedik évben 14%-os IRR mellett), de támogatás nélkül a megtérülésre csak a 12-14. évben számíthatunk (2,8%-os IRR mellett). Az eredmények egyúttal alátámasztják azt a – hazai termelési gyakorlatban is tapasztalt – jelenséget, hogy üzemi öntözési beruházásokat kizárólag támogatással valósítanak meg.

<sup>35</sup> A szemléltethetőség miatt itt értékeljük a beruházási támogatások gazdaságosságot befolyásoló hatását is (40%-os támogatási mértékkel).

<sup>36</sup> A „realista” változatból kiindulva mindig csak egy adott változó tényezőt módosítottunk, és azt az értéket kerestük, ahol a beruházás a működési időszak végén éppen megtérül ( $NPV=0$ ,  $PI=1$ ,  $IRR=r$ ).

13. ábra

## Öntözési beruházás nettó jelenértékének alakulása jó termőhelyen



Forrás: Saját számítás

22. táblázat

## Az öntözés beruházás-gazdaságossági mutatói jó termőhelyen

| Megnevezés                          | Beruházási támogatás nélkül |              | Beruházási támogatás mellett |              |
|-------------------------------------|-----------------------------|--------------|------------------------------|--------------|
|                                     | lineár                      | csévélődobos | lineár                       | csévélődobos |
| Nettó jelenérték (NPV) (ezer Ft/ha) | -87,3                       | 189,1        | 152,7                        | 261,1        |
| Jövedelmezőségi index (PI)          | 0,85                        | 2,05         | 1,42                         | 3,42         |
| Megtérülési idő (DPP) (év)          | > 10                        | 5            | 7                            | 3            |
| Belső megtérülési ráta (IRR) (%)    | 2,81                        | 24,83        | 14,24                        | 45,33        |

Megjegyzés: kalkulatív kamatláb (r) = 6%; a vizsgált időhorizont 10 év.

Forrás: Saját számítás

A tíz éves megtérülési idővel kalkuláló **kritikusérték számítások eredményei** (23. táblázat) alapján, *jó termőhelyen a csévélődobos öntözés* beruházási támogatás nélkül is megtérül, a vetés-szerkezetben a „vízigényes” kultúrák 28%-os aránya is elegendő. A piaci árak 14%-os csökkenése viszont már gazdaságtalanná teheti a beruházást. 370 ezer Ft/ha beruházási költséggel még 35-40 hektár terület is gazdaságosan öntözhető. Megállapítható, hogy az öntözővíz ára, az energiaárak emelkedése, vagy a kalkulatív kamatláb alakulása számottevően nem befolyásolja a gazdaságosságot, hiszen 28 Ft/m<sup>3</sup> fölötti vízárra, 60%-ot meghaladó energiaár-növekedésre, vagy közel 25%-os kalkulatív kamatláb mellett válna csak gazdaságtalanná a termelés. A *lineár esetben jó termőhelyen* a gazdaságos öntözéshez elegendő 15%-os beruházási támogatás, a nagy termelési értékű kultúrák vetésterületi arányának 10 százalékpontos növelése. A megtérüléshez a termények piaci átlagárának 7%-os emelkedése, illetve a hektáronkénti beruházás költségeinek 17%-os csökkentése szükséges. Az öntözővíz és az energia árának alakulása jelentős mértékben nem befolyásolja a beruházási döntést, mivel csak jelentős változás („ingyen” öntözővíz vagy az energiaárak felére csökkentése) esetén válhat gazdaságossá a befektetés.

23. táblázat

**Öntözési beruházás gazdaságosságának kritikus értékei jó termőhelyen**

| Megnevezés                                            | Lineár | Csévélődobos |
|-------------------------------------------------------|--------|--------------|
| Beruházási támogatás mértéke (%)                      | 15     | < 0          |
| Vetésszerkezet összetétele* (%)                       | 60     | 28           |
| Termények átlagos piaci árszínvonalának változása (%) | 7      | -14          |
| Fajlagos beruházási költség (ezer Ft/ha)              | 512,7  | 369,1        |
| Öntözővíz ára (Ft/m <sup>3</sup> )                    | -      | 28           |
| Energia átlagos piaci árszínvonalának változása (%)   | -51    | +60          |

\* Zöldborsó-csemegekukorica és burgonya együttes területi aránya.

Forrás: Saját számítás

**Közepes termőhelyi viszonyok** mellett gazdaságtalan az öntözés, a beruházás még támogatással sem térül meg. Az öntözés többletbevételei a többlet termelési költségeket fedezik, nem marad jövedelem a beruházási költségek „kitermelésére” (24. táblázat és 14. ábra). A kritikusérték-számítások szakmailag irreális körülményeket, megtérülési küszöbértékeket jeleznek (25. táblázat).

24. táblázat

**Az öntözés beruházás-gazdaságossági mutatói közepes termőhelyen**

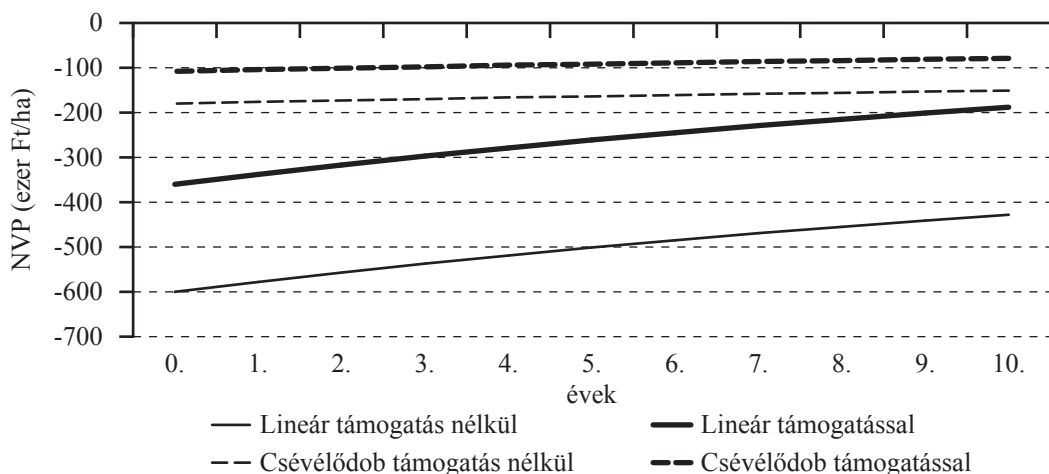
| Megnevezés                          | Beruházási támogatás nélkül |              | Beruházási támogatás mellett |              |
|-------------------------------------|-----------------------------|--------------|------------------------------|--------------|
|                                     | lineár                      | csévélődobos | lineár                       | csévélődobos |
| Nettó jelenérték (NPV) (ezer Ft/ha) | -427,7                      | -151,2       | -187,7                       | -79,2        |
| Jövedelmezőség index (PI)           | 0,29                        | 0,16         | 0,48                         | 0,27         |
| Megtérülési idő (DPP) (év)          | -                           | -            | -                            | -            |
| Belső megtérülési ráta (IRR) (%)    | -14,25                      | -            | -7,15                        | -            |

Megjegyzés: kalkulatív kamatláb (r) = 6%; a vizsgált időhorizont 10 év.

Forrás: Saját számítás

14. ábra

**Öntözési beruházás nettó jelenértékének alakulása közepes termőhelyen**



Forrás: Saját számítás

25. táblázat

### Öntözési beruházás gazdaságosságának kritikus értékei közepes termőhelyen

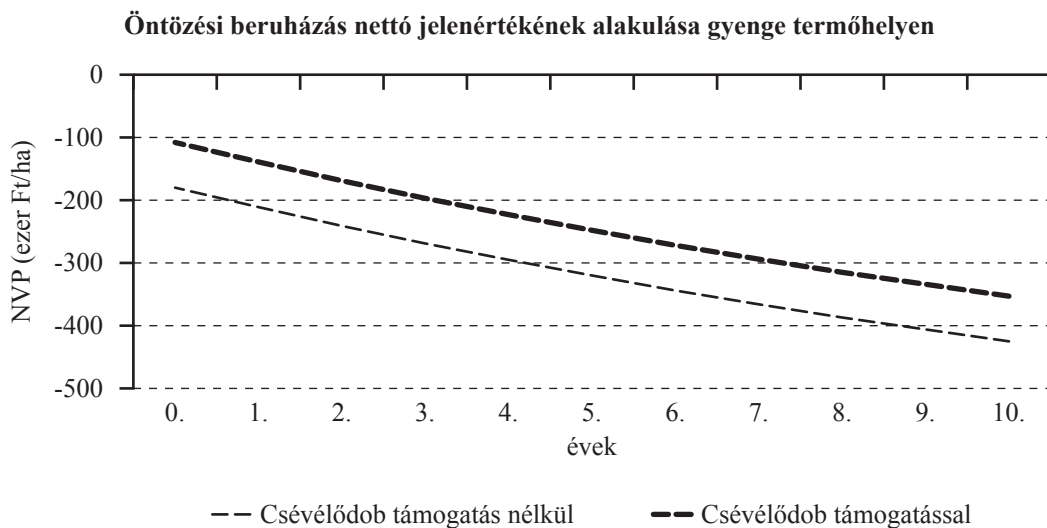
| Megnevezés                                            | Lineár | Csévélődobos |
|-------------------------------------------------------|--------|--------------|
| Beruházási támogatás mértéke (%)                      | 71     | 84           |
| Vetésszerkezet összetétele* (%)                       | -      | 80           |
| Termények átlagos piaci árszínvonalának változása (%) | 44     | 16           |
| Fajlagos beruházási költség (ezer Ft/ha)              | 172,3  | 28,8         |
| Öntözővíz ára (Ft/m <sup>3</sup> )                    | -      | -            |
| Energia átlagos piaci árszínvonalának változása (%)   | -      | -48          |

\* Zöldborsó-csemegekukorica és burgonya együttes területi aránya.

Forrás: Saját számítás

**Gyenge termőhelyen** még az olcsóbb csévélődobos berendezések sem térülnek meg. A kezdeti tőkebefektetés (100-200 ezer Ft/ha) nettó jelenértéke folyamatosan csökken, ami azt jelenti, hogy a többletköltségek – támogatás mellett is – rendre meghaladják a többletbevételeket, a beruházások teljesen gazdaságtalannak bizonyulnak (15. ábra és 26. táblázat). A kritikus érték elemzések is az öntözés racionalitásának teljes hiányát bizonyítják, mivel a megtérülésre csak irracionális küszöbértékeket kaptunk (27. táblázat).

15. ábra



Forrás: Saját számítás

26. táblázat

**Az öntözés beruházás-gazdaságossági mutatói gyenge termőhelyen csévéldobos öntözőberendezés esetén**

| Megnevezés                          | Beruházási támogatás nélkül | Beruházási támogatással |
|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| Nettó jelenérték (NPV) (ezer Ft/ha) | -424,9                      | -352,9                  |
| Jövedelmezőségi index (PI)          | -1,36                       | -2,27                   |
| Megtérülési idő (DPP) (év)          | -                           | -                       |
| Belső megtérülési ráta (IRR) (%)    | -                           | -                       |

Megjegyzés: kalkulatív kamatláb (r) = 6%; a vizsgált időhorizont 10 év.

Forrás: Saját számítás

27. táblázat

**A gyenge termőhelyen megvalósított öntözési beruházás gazdaságosságának kritikus értékei**

| Megnevezés                                            | Érték |
|-------------------------------------------------------|-------|
| Beruházási támogatás mértéke (%)                      | -     |
| Vetésszerkezet összetétele* (%)                       | -     |
| Termények átlagos piaci árszínvonalának változása (%) | +65   |
| Fajlagos beruházási költség (ezer Ft/ha)              | -     |
| Öntözővíz ára (Ft/m <sup>3</sup> )                    | -     |
| Energia átlagos piaci árszínvonalának változása (%)   | -     |

\* Zöldborsó-csemegekukorica és burgonya együttes területi aránya.

Forrás: Saját számítás

*Összességében megállapítható, hogy az öntözés gazdaságosságát alapvetően a termőhely és az öntözési technológia befolyásolja. A gazdaságosságot befolyásoló további (a változó) tényezők (sorrendben): a termények piaci ára, a beruházási támogatás, a vetésszerkezet, a fajlagos beruházási költség, valamint az öntözővíz és az energia ára. **Jó termőhelyen** öntözőberendezések – a csévéldobos berendezés esetében legalább 35-40 ha körüli üzemméret mellett – nagy valószínűséggel gazdaságosan üzemeltethetők, a megtérülést a magas termelési értékű kultúrákra alapozott vetésszerkezet javítja. A lineár berendezések alkalmazásához – magas beruházási költségük miatt – törekedni kell a táblaméret technológiához igazítására (ezzel a beruházási költség 500 ezer Ft/ha alá szorítására), valamint a vetésszerkezet optimalizálására (legalább 60%-ot meghaladó arányban zöldborsó, csemegekukorica, burgonya, vagy más – magas fajlagos termelési értéket produkáló és az öntözést megháláló – kultúrák termesztésével). Az öntözés gazdaságosságát a termények piaci ára jelentősen befolyásolja, számításaink alapján a terményárak 7-14%-os csökkenése bizonytalanná teheti a beruházás gazdaságosságának megítélését. A megtérülési viszonyokra az öntözővíz és az energia árának változása azonban nincs számottevő hatással. Az öntözés **közepes termőhelyen** már nagy valószínűséggel gazdaságtalan. Esetleg a csévéldobos technológiák megtérülésére van esély, amennyiben – a beruházási támogatás mellett – érvényesíteni lehet az öntözés gazdaságosságát biztosító optimális vetésszerkezetet. **Gyenge termőhelyen** az öntözés – még beruházási támogatás és optimális vetésszerkezet – mellett is gazdaságtalan. A vízigényes rizstermesztés és az intenzív gyümölcsültetvények esetében az öntözés megvalósítása nem lehet kérdés, az a termesztéstechnológia alapját, nélkülözhetetlen részét képezi. A legrosszabb talajminőség esetében az öntözést meg kell, hogy előzze a melioráció fázisa, hiszen a jobb minőségű földeken várható csak a pótlólagos ráfordítások megtérülése. Az öntözés terhei (makro és mikro kiadások együttese) akkor és csak akkor térülnek meg, ha a szántóföldi növénytermesztés valamennyi hozamnövelési*

lehetőségét már kihasználtuk. A szinergikus hatások pontos ismerete nélkül is állíthatjuk, hogy az öntözés halmozott kiadásai hosszú távon, a termés biztonság és hozamnövekedés révén csak akkor térülnek meg, ha az árbevétel legfontosabb komponensének az értékesítési árak a cash-inflow számítás szerint a maximumát elérjük. Mivel a maximum ár sosem a kiadások felmerülésének időpontjában jelentkezik, szükséges a terménytárolás, a tőzsdére jutás és a megfelelő valutaparitáson való értékesítés feltételeit is megteremteni.

Az öntözés gazdaságossága a jövőben – az aszályok gyakoriságának növekedésével – javulhat, mivel az öntözés hozamnövelő hatása csökkenti a terméskiesést, valamint a termékpiac nagyfokú volatilitásából eredő magasabb értékesítési ár miatt javul a termés jövedelmezősége. A nagyobb termésbiztonság a hosszú távú árualap-biztonságban is megnyilvánul, mely a szerződéses viszonyokra épülő piacbővítés alapja.

### 5.3. Az öntözésfejlesztés makrogazdasági hatásai

Az öntözésfejlesztést az öntözés közvetlen jövedelemnövelő hatásán kívül közvetett hatásai alapján lehet makrogazdaságilag megítélni.

#### 5.3.1. Közvetlen hatások

Az öntözés **közvetlen gazdasági hatása** a gazdálkodás eredményességének növelése, hiszen öntözéssel **megszűnik** a csapadék bizonytalanságából eredő **termelési kockázat, intenzívebbé válik a földhasználat**. Az intenzív földhasználat lehetővé teszi a marginális területek termelésből történő kivonását, a más célú hasznosítást. A gazdálkodónak jelentős gazdasági érdeke fűződik az öntözési infrastruktúra kialakításához, mivel az öntözhető **termőföldek értéke** – magas termelési potenciáljuknak megfelelően – az öntözési infrastruktúrához történő kapcsolódás költségeit is tartalmazza.

Az öntözés a rendelkezésre álló víz készletét csökkenti, emiatt az öntözést szolgáló **vízkészletek megőrzése, újratermelése** gazdasági szükségszerűség. A vízbiztonságot alapvetően az időjárás (csapadék) és az ökológiai rendszerek víztároló képessége szolgálja, mely mérsékli az elfolyást és növeli a beszívargást. A felszíni vízbőség idején megvalósított vízviSSzatartás tovább stabilizálja a vízkészletet és az ár- és belvizek, aszályok kártételét is csökkenti.

A felszíni vízkészletek és az öntözés iránti igények (a vízbőség és a hiány) időben és térben is elkülönülnek. A koncentrált öntözővíz szükséglet kielégítése jelentős gazdasági költséggel jár. A vízellátás időzítése **tározók kialakítását**, a vízhiányos területek ellátása szállítást, **csatornák építését** igényli.

A felszíni vizek mellett öntözés felszín alatti vízkészletből is megvalósítható. A jelentős felszín alatti vízkészletek hasznosítása a szivattyúzás magas fajlagos energiaszükségletéből eredően drága. A felszíni és a felszín alatti vizek kiegészítő használata **tartós víztöbblet kiaknázását** teszi lehetővé. Vízbőséges időszakban a felszíni vízből történő öntözés mellett a felszín alatti vízbázisok feltöltődnek, mely a vízhiányos időszak többlet vízfelhasználását fedezi.

Az öntözés pozitív társadalmi hatásaként **az élelmezés-biztonság, a gazdaságilag hasznosítható vízkészletek és a vízi infrastruktúra bővülése**, valamint – árvízvédelmi létesítményekkel kiegészülve – az **árvizek kártételének mérséklése** jelentkezik. Az öntözésből származó többletjövedelem a multiplikátor hatáson keresztül a **mezőgazdasági termelésen kívül** is jövedelemtöbbletet eredményez. A vízgazdálkodási infrastruktúra kialakítása, üzemeltetése, karbantartása munkaerőt igényel.

### 5.3.2. Közvetett hatások

Schoengold és Zilberman, (2007) munkájának feldolgozása alapján az **öntözés közvetett hatása** a mezőgazdaság verseny- és eltartó képességének javítása, mivel a tapasztalatok szerint az **öntözésfejlesztés eredményeként** az elmúlt fél évszázadban nőtt a világ mezőgazdasági művelésbe vont területeinek nagysága és a termelés intenzitása (például másodvetés). Az **öntözésfejlesztés ütemét** az öntözésből származó hasznok, az öntözés költségei és a beruházási hitelek kamatai határozzák meg. A magas termőképességű növényfajok és fajták jelentős vízigénye az **öntözési technológia gazdasági hatékonyságának javítását** és további **öntözésfejlesztési beruházásokat** egyaránt igényelte. Kiegészítésképp szólnunk kell az öntözés addicionális hatásáról, mely még a második és harmadik évben is jelentkezik a talaj vízháztartásában.

A termékpiaci részesedés megszerzésében és a piaci részarány növelésében a megfelelő, homogén minőségű és stabil mennyiségű termékekre épülő szerződéses viszonyok határozzák meg a versenyelőnyt. Mivel versenytársaink piaci részesedése magas és jóval nagyobb méretben és területi arányban öntöznek, piacaink megtartásának, részesedésünk növelésének alapfeltétele – a termésmennyiség és minőség nagyfokú volatilitásából eredő – hazai versenyhátrány mérséklése, mely a termelés intenzitásának növelésével, jó termőhelyi adottságú, aszályoknak gyakran kitett területen az öntözött területeink racionális bővítésével valósítható meg. Így – magas termelési érték stabil előállításával – **növelhető az eltartóképesség**, mérséklődik a lemaradás, ezáltal **javul a versenyképesség**.

Az öntözésfejlesztést és a kapcsolódó **vízi infrastruktúra projektek megvalósítását** alapvetően a nettó jelenérték számítás (NPV) szabályai határozzák meg. Ugyanakkor a beruházás elhalasztása jelentős haszonnal járhat, hiszen a víz árát, a vízhasználat társadalmi hatékonyságát jelentősen befolyásoló tényezők (például környezeti hatások és a technológiai színvonal alakulása) pontosabb megítéléséhez további információk vehetők figyelembe, mely a beruházási döntés elvetésének vagy elfogadásának megváltozásával járhat. A vízgazdálkodási projektek megvalósítása érdekében a becsült helyreállítási költségekhez is viszonyítani szokták az üzemelés hasznát.

**Öntözésfejlesztéssel gazdasági, környezeti és társadalmi költségek** merülnek fel. A vízi infrastruktúra beruházások többlet vízkínálata alacsony vízárat eredményez, a haszon egy része a gazdálkodóhoz vándorol, ami további öntözésfejlesztési beruházásokat indukálhat. A környezeti költségek az élőhelyek és az azokat összekötő vándorlási útvonalak megszűnéséből erednek. A társadalmi költségek között fertőző betegségek (például hazánk egyes vidékein régen népbetegségnek számító malária) megjelenésének veszélye, a lakosság átköltöztetése és a tájképi értékek megszűnéséből eredő jóléti veszteség szerepelnek.

Az **öntözésfejlesztés káros környezeti hatásai** közül a folyóvizek tápanyagtartalmának felgyűlésével meginduló eutrofizáció tömeges halpusztuláshoz vezet, mely a tápláléklánc megszakadásával jár. Az öntéstalajok kimerülnek az üledék és iszapszállítás megszakadásával. A túlóntözés mocsarasodást (waterlogging), az alulöntözés pedig szikesedést okoz, mely a termésátlagok csökkenésével, súlyosabb esetben a mezőgazdasági termelés teljes megszűnésével, a területek elnéptelenedésével jár. A folyók torkolatának gazdag élővilágát kiszorítja a víz sótartalmának növekedése. Az **öntözésfejlesztés káros társadalmi hatásai** a felszíni és felszín alatti vízkészletek szennyezéséből és kimerítéséből erednek, mely az öntözés és a mezőgazdaság visszaszorulását jelenti. Mindez a jövő nemzedékek élelmiszerellátását, megélhetését fenyegeti. A káros környezeti és társadalmi hatások **gazdasági kárként, költségként** is megjelennek.



### 5.3.3. Egyéb hatások

A **vízgazdálkodás elemei** (a tározás, szállítás és szolgáltatás) bizonyos értelemben helyettesíthetik egymást. A tározóépítés társadalmi haszna a vízkészlet bővüléséből, vizes élőhelyek megteremtéséből, több funkció (öntözővíz tárolás, vízenergia termelés, árvízvédelem) egyidejű, párhuzamos betöltésének lehetőségéből ered. Társadalmi költséget a beruházás támogatása, tározó túlméretezése (a többlet kapacitással), vagy alulméretezése (a kielégítetlen többlet vízigénnyel), illetve a természeti katasztrófákból bekövetkező károk jelentenek. A csatornák felső szakaszának karbantartása hasznot jelent az alsó szakasz gazdálkodói számára is (pozitív externália), míg a karbantartás hiánya **szállítási veszteség (negatív extern hatás)**.

**Magas szintű társadalmi jólét** csak magas vízárak és magas színvonalú vízszolgáltatás mellett képzelhető el. Magas vízárak önmagukban viszont nem jelentenek garanciát a vízszolgáltatás magas színvonalára (sőt, ebben az esetben a rendelkezésre álló víz valószínűleg rossz minőségű). Államilag alacsonyan tartott vízár jelentős keresletet gerjeszt, viszont a vízszolgáltatás színvonala tartósan alacsony maradhat fejlesztési források nélkül. Az öntözés fejlesztését éppen a felhasználás ösztönzésére létrehozott „örökös” jogokként kezelt vízhasználati jogok gátolják (Schoengold és Zilberman, 2007). A **társadalmi jólétre** gyakorolt hatást a rendelkezésre álló termelési és természeti erőforrások maradéktalan és hatékony felhasználása határozza meg. A víz esetében ez határozza meg a szűkösséget, melyet a víz ára jellemez. A **víz iránti igények jövőbeli alakulását** a népességszám, a művelt terület nagysága, a természétfaktorok és az öntözési technológia színvonala befolyásolja, ami jelentős bizonytalanságot hordoz magában, ami a víz jelenlegi árát is befolyásolja. A víz megfelelő árazása víztakarékos technológiák alkalmazására ösztönöz, és mérsékli a környezetre gyakorolt káros hatást, a terhelést. A víz árának emelkedése a szennyezett vizek újrafelhasználását is ösztönzi. A vízminőség és a vízhasználói igények összehangolása a piacon többletet eredményez (például a vizet nem kell kétszer tisztítani).

A **víz elosztásának javítása, a víz piacosítása** a víz tulajdonba, vagy használatba adásával, illetve víz aukciók kialakításával történik. A piac működésének alapvető feltétele a víz hiánya, valamint a vízkészlet gazdálkodás és szolgáltatások színvonalának javítását célzó bevételek megteremtése. A vizet a felhasználók a passzív (általában regionális) vízpiacon a vízkészleteket és a szállítását felügyelő vízügyi hatóságtól veszik vagy értékesítik, míg az aktív (általában régiók közötti) vízpiacok szereplői egymással kereskednek. A vízpiacok megfelelő működésének további feltétele a vízpiaci szereplők magas fokú heterogenitása és opciós vízvásárlás lehetőségének biztosítása. A víz elosztását intézmények és politikák is javítják. A vízgazdálkodás területén a **nemzetközi együttműködésnek** a vízkészletek mennyiségének és minőségének megőrzésében, a vízkészletek elosztásában, szennyezéséből eredő nézeteltérések, konfliktusok megoldásában van jelentős szerepe. A víz kereskedelme a felhasználásával előállított termékeken keresztül ma is folyik.

Integrált vízgyűjtő gazdálkodási stratégiát és programot<sup>37</sup> kell Magyarországon kialakítani, melyben az **árvízkárok**<sup>38</sup> **öntözési haszonvételekké alakíthatók**. A VGT ugyan multifunkcionális jellegéből kiindulva támogatja a mezőgazdaság környezetfenntartó szerepének erősítését, de társadalmilag csak akkor lehet sikeres, ha a kötelező korlátozások előírása mellett a gazdálkodók gazdasági életképességét biztosító, megélhetését javító előnyöket is kínál. A VKI végrehajtása a

<sup>37</sup> Az integrált vízgyűjtő gazdálkodási történetileg az 1930-as években az USA-ban kialakult természetmegőrző programokon alapul, ahol gazdasági cél, a gyorsan növekvő városi ivóvízszükséglet biztosítása érdekében kötöttek szerződést a gazdálkodókkal a terhelés mérséklése, az ivóvízbázisok védelme érdekében. Az integrált vízgyűjtő gazdálkodás példa értékű ösztönző jellegű politikává vált, mely a közös vízgyűjtőn élők környezettudatos megegyezését, a víz és a természeti erőforrások közkincs jellegét hangsúlyozza (Darghouth et al., 2008).

<sup>38</sup> Egyszeri árvízi elöntésből egy-egy kisebb öblőzetben minimálisan 5-6 milliárd Ft kár keletkezhet, de egy nagyobb öblőzet esetén 30-40, illetve 150 milliárd Ft-os kár is előfordulhat.

mezőgazdasági termelés intenzitását közvetetten csökkenti, mivel a vizek terhelését korlátozza. A víz iránti igények jövőbeli megítélése jelentős bizonytalanságot hordoz (nem ismerjük a jövőbeli vízhasználat társadalmi hatékonyságát). Az óvatosság elvének alkalmazásával, a mezőgazdasági termelés és vízfelhasználásának jelentős korlátozásával a VKI a mezőgazdaságot diszpreferálja (például az ivóvíz fogyasztást nem korlátozza az ésszerű felhasználásra), ami a terhelés túlmérséklésével, másrészt az öntözés túlkorlátozásával társadalmi költséget jelent. Azt is kockáztatjuk, hogy elveszítjük a jelenlegi vízminőség és a jövőbeli vízhasználói igények összehangolásából eredő piaci többlet társadalmi hasznát, ami abból származik, hogy a jelenben esetleg drágán, esetleg feleslegesen (és kétszer) tisztítjuk meg a vizet.

## 6. A mezőgazdasági vízgazdálkodás intézményi és szabályozási háttere

*Székely Erika*

*Szűcs István*

*Valentinyi Károly*

A fejezetben a mezőgazdasági vízgazdálkodás, ezen belül az öntözés intézményi és szabályozási kereteit mutatjuk be. A szabályozás és intézményrendszer történeti fejlődését, jelenlegi rendszerének kialakítását vizsgáljuk. Ezen belül a hazai vízbázisok és vízi létesítmények tulajdonosi körét, kezelőit, a **vízszolgáltatás** szabályozását, jellemzőit, problémáit tárjuk fel, továbbá vizsgáljuk és elemezzük a **víz használatával összefüggő szabályozási hátteret**. Ezt követően foglalkozunk az **öntözésfejlesztést segítő támogatási háttérrel**, valamint a támogatási lehetőségekkel és forrásokkal. Végül rövid kitekintést adunk a mezőgazdasági vízhasználat szabályozásának nemzetközi gyakorlatáról. A hazai problémák azonosításakor javaslatokat fogalmazunk meg az intézményi és szabályozási kérdéseket illetően az öntözésfejlesztés elősegítése érdekében.

### 6.1. Történeti kitekintés

A vízügyi szabályozás a vízgazdálkodási célok érvényesítésének körülményeit, feltételeit határozza meg. Egyrészt előírja a vízgazdálkodási tevékenységet, másrészt megteremti annak megvalósításában a vízhasználat kereteit. Az általános érvényű és kötelező jogi normák kibocsátása önkéntes jogkövetéssel és a hatóságok jogalkalmazói tevékenységének teljesülésével vezethet a kitűzött feladatok és célok megvalósításához (BME, 2010).

A hazai vízjog a XVIII. század végéig elsősorban az árvízkárok elhárításával, a vizek lecsapolásával, valamint a vízhasznosítással kapcsolatos tevékenységeket szabályozta. A XIX. század elejétől bővültek a vízgazdálkodási feladatok, változott a vízjog. 1885-ben megszületett egy Európa számára is példaértékű XXIII. törvény, mely az állami tulajdon (közvizek) és a magántulajdon (magánvizek) kategóriáit határozta meg. Egyes cikkelyei 80 évig, az 1964. évi IV. vízügyi törvény megjelenéséig hatályban voltak. A vízhiányos alföldi vidékek gazdasági fejlődésének elősegítésére Kvassay az „Alföldünk öntözése” című pályaműve<sup>39</sup> alapján született meg az 1900. évi XXX. törvény a közérdekű öntözőcsatornák létesítésére. A jogszabály a vízimunkák elvégzését hatósági engedélyhez kötötte és műszaki szakértőként a kultúrmérnöki hivatalokat jelölte ki. A törvény az öntözésben érdekeltnek számára társulatok alakítását tette lehetővé<sup>40</sup>, akik közérdekű munkáikra állami támogatással kölcsönöket is igénybe vehettek. A várt fellendülés azonban nem következett be, mivel az állam a beruházási kölcsön folyósítását körülményes eljáráshoz kötötte, ami elriasztotta a gazdalközösséget annak igénybevételétől. A század végén az összes vízügyet a Földművelésügyi Minisztériumban (FM) egyesítették. (Kollega Tarsoly et al., 2004).

Az öntözésfejlesztés intézményét **az öntözésről szóló 1937. évi XX. törvény** alapozta meg, és az ugyanebben az évben megalakult Magyar Királyi Országos Öntözésügyi Hivatal képviselte. A Hivatal kezdeményezésére minta-öntözőtelepek alakultak (Fejér, 2001). Az öntözési törvény szerint az állam szerepe a vízátemelés nélkül megoldott **csatornarendszerek megépítésére és a mérsékelt vízszolgáltatási díj bevezetésére terjedt ki**. A törvény a komplex hasznosítás iránt is követelményt támasztott, „a csatornák mentén kulturális tekintetből az egyes községek vízellátására,

<sup>39</sup> Minta öntözőtelepek létesítése, öntözési alap létrehozása öntözőcsatorna létesítési járulék bevezetésével, mely a beruházási költségből, a fejlesztési-, a kamat-, a fenntartási járulékokból és pótlékokból állt.

<sup>40</sup> Vízi társulatok már korábban is (1810-től) alakultak hazánkban, azonban ezek fő célja az árvíz elleni védekezés volt, nagyjából saját forrásból.

partfürdők létesítésére is alkalmat kívánt adni”. Az Öntözésügyi Hivatalt a II. világháború után megszüntették, így az öntözés és a mezőgazdasági vízgazdálkodás az Országos Vízügyi Hivatalhoz<sup>41</sup> (OVH) került, ami később minisztériumokba olvadt, de 1968-tól újra országos szervezetként működött. A mezőgazdasági vízgazdálkodás egészen 2000-ig a vízügy részeként „vándorolt” a tárcák között<sup>42</sup>. 2000-ben ismét a Környezeti tárcához került, de egy 1998-as kormánymegállapodás értelmében egészen 2010 nyaráig a mezőgazdasági vízgazdálkodás igazgatási feladatai a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési minisztériumhoz tartoztak, melyet a Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatalok láttak el az agrárminiszter felügyeletével.

Az öntözéshez kapcsolódó intézményi szintű tudományos munkát az 1950-ben Szarvason létrejött Öntözési és Talajjavítási Kutató Intézet (ÖTKI) képviselte. A kutatási tevékenységek átrendeződése révén először 1955-ben Öntözési és Rizstermesztési Kutató Intézetre (ÖRKI), majd 1971-ben Öntözési Kutató Intézet névre keresztelték. Az intézet közel 50 éven keresztül folytatótt sokirányú tudományos tevékenységet, egyfajta tudásközpont szerepet töltött be az öntözéses, növény-nemesítéses, vízgazdálkodási és agrárökonómiai kutatások területén. Szerteágazó hazai és nemzetközi kapcsolatokkal rendelkeztek, kísérleti állomásain és parcelláin jelentős műszaki fejlesztések és tartamkísérletek zajlottak. Részt vettek a magyar meliorációs szakemberképzésben is.

## 6.2. Intézményi és szabályozási háttér

**Az öntözés a vízgazdálkodás része,** ezért igazodnia kell annak általános és specifikus szakmai követelményeire, a nemzetközi irányelvekhez, valamint a fenntarthatósággal összefüggő új kihívásokhoz is. A vízügy az öntözéshez szükséges vízigényt biztosítja, illetve a belvizek és árvizek esetén keletkezett víztöbblet elvezetéséről gondoskodik, melynek feltétele az **üzemen kívüli** infrastruktúra (vízkivételi lehetőségek, vízátemelő rendszerek, vízelvezető csatornák, stb.) megléte, hozzáférhetősége. Az infrastruktúra kialakítása a szolgáltató feladata. A közép- és kelet európai öntözés helyzetével foglalkozó tanulmány magyar országjelentése (Ligetvári et al., 2006) a meglévő öntözési infrastruktúra felújítását (93 ezer hektáron) és az öntözhető terület bővítését (63 ezer hektáron), valamint további 70 ezer hektáron új öntözési infrastruktúra megteremtését javasolta.

**Az öntözővíz szolgáltatásban az állam feladata,** hogy az öntözésre berendezett területekre juttassa el a vizet, amit a termelők maguk, vagy a részükre vizet szolgáltatók a vízkészletből – díj ellenében – kivehetnek (HAKI, 2009). Az államnak ennek megfelelően biztosítania kell a felmerülő vízigények kielégítéséhez szükséges vízkészletet. **A hazai vízjog** a vízszolgáltatást és a felhasználást is szabályozza, **alapja a vízgazdálkodásról szóló 1995. évi XLII. törvény.**

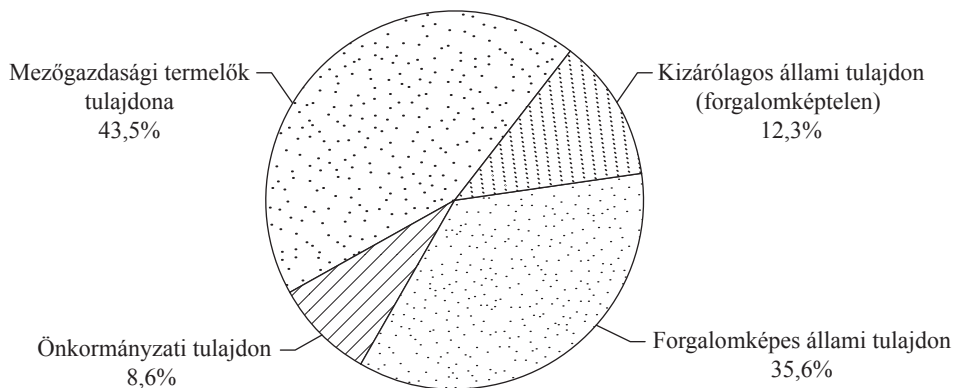
### 6.2.1. Tulajdonviszonyok

A vízgazdálkodásról szóló törvény elkülönít forgalomképtelen vagy kizárólag állami, forgalomképes állami, helyi önkormányzati, valamint magántulajdonú vizeket és vízi létesítményeket (vízfolyások, csatornák, vízkivételi művek, stb.) (ingatlanul rendelkező tulajdonos), és hozzájuk kapcsolódó feladatokat határoz meg. **A hazai meder és csatornahálózat** hossza közel 100 ezer km, mely **döntően mezőgazdasági termelők és az állam tulajdona** (16. ábra). Az állami tulajdon nagyobb része forgalomképes, melyek kezelője a Vidékfejlesztési Minisztérium és a társulatok.

<sup>41</sup> Az OVH felügyelte a vízügyi igazgatóságokat, a Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézetet (VITUKI), a Vízügyi Tervező Vállalatot (VIZITERV), az Országos Vízügyi Beruházási Vállalatot (OVIBER), a Vízügyi Termelőeszköz-kereskedelmi és Export Vállalatot, a Vízügyi Szervezési és Számítástechnikai Irodát (VSZSZI), valamint a Vízügyi Dokumentációs és Tájékoztató Irodát (VIZDOK).

<sup>42</sup> 1990-ben ismét külön tárcafelügyelet alá került a vízgazdálkodás (a Közlekedési Hírközlési és Vízügyi Minisztérium vette át) és a környezetvédelem, szétválasztották a területi szerveket, sőt a vizek mennyiségi és minőségi felügyelete (nemzetközileg példátlan módon) kormányzati szinten is elvált egymástól (Várad, 2003).

### A hazai vízgazdálkodás vonalas létesítményeinek tulajdonosi megoszlása



Forrás: Ress (2009) alapján saját szerkesztés

Hazánkban a legutóbbi 2004-es felmérés szerint több mint **46 ezer km csatorna** (térségi vízpótló (öntöző), belvízelvezető, kettős működésű) **segíti a vízelvezetést és biztosítja az öntözést**, melyeknek kevesebb, mint ötöde kizárólagos állami tulajdon (28. táblázat).

28. táblázat

#### Belvízcsatornák tulajdoni megoszlása 2004-ben

| Megnevezés                                               | Csatorna hossza (km) | Megoszlás (%) |
|----------------------------------------------------------|----------------------|---------------|
| KÖVIZIG-ek által kezelt állami tulajdon                  | 8 460                | 18,3          |
| Ebből kizárólagos állami tulajdon                        | 8 253                | 17,9          |
| Forgalomképes állami tulajdon (vizitársulati kezelésben) | 19 753               | 42,8          |
| Önkormányzati tulajdon                                   | 5 165                | 11,2          |
| Magántulajdon                                            | 12 777               | 27,7          |
| <b>Belvízcsatorna-hálózat összesen</b>                   | <b>46 155</b>        | <b>100,0</b>  |

Forrás: VKKI adatközlés

A társulatok kezelésében lévő forgalomképes állami tulajdonú csatornák több mint **kétszer hosszabbak az igazgatóságok kezelésében lévőkénél**. A vízkészletekkel való gazdálkodást emellett mintegy 95 millió m<sup>3</sup> föművi és 22 millió m<sup>3</sup> egyéb (önkormányzati, társulati, magán) állandó tározókapacitás<sup>43</sup> segíti (VKKI, 2010b).

#### 6.2.2. Szolgáltatói oldal

Az öntözés mintegy kétharmadát fömű biztosítja (a Békési, Békésszentandrás, Kiskörei, Körösladányi, Tiszalöki, vízlépcsők és azok elosztó csatornái, a Keleti-, a Nyugati-, a Nagykunsági főcsatorna stb.) (Varga, 2007). Az öntözéshez felhasznált víz legnagyobb része felszíni eredetű.

<sup>43</sup> 1,2 ezer m<sup>3</sup>/ha-os vízfelhasználással számolva ez évente 98 ezer hektár öntözését teszi lehetővé.

A víz kijuttatása a felhasználási területre felszíni vizekből nyílt csatornában, vagy zárt csővezetékben és öntözőrendszereken<sup>44</sup> keresztül történhet. A törvény szerint az **állam feladatai** körében igazgatási tevékenységet (közte a 11/2009. KvVM rendelet értelmében a kizárólagos állami tulajdonban lévő művek kezelését) lát el **vízügyi igazgatási szerveken** (12 vízügyi igazgatóságon) **keresztül**, a Központi Igazgatóság (VKKI) irányításával, melyeknek csak egy része kapcsolódik a mezőgazdasági vízhasználathoz.

A törvény a **mezőgazdasági vízgazdálkodási célokat szolgáló vizek és vízi létesítmények kezelését** a mezőgazdasági vízszolgáltatás és vízkárelhárítás feladatait ellátó (vidékfejlesztésért felelős) miniszter feladatai közé sorolja. A hazai integrált vízgazdálkodást megalapozó intézményrendszer még kialakulóban van, mivel 2010-ben – a Környezetvédelmi és a Földművelésügyekért felelős minisztériumok egyesülésével – a mezőgazdasági vízgazdálkodás is beolvadt a vízügybe (a Vidékfejlesztési Minisztériumban a környezetügyi államtitkárság részterülete lett). Intézményi szinten ugyanakkor a mezőgazdasági vízgazdálkodással összefüggő feladatok továbbra is elkülönültek maradtak. E feladatokat a Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal (MGSzH) **irányításával, felügyeletével a vízitársulatok látják el**. A vízitársulatok önkormányzati tulajdonban lévő csatornákat, szivattyútelepeket is kezelnek, üzemeltetnek. A magántulajdonú vízlétesítmények felmérése hiányos, a tapasztalatok szerint azok jelentős része elavult, megszűnt, nem létezik.

**Társulati<sup>45</sup> kezelésben 37 ezer km közcélú vonalas létesítmény<sup>46</sup> van**, rajta 70 ezer műtárggyal, továbbá 311 db szivattyútelep és 120 db öt hektárnál nagyobb holtág működtetése is. A társulatok által üzemeltetett **vízfolyások több mint 70%-a**, a szivattyútelepek közel 100%-a **állami tulajdonú**, melyeken a társulatok állami közfeladatokat látnak el (HAKI, 2009).

A közcélú forgalomképes állami tulajdonú vízi létesítményeket kezelő **vízitársulatok már 200 éve meghatározó szereplői a hazai vízgazdálkodásnak**. A vízitársulatokról szóló 2009. évi CXIV. törvény szerint a társulat közfeladatként működési területén a tulajdonában, vagyonkezelésében, valamint használatában lévő közcélú vízgazdálkodási műveken (társulati művek) területi vízrendezési, vízkárelhárítási és mezőgazdasági vízhasznosítási feladatokat lát el, közcélú vízlétesítményeket hoz létre, karbantartási és üzemeltetési feladatokat lát el. Működési területén környezet- és természetvédelmi célú, illetve üzemben belüli meliorációs és mezőgazdasági vízszolgáltatási feladatokat végezhet.

A társulat tagjai kötelező érvénnyel a társulat működési területén jelen lévő ingatlanulajdonosok vagy az ingatlant használó természetes és jogi személyek, jogi személyiséggel nem rendelkező gazdasági társaságok, egyéb szervezetek, valamint a települési önkormányzatok (a település teljes belterületével). A törvény értelmében a társulat a tagok társulati hozzájárulásából<sup>47</sup>

<sup>44</sup> Nagy kiterjedésű, egységes vízszállító és levezető hálózattal ellátott, egy vízforrásra alapozott öntözőfürtökből álló rendszer (például Kisköréi öntözőrendszer). Részai a **főművek**: az állam által létesített fő vízkivételek, főcsatornák, műtárgyak és csővezetékek; **öntözőfürt**: egységes és összefüggő vízelosztó és levezető hálózattal rendelkező öntözőtelepekből álló területi egység. A vizet az öntözőrendszer a vízszállító főművekből fürt csatornán keresztül kapja; **öntözőtelep**: a mezőgazdasági öntözéssel foglalkozó üzem összefüggő része, amely egységes vízelosztó és levezető hálózattal rendelkezik; **öntözött tömb**: több táblából álló területi egység; **öntözött tábla**: homogén, földművekkel határolt, azonos növényfaját, agrotechnikát és vízszétosztási módot alkalmazó legkisebb öntözési egység. A homogenitás megőrzése miatt követelmény, hogy a táblán az öntözés legfeljebb hat napig tarthat.

<sup>45</sup> 2010-ben 84 társulat működött hazánkban, ezeknek csak egy része végez vízszolgáltatási tevékenységet.

<sup>46</sup> Állami tulajdonú forgalomképes, mezőgazdasági célú belvízcsatorna, patak, kisvízfolyás és öntözőcsatorna. (Az FVM kezelésébe tartozó művek adatainak forrása a 2007. évi jelentés az agrárgazdaság helyzetéről).

<sup>47</sup> A vízgazdálkodásról szóló 1995. évi LVII törvény, valamint a 160/1995 (XII. 26.) Kormányrendelet alapján a társulati tagság nem függött attól, hogy a társulat szervezése során az ingatlanulajdonos aláírt-e vagy sem "belépési szándéknyilatkozatot". Minden társulati tagot azonos jogok és kötelezettségek illették, tehát fizetni is mindenkinek egyformán kellett. Az érdekeltségi hozzájárulást a küldöttgyűlés állapította meg, az egymást követő évek hozzájárulása nem lehetett kevesebb a korábbi összeg felénél, viszont a küldöttgyűlés művelési áganként differenciált hozzájárulást is megállapíthatott.



(2010. december 31-ig), az állam és az érintett települési önkormányzat költségvetési hozzájárulásából, egyéb támogatásokból, továbbá a vállalkozásból származó eredményéből végzi közcélú tevékenységét. A rendelet értelmében az állami tulajdonú társulati művek üzemeltetéséhez, fenntartásához az állam normatív támogatást biztosít<sup>48</sup>, amely azonban az elmúlt években elmaradt.

A mezőgazdasági tevékenységet végzők számára elengedhetetlen, hogy a helyi vízrendezés összehangolt, az érdekeltek által felügyelt, demokratikus szervezeti formában valósuljon meg, melyre a víztársulatok kiválóan megfelelnek. Ezt azonban számos tényező hátráltatja. Interjúink során **a társulatok** képviselőiben megkérdeztük egybehangzóan **a legnagyobb problémának a feladataik finanszírozási nehézségeit jelölték meg**. A megkérdezettek mindegyike nehezményezte, hogy a kezelésükben lévő vízi létesítmények közel háromnegyede állami tulajdon, miközben az állam finanszírozásban betöltött szerepe egyre inkább visszaszorul. A társulatok bevételei – az érintettek elmondása szerint – karbantartási feladataik egyharmadát fedezték, amiből az uniós fejlesztési pályázatokhoz szükséges önerőt is biztosítaniuk kellett.

A víztársulatokról szóló törvényben a kötelező víztársulati érdekeltségi hozzájárulásról szóló paragrafusokat, bekezdéseket és szövegrészeket azonban az egyes gazdasági és pénzügyi tárgyú törvények megalkotásáról, illetve módosításáról szóló 2010. évi CX. törvény 39. §-a hatályon kívül helyezte, így 2011. január 1. napjától megszűnt ez a tagi kötelezettség. A megkérdezett társulati oldal szerint ugyanakkor ez a forráskiesés a társulatok működését lehetetleníti el. Az emiatt esetlegesen megszűnő társulati kezelésben lévő rendszerek a vízügyi igazgatóságokhoz, vagy az önkormányzatokhoz kerülnek, ahol – forrás nélkül – a művek állagának további romlása vetíthető előre. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy a kormány a kieső bevételek pótlására a 2011-es költségvetésben 4,6 milliárd forintot különített el a társulati kezelésben lévő művek fenntartási költségeire. Ez valóban pótolja a hozzájárulási kötelezettség eltörlésével kieső bevételeket, ugyanakkor csak a korábbi mértékű munkák elvégzését teszi lehetővé, így az eddig – leginkább forráshiány miatt – elmaradt munkálatok elvégzése továbbra is kérdéses marad. Emiatt a mezőgazdaságot érintő vízügyi problémák rendezése várhatóan a jelenlegi hozzájárulás mértékének többszörösét teszi majd ki. Ennek tükrében **kiemelt feladat a gazdálkodók összefogásának ösztönzése közös vízgazdálkodási fejlesztések megvalósítására**.

A vízilétesítmény-kezelő **szakemberek szerint a problémák meghatározó oka a csatornák, valamint a csatornákhöz vezető földutak tulajdonviszonyainak rendezetlensége**. A vízgazdálkodásról szóló törvény, valamint a 11/2009 (VIII. 5.) KvVM rendelet felsorolja az állam kizárólagos tulajdonát képező vizeket és létesítményeket, ugyanakkor a forgalomképes művekről, az önkormányzatok tulajdonába tartozó létesítményekről nem találunk ilyen jegyzéket.

A kutatás során készült interjúk is rámutattak arra, hogy **főleg a külterületi, önkormányzati csatornákról sokszor az önkormányzatnak nincs is tudomása!** Ez azért is jelentős hiányosság, mivel az ezredforduló óta előforduló belvízi elöntések jelentős károkat okoztak mind a hazai településeken, mind a gazdálkodók körében. Hazánkban több intézmény (KöVizIg-ek, KSH, víztársulatok, AKI, stb.) is gyűjt a mezőgazdasági vízgazdálkodással kapcsolatos, az öntözést is érintő információkat, ezek azonban tartalmilag vagy számszakilag eltérnek egymástól, gyakran évekkel korábbi adatokat tartalmaznak. Az adatok koordinálásának hiánya az intézmények közötti adatáramlás automatizmusának hiányára, az eltérő módszertan alkalmazására vezethető vissza. Jelenleg hiányzik egy olyan központi rendszer, amely az összes érintettől (szolgáltatók és felhasználók) egyaránt széleskörű és megbízható információt nyújtana, emellett az adatokhoz való hozzáférés – az adatbázisok internetes elérhetősége hiányában – nehézkes, vagy nem biztosított (HAKI, 2008).

<sup>48</sup> A támogatás felső határa a tárgyévra megállapított egy hektárra jutó közcélú érdekeltségi hozzájárulás összegének és a társulat által kezelt összterület szorzatának fele.



Egyetértünk Privátzkiné (2008) megállapításával, mely szerint a települések és a mezőgazdasági hasznosítású területek vízbiztsága érdekében kulcsfontosságú a külterületi csatornák jó állapotban tartása, melynek érdekében a tulajdonviszonyok rendezését kiemelt feladatnak tekintjük. Ehhez **a vízügyi informatikai rendszer fejlesztésére, egy minden érintett számára hozzáférhető központi adatbázis létrehozására van szükség** – a vízfolyások, a csatornák teljes felmérésével, tulajdonosának, kezelőjének beazonosításával – a felmerülő vitás kérdések mielőbbi rendezése érdekében.

Interjúink során valamennyi megkérdezett fontosnak tartotta a hazai vízbiztonságot szolgáló létesítmények és berendezések<sup>49</sup> rendszeres karbantartását, ugyanakkor hozzátették, hogy az elmúlt 20 évben ez a feladat nem valósult meg. Emiatt **a művek tényleges teljesítőképessége csak töredéke a névlegesnek**. Az ország uniós csatlakozását követően ez az állapot csak tovább romlott, ami a megkérdezettek szerint leginkább a központi költségvetésből erre szánt források csökkenésének következménye. A vízszolgáltatást érintően hazánkban számos kritika éri a magas vízszolgáltatási díjakat. Jelenleg **mezőgazdasági célú vízszolgáltatást a vízi műveket üzemeltető szervezetek** (társulatok, vízügyi igazgatóságok, vagy más jellemzően gazdálkodók társulásával létrejött magán-szolgáltatók) **végeznek**. Egy öntözőrendszerben egy szolgáltató van jelen, tehát monopolhelyzetben van az árképzést illetően.

Az öntözővíz alapvetően a területre juttatás módjától (átemelések számától, a terület vízkivételi műtől való távolságától, lejtésétől) függ, de emellett számos egyéb tényező is befolyásolja<sup>50</sup>. Emiatt **jelentős területi különbségek mutatkoznak (az öntözővíz ára 2-25 Ft/m<sup>3</sup> között mozog)**. Ehhez társulnak még az üzemben belül felmerülő költségek (bővebben kifejtve az 5. fejezetben) is.

Mindezeket figyelembe véve az állam egyik legfontosabb feladata a szolgáltatók magatartásának szabályozása. A szolgáltatónak fedezetet kell biztosítani az árakon keresztül a hatékony működés mellett a beruházásokra, fejlesztésekre is. Egységes vízszolgáltatási díj bevezetése az öntözés jövedelme alapján indokolt lehet, de kialakítása nehézkes. Az egységes árképzés gyakorlata viszont a befolyásoló tényezők (például az általános költségek) objektív megítélése alapján elvárt feladat.

A termelők önállóan, társulás (nem tévesztendő össze a társulattal) formájában is végezhetnek vízszolgáltatási tevékenységet, így maguk határozhatják meg az árat, a bevételekből fedezhetik a fenntartási munkákat, valamint a szükséges fejlesztéseket. A mezőgazdaságot illetően, a belvív-, árvíz-, illetve az aszálykárak kérdésében a hangsúlyok az alkalmazkodás felé tolódnak. A hazai termelőket adott évben egyszerre sújthatja belvív, aszály és árvíz is. Interjúink során az érintettek nehezményezték, hogy miközben fizették a társulati hozzájárulást, sokszor elmaradtak a fenntartási munkák, emiatt vészhelyzet idején jelentős károkkal szembesültek<sup>51</sup>.

<sup>49</sup> Földmedrű csatornák, vízkormányzó műtárgyak, szivattyútelepek, öntözőberendezések, drénhálózatok.

<sup>50</sup> A vízszolgáltatási díjat befolyásoló főbb tényezők: az értékesített vízmennyiség, felhasználók száma, infrastruktúra, művek állapota, csatornarendszer típusa, domborzati viszonyok, átemelések száma, a területre juttatás módja (gravitáció, átemelés, szivattyús), felhasznált energiamennyiség, munkaóra ráfordítás, általános költségszint, emelési magasság, szivattyútelep korszerűsége, kapacitás kihasználtsága, a szolgáltatási idő hossza, vízszinttartási igény, felhasználói kör, a kijuttatás távolsága, a csatorna ökológiai vízigénye, szennyező források (KvVM, 2010).

<sup>51</sup> A mezőgazdaságban az időjárási körülmények miatt elszennvedett veszteségek enyhítésére jelentős összegeket fizet az állam. 2007-ben nemzeti agrárkárenyhítésre, valamint állat- és növénykártalanításra 6,8 milliárd Ft-ot fizetett ki a költségvetés. 2008-ban és 2009-ben 1,7 illetve 1,6 milliárdot, 2010 júniusáig pedig már közel 7 milliárd Ft-ot, és az időjárási szélsőségek az év második felében sem alakultak kedvezően, vagyis az igények tovább növelik ezt az összeget. A 2007-ben kifizetett 6,7 milliárd forint a mezőgazdasági tárca ugyanezen évi teljes költségvetésének 2%-át tette ki, mindeközben nemzeti forrásból vízkárelhárítási feladatokra 8,2 milliárd forintot költött az állam a Vásárhelyi Terv keretén belül.

### 6.2.3. Felhasználói oldal szabályozása

Az állam feladata, hogy a szabályozás eszközével a vízhasználatot fenntartható irányba terelje (Ungvári, 2004). **A mezőgazdasági vízgazdálkodási tevékenységet, ezen belül az öntözést nem szabályozza külön jogszabály, az a vízgazdálkodásról szóló törvény (Vízgazdálkodási törvény) részét képezi,** mely a vizeink hasznosításával, hasznosítási lehetőségeink megőrzésével, kártételeinek elhárításával összefüggő alapvető jogokat és kötelezettségeket a környezet- és természetvédelmi követelményeket figyelembe véve határozza meg.

**Több nemzetközi irányelv is megköveteli a vízhasználat összehangolt szabályozását**<sup>52</sup>. Az Európai Unióban a KAP egyik kulcskérdése a vízminőség védelme olyan mezőgazdasági termelés kialakításával, mely elkerüli a vizek szennyezését. A VKI-nak megfelelően kialakított hazai **Vízgyűjtő Gazdálkodási Terv (VGT)** központi eleme az intézkedési program, mely a „jó állapot” elérését biztosítja. A *programok alintézkedései* a vizek hatékony és fenntartható használatát segítik. Ahol ez nem elegendő, kiegészítő intézkedéseket kell bevezetni. A vízgazdálkodási terv mezőgazdasági vízgazdálkodást is érintő intézkedései a következők:

- **Vízviisszatartás belvíz-érzékeny területeken.** Célja a földhasználatból származó tápanyagterhelés csökkentése elsősorban a földhasználat megváltoztatása révén. A megvalósítás kötelező (rendszeres talajvizsgálat, tápanyag használati korlátok) és önkéntesen vállalható (gyeptelepítés, szántó-erdő konverzió, vizes élőhelyek létrehozása, nem termelő beruházások sorközgyepesítés, védőerdősáv, stb. kialakítása) műveletekkel történhet.
- **Csapadék-gazdálkodás.** A beszivárgás növelésének célja a tűrhetőnél nagyobb károkat okozó csapadékvíz összegyűjtése és a vízviisszatartás növelése (csapadékvíz helyben tartása, talajvízpótlás) oly módon, hogy a vízháztartás egyensúlya javuljon (a beszivárgás növekedjen, a talajvizek megcsapolása csökkenjen).
- **A belvíz-rendszer módosítása a vízviisszatartás szempontjait figyelembe véve.** Célja a befogadó vízfolyások tápanyag terhelésének csökkentése és az ésszerű belvígazdálkodás elősegítése belvíz-visszatartással, a belvízelvezető rendszer ennek megfelelő átalakításával és üzemeltetésével (öntözési célt is szolgáló belvíztározók építése, szűrőmezők kialakítása, duzzasztás, műtárgy-rekonstrukció, átalakítás, új kialakítása).
- **Víztakarékos növénytermesztési módok alkalmazása.** Célja különösen a száraz területeken a mezőgazdaság és az erdőgazdálkodás hatékonyabb vízhasznosításának megteremtése. A termesztett növények folyamatos vízellátását biztosító, a változó éghajlati körülményekhez alkalmazkodó talajvízháztartás megteremtése aszály-érzékeny területek kijelölésével, az alkalmazható művelési módok és mezőgazdasági-kertészeti kultúrák meghatározásával, valamint önként vállalható művelési ág és módváltásokkal. Ilyen például a tartós szárazság által sújtott területeken a víz megtartását segítő állandó növénykultúrák gyümölcs- és szőlőültetvények, füves területek, legelők és erdők, szárazságtűrő fajok fajták alkalmazása, fenntartása és azok növelése.
- **Állattartótelepek korszerűsítése,** a trágyaelhelyezés és -hasznosítás megoldása, melynek célja a trágyatárolás megoldása, műszaki védelem biztosítása állattartótelepeken. Az intézkedés a pontszerű szennyező források felszámolását szolgálja, melyek elsősorban a felszín alatti vizeket veszélyeztetik, de – a trágyalé időszakos bemosódása miatt – potenciális veszélyt jelentenek a felszíni vizekre is.

<sup>52</sup> Az Európai Unió vízpolitikáját megtestesítő Víz Keretirányelv (VKI) előírásai szerint a tagállamokban 2015-ig jó állapotba kell hozni a felszíni és felszín alatti vizeket. A jó állapotot fent is kell tartani, ami a víz tisztasága mellett a vízhez kötődő élőhelyek minél természetesebb állapotának, illetve a megfelelő vízmennyiség biztosítását is jelenti. A VKI rendelkezéseinek megvalósításához az EU tagországok, az érdekeltek széleskörű bevonásával 2009 végére készítették el saját vízgyűjtő-gazdálkodási tervüket. A magyar vízgyűjtő-gazdálkodási terv négy részvízgyűjtőre (ezen belül 42 alegységre) terjed ki.

A szabályozás összehangolásának követelményét a legújabb vidékfejlesztési támogatásokról szóló 74/2009/EK tanácsi rendelet is tartalmazza. A rendelet a vízgazdálkodást a vidékfejlesztés új kihívásának minősíti, és kimondja, hogy „a vízhiánnyal és az aszályokkal összefüggésben felmerülő súlyos problémák miatt ... a vízgazdálkodási kérdésekre – köztük a vízminőségre – a vonatkozó közös agrárpolitikai eszközök keretében még nagyobb figyelmet kell fordítani. Az európai mezőgazdaság számára a fenntartható vízgazdálkodás elengedhetetlen annak érdekében, hogy javuljon a mezőgazdaságban szükséges vízmennyiség felhasználásának hatékonysága, és a vízminőség nagyobb védelemben részesüljön.” Emellett a rendelet szerint „a mezőgazdaságnak kulcsszerepet kell játszania a biológiai sokféleség védelmében”. A tagállamoknak 2010. január 1-jétől (az új tagállamoknak 2013-tól) vidékfejlesztési programjukban kezelniük kell a vízgazdálkodás problémáit<sup>53</sup> (29. táblázat).

A vízgazdálkodásról szóló törvény értelmében a vízkészletekkel való gazdálkodás során **törekedni kell a vizek hasznosítási lehetőségeinek megőrzésére**, ennek keretében többek között a vízszennyezések megakadályozására, a vizek és vízi létesítmények védelmére, a medrek és vízvédelmi célú létesítmények karbantartására. A szabályozás a vízigények kielégítésének fontossági sorrendjéről<sup>54</sup> is rendelkezik, melyben a **mezőgazdaság**, mint a lakosság ellátását közvetlenül szolgáló termelőtevékenységgel járó **gazdasági célú vízhasználat**, az utolsó előtti helyen szerepel.

29. táblázat

Vízgazdálkodási műveletek és hatásai

| Művelettípusok                                                                                                                                                                                       | Hatások                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Víztakarékos technológiák (például hatékony öntözőrendszerek), víztározás (ideértve a vízzel elárasztott területeket is), víztakarékos termelési módszerek (például adaptált termesztési módszerek). | A vízhasználat hatékonyabbá tétele és a víztárolási képességek növelése, vizes élőhelyek helyreállítása.                   |
| Vizes élőhelyek helyreállítása, a mezőgazdasági területek mocsárrá alakítása.                                                                                                                        | A nagy értékű víztestek megőrzése, a vízminőség védelme és javítása.                                                       |
| A mezőgazdasági területek erdősítése/agrár-erdészeti rendszerre alakítása.                                                                                                                           | A vízminőség védelme és javítása, szennyvízkezelő létesítmények a gazdaságokban, a feldolgozóiparban és az értékesítésben. |
| A vízhasználat hatékonyabbá tétele, természetközeli víztestek fejlesztése, természetes partok létrehozása, folyószabályozás.                                                                         | A nagy értékű víztestek megőrzése, a vízminőség védelme és javítása.                                                       |
| Talajgazdálkodási gyakorlatok (például. köztes kultúrák, ökológiai gazdálkodás, szántóföldek állandó legelőkké alakítása).                                                                           | Hozzájárulás a vízben található különböző – többek között foszfort tartalmazó – vegyületek mennyiségének csökkenéséhez.    |
| A vízgazdálkodással kapcsolatos tájékoztatás és ismeretterjesztés.                                                                                                                                   | Tudatosságnövelés és ismeretterjesztés, és ezáltal a vízgazdálkodással kapcsolatos műveletek hatékonyságának növelése.     |

Forrás: 74/2009/EK rendelet II. melléklete

<sup>53</sup> Éghajlatváltozás, megújuló energiaforrások, **vízgazdálkodás**, biológiai sokféleség, a tejágazat szerkezetátalakítását kísérő intézkedések.

<sup>54</sup> A törvény 15. §-a értelmében, vízhiány esetén a létfenntartási ivó- és közegészségügyi, katasztrófa-elhárítási; gyógyászati, állattartási, haltenyésztési, természetvédelmi, gazdasági és a lakosság ellátását közvetlenül szolgáló termelő- és szolgáltató, valamint egyéb (így például sport, rekreációs, üdülési, fürdési, idegenforgalmi célú) vízhasználat a vízigények kielégítésének sorrendje.

A vízgazdálkodási törvény értelmében **az öntözési, rizstermelési és halgazdasági célú vízhasználat** azon kivételek közé tartozik, mely **mentesül a** törvény által előírt **vízkeszletjárulék megfizetése alól**, azonban a vízszolgáltatási díjat meg kell fizetni. A vízgazdálkodásról szóló törvény kimondja, hogy a vízimunka elvégzéséhez, illetve vízilétesítmény megépítéséhez, átalakításához és megszüntetéséhez vízjogi **létesítési engedély**, a létesítmény használatbavételéhez, üzemeltetéséhez, valamint minden vízhasználathoz ezen felül vízjogi **üzemeltetési engedély** is szükséges.

Az öntözésfejlesztést segítő szabályozás kialakításakor azt is figyelembe kell vennünk, hogy a mezőgazdasági vízszükséglet leginkább az ökológiai feltételek függvénye, míg az öntözővíz iránti keresletet a vízhez való hozzájutás ára, annak megtérülése befolyásolja. Az öntözési beruházások megvalósítása előtt elsődleges tehát a beruházás költségeinek vizsgálata. Az öntözésfejlesztést a vízjogi engedélyek beszerzésének hosszadalmas (akár 8-12 hónap), több szakhivatalt is érintő költséges folyamata nehezíti.

**Az engedélyek beszerzéséhez szükséges eljárásrendet** a legutóbb a 10/2010-es KvVM rendelettel módosított 18/1996-os KHVM rendelet, az eljárással kapcsolatos díjakat pedig a 33/2005-ös KvVM rendelet tartalmazza. A 18/1996-os rendelet szerint az eljárásban hatáskörrel rendelkező szakhatóságok állásfoglalása mellett a létesítési engedélyezési kérelem része az engedélyezési terv nyolc példánya (tervet kizárólag okleveles tervező végezhet), környezetvédelmi engedély, valamint közműveket is érintő esetben a közmű üzemeltetőjének nyilatkozata, illetve hozzájárulása, és ingatlanulajdoni igazolás szükséges. Egy általunk megkeresett vízkutató és vízműépítő Kft.<sup>55</sup> megerősítette a létesítési engedélyeztetési eljárás **hosszadalmas és költséges** voltát (7. melléklet). A megkérdezett tervezőiroda adatai szerint egy beruházás tervezési és eljárási díja 250 ezer és 1 millió forint között mozog. Interjúalanyaink is egyetértettek abban, hogy az eljárásrend hosszadalmas, túl sok szakhatóságot érint, és költséges is, ugyanakkor megjegyezték, hogy **az engedélyeztetésre a vizek védelme érdekében szükség van**.

Interjúalanyaink további problémaként említették a jelenlegi **üzemeltetési költségek** (vízszolgáltatási díjak, energiaköltség, amortizáció, stb.) **magas** szintjét. Ezzel a kérdéskörrel az 5. fejezet foglalkozott bővebben. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy a szolgáltatók monopolhelyzetéből adódóan a vízhasználókat érintő hátrányok felszámolása erős szabályozási beavatkozást igényel.

### 6.3. Az öntözésfejlesztés támogatása

**A támogatáspolitiká** a mezőgazdaság fejlesztési lehetőségeinek, ezen belül **az öntözésfejlesztésnek is fontos része**, a szakmailag megalapozott támogatási rendszer a fejlesztések alapját jelenti. Figyelembe véve, hogy a múltban megvalósult beruházások egy része nem tudott hatékonyan működni, kihasználatlan maradt, ezért a jövőben megvalósuló beruházásoknál a kihasználatlan kapacitások elkerülése érdekében, **a támogatások célja kizárólag olyan fejlesztések lehetnek, melyek** üzemi és nemzetgazdasági szinten is **hatékonyan működtethetőek** (HAKI, 2009).

Az öntözésfejlesztésekkel kapcsolatban a szakértők között ma az egyik legnagyobb dilemma, hogy a támogatások a fejlesztési beruházásokra, vagy inkább azok működtetésre, esetleg mindkettőre irányuljanak. Vermes és Szűcs (2008) szerint mezőgazdasági szempontból leginkább az öntözés fejlesztését célzó beruházások támogatására van szükség. Az öntözéses gazdálkodás beruházási igénye jelentős, ugyanakkor az üzemeltetés is költséges (gazdálkodóink szerint magasak a víz- és

<sup>55</sup> VIKÚV Hidrokomplex Kft. Mátészalka.

energiaárak). A felhasznált vízmennyiség<sup>56</sup>, vagy az alkalmazott öntözési technológia szerint meghatározott vízszolgáltatási díjakkal, kedvezményekkel ösztönözhető a hatékony vízhasználat. Az öntözésre és meliorációs tevékenységre igényelhető támogatások egyrészt üzemben belüli, másrészt üzemben kívüli, kollektív fejlesztésekre irányulnak. Ebbe beletartoznak az új beruházások, valamint a már meglévő művek fenntartása, felújítása is. Uniós tagságunk előtt 1996-2000 között – az FVM agrárgazdasági célokra fordítható költségeinek keretében – évente mintegy 2 milliárd forint állt rendelkezésre öntözésfejlesztési és meliorációs beruházásokra, valamint – az ágazati célleírányzatok keretéből további 800 millió forint a mezőgazdasági vízügyi alapfeladatok elvégzésére<sup>57</sup>.

Az ezredfordulót követően minden mezőgazdasági vízgazdálkodással összefüggő vízügyi feladat az FVM-hez került, így a támogatások is leginkább a minisztérium célleírányzatainak forrásaiból lettek finanszírozva. A csatlakozást követően a támogatás az Agrár- és Vidékfejlesztési Operatív Programból (AVOP), jelenleg pedig az Új Magyarország Vidékfejlesztési Programból (ÚMVP-ből) finanszírozott. 2005-ben és 2006-ban öntözésfejlesztési és meliorációs célú nemzeti forrásból történő kifizetések már csak a korábbi évek determinációját takarják, a vízügyi feladatok finanszírozásában ugyanakkor az állami szerep – bár a korábbinál jóval kisebb mértékben – továbbra is megmaradt (30. táblázat). A 2000-2009 közötti időszakot vizsgálva megállapítható, hogy a mezőgazdasági vízgazdálkodáshoz kapcsolódó támogatások mértéke 2003-ban volt a legmagasabb, azóta jelentősen csökkent, és jól látszik az állami szerepvállalás mérséklődése. Az öntözésfejlesztés és melioráció uniós forrásból finanszírozott támogatásának mértéke egyedül 2007-ben közelítette meg a csatlakozás előtti nemzeti szintet. A vízügyi feladatok és a vízkárelhárítás támogatási forrásai pedig 2008 és 2009-ben még a nemzeti forrásokkal kiegészülve is jóval a korábbi értékek alatt maradtak.

30. táblázat

### Mezőgazdasági vízgazdálkodás támogatása

(milliárd Ft)

| Támogatási jogcím                                   | 2000       | 2001       | 2002       | 2003       | 2004       | 2005       | 2006       | 2007       | 2008       | 2009       |
|-----------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>Nemzeti forrásból FVM célleírányzatain belül</b> |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| Öntözésfejlesztés és melioráció                     | 2,3        | 1,5        | 1,5        | 3,5        | 1,2        | 0,7        | 0,1        | -          | -          | -          |
| Vízügyi és vízkárelhárítási feladatok               | 2,0        | 5,2        | 4,5        | 5,6        | 2,7        | 0,6        | 3,6        | 1,6        | 1,0        | 0,5        |
| <b>Uniós forrásból (AVOP és ÚMVP)</b>               |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| Öntözésfejlesztés, melioráció                       | -          | -          | -          | -          | -          | 0,1        | 0,9        | 1,6        | 0,9        | 1,4        |
| Vízügyi és vízkárelhárítási feladatok               | -          | -          | -          | -          | -          | 0,9        | 0,8        | 1,6        | 0,6        |            |
| <b>Összesen</b>                                     | <b>4,3</b> | <b>6,7</b> | <b>6,0</b> | <b>9,1</b> | <b>3,9</b> | <b>2,3</b> | <b>5,4</b> | <b>4,8</b> | <b>2,5</b> | <b>1,9</b> |

Forrás: FVM, 2000-2009.; AKI, 2010a

A HAKI (2008) becslése szerint az AVOP keretében megvalósult fejlesztésekkel 471 ezer forint hektáronkénti beruházási átlagköltséggel számolva 10 ezer hektáron alakulhatott ki új, illetve korszerűsödhetett régi berendezés. Az ÚMVP keretében „Az öntözés, a melioráció, és a területi vízgazdálkodás mezőgazdasági üzemi és közösségi létesítményeinek fejlesztése” EMVA forrásból támogatott. Tekintettel arra, hogy a hazai közcélú vízi létesítmények és műtárgyaik jelentős része felújításra szorul, a már meglévő kapacitások felújítása, bővítése, korszerűsítése, átalakítása is sze-

<sup>56</sup> Növénykultúráként meghatározott öntözési norma feletti vízfogyasztás magasabb vízszolgáltatási díj megfizetését vonná maga után.

<sup>57</sup> Az adatok forrása az 1996-2000 közötti évekre érvényes költségvetések végrehajtásáról szóló törvények, illetve az ugyanazon évek agrárgazdasági célok támogatásairól szóló rendeletek.



reper a programban. Emellett a „Mezőgazdasági üzemek korszerűsítése” jogcímen belül is lehetőség van az üzemeken belüli kisebb víz- és energiatakarékos öntözőművek létesítéséhez és felújításához támogatást kérni.

Az ÚMVP 2007-2013 között 39 milliárd forint (évi 5,5 Mrd Ft) uniós forrást biztosít az öntözés- és meliorációs fejlesztést is lehetővé tevő „A mezőgazdaság és az erdészet fejlesztéséhez és korszerűsítéséhez kapcsolódó infrastruktúra javítása és fejlesztése” jogcím alatt. A jogcím 2008-ban indították. 2009-ig 584 db kérelem érkezett be, összesen 27 milliárd forint értékben<sup>58</sup>. Ez pedig azt is jelenti, hogy a fejlesztésekre van igény. A kérelmek zöme (80%-a) az üzemi öntözés-fejlesztésekre és a vízkárelhárítás fejlesztéseire irányult. A termelői összefogás alacsony szintjét mutatja, hogy a közösségi fejlesztésekre beadott kérelmek aránya alig egyötödnyi volt. Területi bontás szerint 2008-ban még az észak-alföldi régióból (Szabolcs és Hajdú-Bihar megyékből) érkezett a legnagyobb számban kérelem, 2009-ben viszont már a dél-alföldi megyékből (Bács-Kiskun és Csongrád).

A támogatási eljárásrend nem kedvez a fejlesztések megvalósulásának, ugyanis 2009-ig alig három milliárd Ft-ot fizettek ki a 262 db jóváhagyott 8,8 milliárd Ft-ot kitevő igényből, bár igaz, hogy a beérkezett kifizetési kérelmek száma (60 db) alig több mint ötöde a jóváhagyottakénak. Interjúink során a termelők részéről elhangzott, hogy a támogatás a szűkös saját tőke kiegészítésén keresztül segít, de önmagában, a termelés megfelelő jövedelmezősége hiányában nem tud ösztönzőleg hatni.

A HAKI (2009) összehasonlította az AVOP és az ÚMVP öntözésfejlesztési támogatási feltételeit. Megállapították, hogy **a pályázati rendszert felváltó kérelmezési eljárás csökkentette az adminisztrációs terheket**, továbbá kedvező, hogy eltörölte a 120%-os biztosíték benyújtását<sup>59</sup>, ugyanakkor hátrányosnak tartja, hogy a megvalósítást nehezítő körülmények fennállása esetén sem a műszaki tartalom, sem pedig a költségvetés nem módosítható. **Általános problémaként** jelölik meg **a fogalmak értelmezési nehézségeit** (közösségi, vagy üzemi beruházás, karbantartás és felújítás), valamint a támogatási rendelet mellékletében részletezett elszámolható költségek<sup>60</sup> nagyságát is. Az önkormányzatok számára problémát jelentett az ÁFA visszaigénylési jogosultság hiánya, amely miatt az 1. célterületen elnyert támogatások egy részét 2008-ban többen is visszamondták.

A HAKI felmérésének eredményeit erősítették meg interjúalanyaink, hogy **a támogatási kérelmek elbírálásakor jelentős probléma a szakmai vagy a szakigazgatási szervek (VÍZIG, MgSzH) részvételének hiánya**, emiatt a szakmai szempontok kevésbé érvényesültek. Indokoltnak tartjuk a HAKI azon javaslatát, miszerint a termőhelyi feltételek<sup>61</sup>, az energia- és víztakarékos technológia, a termelt növénykultúra függvényében súlyozni szükséges a kérelmeket, ami elősegíti a közpénzek hatékonyabb felhasználását. Egyetértünk az üzemvezetők szakmai felkészültségének és az üzem termelési szerkezetének súlyozásával, valamint a HAKI arra irányuló javaslatával, miszerint **a vízvisszatartást segítő beruházásokra nagyobb hangsúlyt kell fektetni**. Kiegészítő javaslatunk továbbá, hogy a szakmai szempontoknál kiemelten kell kezelni az öntözés mellett szükséges talajművelési eljárások meglétét, jövőbeni biztosítását a pazarló vízhasználat elkerülését. Csatla-

<sup>58</sup> Az adatok forrása a 2008. évi és a 2009. évi ÚMVP teljesítésekről szóló éves jelentések.

<sup>59</sup> Ez főleg a döntő többségben állami tulajdont üzemeltető társulatok számára jelentett problémát, mivel a 160/1995 kormányrendelet megtiltotta az állami tulajdon terhelhetőségét.

<sup>60</sup> Erre vonatkozóan jó példa a 100 ezer m<sup>3</sup> alatti dombvidéki és síkvidéki tározók beruházásaira elszámolható költségek. Miközben a dombvidéki tározók beruházásai jóval kevesebb földmunkát igényelnek, a melléklet szerint az elszámolható költség esetükben mintegy 100 forinttal magasabb a síkvidéki tározók beruházásainál elszámolhatóknál.

<sup>61</sup> Ennek során a jó termőhely kapja a legmagasabb pontszámot, a gyenge minőségű pedig a legalacsonyabbat. Kivételnek minősülneek ugyanakkor a kertészeti kultúrák, mivel többségüknél a relative gyenge termőhelyeken is megfelelő hatékonysággal működtethetők az öntözési beruházások.

kozunk a HAKI-hoz (2008), aki szerint az öntözésfejlesztésre fordított támogatások odaítélésekor az automatizmus (pontosítás alapján történő elbírálás) helyett a szakmai koordináció érvényesülését kell szem előtt tartani, és meg kell vizsgálni, hogy az adott talajtípus, gazdasági fejlettség mellett az öntözés nélküli technológia elérte-e azt a szintet, amikor az öntözést már be kell vezetni. Ennek hiányában csak fölösleges kapacitások keletkeznek.

### *Egy meg nem valósult fejlesztés*

*A hazai öntözésfejlesztés tárgyalása során meg kell említenünk a közel 300 éve még mindig csak a tervezés szintjéig jutott Duna-Tisza csatornát, melynek megépítése először az 1700-as években merült fel, amelyet elsősorban az ország vizeinek átjárhatósága, a hajóközlekedés, áruszállítás megkönnyítésének célja vezérelt. A csatorna megépítése mellett érvelők szerint mára – már az Unió hivatalos álláspontja szerint is elsivatagosodással veszélyeztetett Homokhátság védelme érdekében – az aszálykárak megelőzésére helyeződött a hangsúly. Ugyanakkor a területi vízgazdálkodás beruházásaival kapcsolatban továbbra is jelentősek maradtak a társadalmi-politikai ellenérzések (például Bős-Nagymaros).*

A fejlesztési támogatást igénylők részére – figyelembe véve az engedélyek beszerzési idejének hosszúságát – további nehézséget jelent a **kérelembenyújtási időszak rövidege**. Kutatásunk megerősítette az engedélyek beszerzésének időigényes voltát, emiatt úgy véljük a kérelembenyújtási időszak meghosszabbítása jogos elvárás a támogatást igénylőktől. Több tulajdonos esetén további problémát jelent a **támogatási kérelemhez csatolandó hozzájáruló nyilatkozatok beszerzése** (főleg osztatlan közös tulajdonnál). Úgy véljük a vízjogi engedély csatolása kiválthatná a nyilatkozatot, ugyanis annak már tartalmaznia kell az összes tulajdonos hozzájárulását.

## 6.4. Nemzetközi tapasztalatok

A mezőgazdaság világviszonylatban 70%-kal részesedik a vízfogyasztásból, míg az OECD országokban mintegy 40%-os arányban. Miközben az utóbbi országok teljes mezőgazdasági területe 3%-kal csökkent, öntözött területe 8%-kal, mezőgazdasági vízfelhasználása pedig 2%-kal emelkedett (OECD, 2009). Mindez számos pozitív (biztonságosabb termelés, vidéki munkahe-lyek megtartása), ugyanakkor negatív (talaj termőképesség csökkenés, vízminőség romlás) hatás-sal is jár. Éppen ezért a mezőgazdasági vízgazdálkodásban a fenntarthatóságra való törekvés a legtöbb országban állami szinten deklarált. A víztakarékos technológiák alkalmazása a negatív hatások csökkentését eredményezi. Az érdekeltek bevonásával elkészített átfogó stratégia integ-rálja a különböző törekvéseket (mezőgazdasági politika reformja, átláthatóság növelése, költség-haszonelemzések, információgyűjtés, vízszolgáltatási díjrendszer átalakítása, érdekeltek bevonása a célok kidolgozásába).

A **francia vízgazdálkodási szektor** erős helyhatósági felügyelet alatt áll. A jogi szabályozás alapját az uniós Víz Keretirányelv adja. A mezőgazdaság esetében többek között meghatározzák a gazdaságos öntözési rendszer alkalmazása, az állattartó telepek modernizációja és a racionális tápanyag-visszapótlás esetén igénybe vehető támogatások mértékét, de a felhasznált öntözővíz után fizetendő díjtételeket is. Nincs központilag meghatározott díjrendszer, az évenkénti tarifákat a hely-hatóságok szabják meg. Regionális szinten a prefektus a felelős azért, hogy a magánszolgáltatók által kiszabott díjak megfeleljenek a megszabott feltételeknek.



Franciaországban alkalmazzák a „szennyező fizet” elvet, valamint a víz árának meghatározásakor is figyelemmel vannak arra, hogy az abból befolyó bevételek által javítható legyen a szolgáltatott víz minősége, illetve, hogy a rendszerek állapotromlását megelőzzék. A bevételeket a hat Vízügyi Igazgatóság és az erre a célra létrehozott Nemzeti Vízközmű Alap (FNDAE) kezeli. Az állam és annak helyi képviselői, a prefektusok felelősek azért, hogy meghatározzák és törvénybe iktassák a környezeti és egészségügyi határértékeket. Az egyéb hivatalok ökonomiai ösztönzők és más eszközök segítségével biztosítják a megállapított határértékek betartását.

**Spanyolországban** a mezőgazdaság 68%-os részesedéssel a legnagyobb vízfogyasztó. A vízellátás koordinációja állami szinten történik (a Környezetvédelmi Minisztérium felügyeletével) függetlenül attól, hogy a régiók szerepe jelentős. Meghatározó a régiókon átnyúló (például Portugáliával közös) vízgyűjtő területek (Portugáliával is) közötti együttműködés is.

Az **izraeli vízgazdálkodás** felügyeletét az állam látja el, a vízellátást egyetlen cég biztosítja országszerte. A vízgazdálkodási törvény kimondja, hogy elsődleges cél az ivóvíz biztosítása. A vízszolgáltatási díj mértéke független a felhasználás céljától és minden régióban egységes. Tekintettel a jelentős szárazságra, az elenyésző számú vízforrás miatt a víz újrahazsnoztása kiemelkedő jelentőségű. A mezőgazdaságban nehéz feladat a szükséges vízmennyiség biztosítása, víztározók építésével csökkentik a vízhiányt. A gazdák meghatározott vízkvótával rendelkeznek, melyet a száraz időszakban szükség szerint csökkentenek. A víztakarékos öntözőrendszerek bevezetésének, mérsékelt vízigényű növényfajták alkalmazásának köszönhetően (40 év alatt) a mezőgazdaság vízfogyasztás a felére csökkent.

A **vízgazdálkodás szabályozásának nemzetközi gyakorlata nem egységes**. Amíg például a Franciaországban jellemzően az állami tulajdonú műveken a magánszektor látja el a szolgáltatói feladatokat, addig Németországban döntően az állami/közösségi szervezetek végzik a szolgáltatást. Az 1992-es francia vízgazdálkodási törvény kimondja, hogy a vízforrások egésze a nemzeti örökség része, közérdek a vizek védelme, valamint a különböző felhasználók vízigényének összehangolt biztosítására van szükség. Az OECD országokban a vízközművek nagyrészt állami tulajdonban vannak, míg a működtetés jellemzően a magánvállalkozások feladata. A vízszolgáltatás szabályozásában és ellenőrzésében (vízszolgáltatás, árak, vízhasználat, stb. kérdéskörökben) azonban a legtöbb országban erős az állami, vagy a regionális szintű kormányzati szerepvállalás, ami alátámasztja az állam erősebb szerepvállalásának szükségességét a hazai vízgazdálkodást illetően is.



## 7. A hazai akvakultúra ágazat jellemzői

*Bojtárné Lukácsik Mónika*

*Gyalog Gergő*

*Szűcs István*

*Váradi László*

Az akvakultúra a mezőgazdasági vízhasznosítás jelenleg meghatározó és egyben rendkívül speciális ágazata, mivel vízszükséglete mennyiségben meghaladja az öntözéses növénytermesztés vízhasználatát (a hazai mezőgazdasági vízhasználat mintegy 62%-a), de annak használati módja attól jelentős mértékben különbözik. Mindezek miatt ezzel a területtel, külön fejezetben is foglalkozni kívánunk. A fejezet alapvető célja a hazai mezőgazdasági vízhasználaton belül a hazai akvakultúra és vízgazdálkodás elmúlt időszakban bekövetkezett változásainak, valamint jelenlegi struktúrájának bemutatása, kiemelve a hazai sajátosságokat, a felszínre kerülő problémák elemzése, valamint az ezek kezelésére tett egyes javaslatok felvázolása. Mindezekon túlmenően bemutatjuk az akvakultúra gazdasági, környezeti és társadalmi összefüggéseit is.

### 7.1. A hazai akvakultúra helyzete és sajátosságai

Magyarországon az akvakultúra két nagy területe a tógazdasági és az intenzív üzemi haltermelés. Ez a két gazdálkodási mód néhány esetben összekapcsolódik, vagyis egyazon vállalkozás foglalkozik mind a két területtel. Jelentős különbség azonban, hogy amíg az egyik az időjárás kockázatoknak kitett, addig a másik a környezeti elemek hatásaitól nagymértékben függetlenített, programozott termelést tesz lehetővé. Ha a környezeti fenntarthatósági szempontokat vizsgáljuk, akkor a tógazdasági haltermelés rendkívül környezetbarát termelési mód, az intenzív üzemi halgazdálkodásról azonban ez nem mondható el. Ez esetben a termelő medencékből elfolyó víz szerves anyagban való terheltsége kiemelkedően magas<sup>62</sup>, ezért a víz tisztítása és a felhasznált víz újrahasznosítása kiemelt jelentőségű, mindamelllett, hogy a geotermikus energia hasznosítása meghatározó ezen a területen.

**Magyarországon, a tógazdasági haltermelés** a múltban is és a jelenben is a mezőgazdaság egyik ágazataként funkcionált, illetve funkcionál. A „magyar típusú” extenzív tógazdasági haltermelés technológiája mindig is megkívánta a más állattenyésztési ágazatokban megtermelt szerves trágya és a növénytermesztési ágazatokban előállított gabonafélék felhasználását. A napi munkaműveletek többsége jól kapcsolódott, illetve kapcsolódik a mezőgazdasági gépkapacitások és humán erőforrások optimális kihasználásához, így az ágazat természetes módon a mezőgazdaság szerves részeként létezett, illetve létezik. Ez a típusú halgazdálkodás, melynek alapját képezik a nagyméretű, esetenként 150-200 hektáros termelő tavak, így jelentős mértékben **eltér a nyugat-európában elterjedt tógazdálkodási modellről.**

#### 7.1.1. Ágazati termelésstatistika

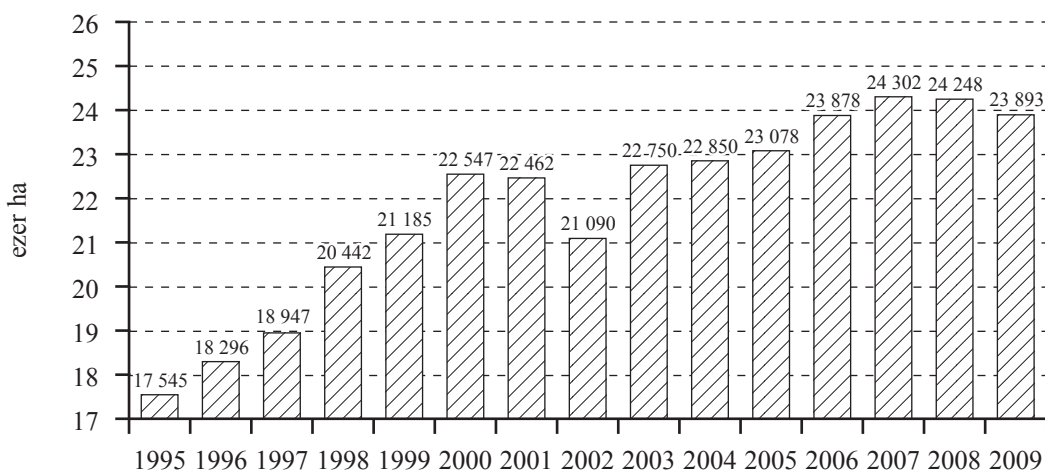
Az ágazati statisztikai adatok szerint, Magyarországon 2009-ben közel 400 **tógazdaság** működött. A teljes halastó művelési ágba tartozó terület a Központi Statisztikai Hivatal (KSH) adatai szerint mintegy bruttó 36 ezer hektár. A tógazdasági haltermelési statisztikához (AKI) szolgáltatott adatok szerint a teljes halastóterület mintegy 27,5 ezer hektár, melyből 23,9 ezer hektár

<sup>62</sup> Az intenzív telep kategória nem azonos a nem környezetbarát „átfolyóvizes” rendszerrel. A recirkulációs rendszerek és a kombinált extenzív-intenzív rendszerekben működő intenzív komponensek már egyértelműen környezetbarát rendszereknek minősülnek.

üzemelő halastó, ezen belül pedig 6 hektár volt az új, és 284 hektár a rekonstruált tóterület (17. ábra). A különbözet a pihentetett és rekonstrukcióba vont területekből adódik. A NATURA 2000 hatálya alá eső 16,3 ezer ha tógazdasági területből (KVvM, 2010) a termelésbe bevont tavak területe 7,8 ezer ha (AKI, 2010b). A védett területek aránya az üzemelő halastó területekhez viszonyítva 49%, azaz a teljes üzemelő halastó terület fele országos jelentőségű védett természeti terület. Magyarországon az üzemelő halastavak mintegy 68%-át étkezési hal, 17%-át növedék hal előállítására, 10%-át ivadéknevelésre és a maradék 5%-ot pedig egyéb célra hasznosítják. Az Agrárgazdasági Kutató Intézet (AKI) felé jelentésre kötelezettek (közel 400 tógazdasági haltermelő) adatai alapján az elmúlt években a halastavak összterülete kis mértékben növekedett, mely köszönhető a Halászati Operatív Program (HOP) keretében futó beruházásoknak (a nem konvergencia célkitűzés szerinti régiók esetében 60%-os támogatási intenzitás) és számos esetben egyes víztározók halastó művelési ágba történő besorolásának.

17. ábra

### Magyarország üzemelő halastóterületének alakulása (1995-2009)



Forrás: AKI, 2010b

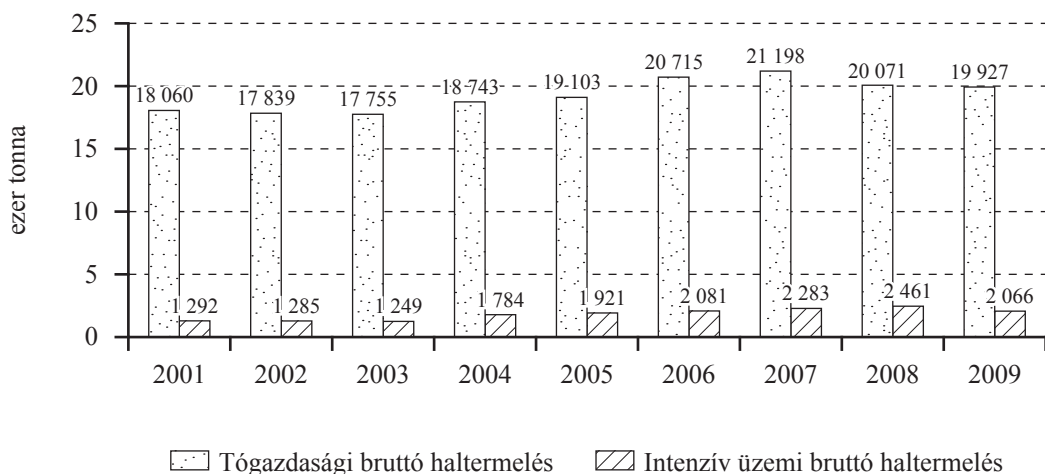
Magyarország halgazdálkodási szempontból meghatározó része a konvergencia célkitűzésű területek hatálya alá esik, így a bruttó tógazdasági haltermelésünk mintegy 95%-át itt állítjuk elő. Az ország tógazdasági haltermelésének 79%-át három régió, Észak-Alföld, Dél-Dunántúl, és Dél-Alföld adja. Ezen belül a legnagyobb halmennyiséget Hajdú-Bihar, Somogy és Csongrád megyében halásszák le, és a legjelentősebb tóterületekkel is ugyanezek a megyék rendelkeznek. A legtöbb haltermelő gazdaság viszont Baranya, Fejér és Somogy megyében található.

2009-ben a tógazdaságok bruttó haltermelése mintegy 19 927 ezer tonna volt, melyből 13 027 ezer tonna az étkezési hal, ami az előző évhez képest kismértékű csökkenést jelent (18. ábra és 31. táblázat). A tógazdaságokban horgásztatással értékesített hal mennyisége ugyanebben az évben 361 tonna volt. A ponty adja haltermelésünk döntő hányadát, részesedése az éves haltermelésből mintegy 75%, megtermelt mennyisége bruttó 15 ezer tonna. A ponty után tógazdaságainkban a második legjelentősebb halfaj csoport a növényevők (amur, fehér- és pettyes busa), melyek részesedése évről évre 15% körüli. A harmadik nagy halfaj csoport a ragadozók (csuka, harcsa, süllő), melyek részesedése 1-2% és a maradékot a keszegfélék és egyéb halfajok (ezüstkárász, törpeharcsa,

kínai razbóra, stb.) alkotják. Sajnálatos tény, hogy az étkezési ponty termelése mellett a szinte korlátlan piaci lehetőségekkel rendelkező ragadozó halfajok (süllő, csuka) termelése évek óta csökkenő tendenciát mutat, míg a leső harcsa tógazdasági termelése évek óta 200-250 tonna közötti.

18. ábra

**Magyarország tógazdasági és intenzív üzemi haltermelése  
(2001-2009)**



Forrás: AKI, 2010b

31. táblázat

**Magyarország teljes haltermelése és fogása (2000-2009)**

tonna

| Évek | Tógazdasági haltermelés |          | Intenzív üzemi haltermelés |          | Természetesvízi zsákmány |          | Összesen |          |
|------|-------------------------|----------|----------------------------|----------|--------------------------|----------|----------|----------|
|      | bruttó                  | étkezési | bruttó                     | étkezési | bruttó                   | étkezési | bruttó   | étkezési |
| 2001 | 18 150                  | 11 937   | 1 292                      | 1 114    | 6 638                    | 6 138    | 26 080   | 19 189   |
| 2002 | 17 839                  | 10 615   | 1 285                      | 958      | 6 750                    | 6 438    | 25 874   | 18 011   |
| 2003 | 17 755                  | 10 819   | 1 249                      | 1 050    | 6 536                    | 6 118    | 25 539   | 17 987   |
| 2004 | 18 743                  | 11 457   | 1 784                      | 1 287    | 7 242                    | 6 817    | 27 769   | 19 561   |
| 2005 | 19 103                  | 12 189   | 1 921                      | 1 471    | 7 609                    | 7 317    | 28 633   | 20 977   |
| 2006 | 20 715                  | 12 898   | 2 081                      | 1 789    | 7 540                    | 7 172    | 30 337   | 21 859   |
| 2007 | 21 198                  | 13 878   | 2 283                      | 1 987    | 7 024                    | 6 669    | 30 504   | 22 534   |
| 2008 | 20 071                  | 13 735   | 2 461                      | 1 952    | 7 394                    | 7 027    | 29 925   | 22 714   |
| 2009 | 19 927                  | 13 027   | 2 066                      | 1 798    | 6 364                    | 6 098    | 28 357   | 20 923   |

Forrás: AKI, 2010b

2009-ben 11 intenzív haltermelő üzem működött Magyarországon, melyek többsége geotermikus energiát hasznosító rendszer. Ugyanebben az évben az intenzív rendszerekben előállított bruttó halmennyiség 2 066 tonna, ebből az étkezési célra előállított mennyiség 1 798 tonna volt. Az intenzív üzemek összes termelése az utóbbi években folyamatosan növekszik. 2003-hoz viszonyítva

a 2009-es teljes termelés mintegy 68%-kal növekedett, jól bizonyítva a piaci kereslet „húzóerejét”. E számok igazolják a halászati termékek iránti kereslet növekedését, amire leggyorsabban, legrugalmasabban a viszonylag rövid termelési ciklusú iparszerű haltermelő üzemek tudtak, illetve tudnak reagálni. Intenzív üzemi haltermelésünk meghatározó jelentőségű halfaja továbbra is az afrikai harcsa (*Clarias sp.*), amelynek hazai piaci bevezetése és ezt követően a termelés felfutása az utóbbi években a magyar halászati ágazat egyik sikertörténete. E halfajból a termelők 2006-ban mintegy 75%-kal többet értékesítettek, mint 2003-ban. Ez a dinamikus növekedés napjainkra lelassult, az utóbbi 2-3 évben a termelés volumenében stagnálónak tekinthető. Az afrikai harcsa az intenzív rendszerben nevelt hal mennyiségének mintegy 93%-át adja, így a maradékot a pisztráng és tilápia, valamint a tokfélék fedik le. A 2010. évben egy új halfaj a barramundi termelésével bővült az ágazat.

A halászati ágazaton belül az akvakultúra mellett fontos a **természetes vizek** (mintegy 134 ezer ha, amiből 63 ezer hektár a Balaton és a Kis-Balaton), közvetlen **halászati hasznosítása**. Ez alapvetően kétirányú: kereskedelmi halászati és rekreációs célú hasznosítás. A rekreációs célú hasznosítás döntő többsége a horgászat (mintegy 330 ezer fő) és kisebbik fele a kissozások halászata (mintegy 3 000 fő). A halászok és horgászok együttes szákmánya 7-8 ezer tonna között ingadozik. A természetes vizek területe közel 1 500 adminisztratív egységre, úgynevezett halászati vízterületre tagolódik, melyek halászati jogát haszonbérlet formájában általában 15 éves időtartamra pályázat útján nyerhetik el a hasznosítók. Magyarországon, természetes vízterületen és víztározón folyik kereskedelmi célú halászat, részben a hagyományos halászati módszerekkel, részben a tógazdasági haltenyésztés bizonyos elemeinek átvételével. Ez utóbbi területek kivételével a vizek döntő többségén egyszerre folyik kereskedelmi célú és rekreációs halászat. A természetesvízi halászatnak a vízi ökoszisztémák természeti erőforrás-gazdálkodásában kiemelkedő szerepe volt és van, amely sajátosságai, és kultúrája alapján képes az adott ökoszisztémába ágyazottan, rendszerszemléletű – ún. „bölcs használat” – működésre. Az okszerű természetesvízi halgazdálkodás a halászati ágazat és a horgásztársadalom együttes feladata és felelőssége.

### 7.1.2. Halforgalmazás és halfogyasztás

A hazai halforgalmazásra jellemző, hogy a legfontosabb termékpálya szereplők minőségükben nem változtak, azonban a gazdasági jelentőségük és az általuk forgalmazott hal és halászati termékek mennyisége viszont igen. Ez a termékpálya az elmúlt 10 évben alaposan átrendeződött. A változások, illetve átrendeződések jelenleg is folyamatban vannak, melynek főbb elemei:

- csökken a hazai élőhal export, és jelentősen nem növekszik a feldolgozott hazai halászati termékek kivitele;
- hosszabb időtávot vizsgálva a horgászipiac jelentősége folyamatosan növekszik, bár az általános gazdasági válság hatására az elmúlt 2-3 évben megtorpant a növekedés;
- csökken a halkereskedők forgalomban betöltött szerepe és a kiskereskedelmi egységek száma is, miközben a szuper- és hipermarketek szerepe folyamatosan növekszik, mind az élőhal és mind a feldolgozott termékek vonatkozásában;
- a hazai és külföldi eredetű feldolgozott hal kibocsátása mind mennyiségben és mind választékban ugyan csak kismértékben, de növekszik;
- direkt módon a fogyasztók felé közvetlenül történő értékesítés jelenlegi szintje alacsony, de folyamatosan növekszik;
- a vendéglátóipar szerepe a hal, illetve halétel forgalmazásában egyes térségekben elenyésző, míg másutt rendkívül számottevő.

Általában élő pontyot, afrikai harcsát, busát, amurt és ragadozó fajokat értékesítenek a termelők a hazai piacokon. A hazai termelésű hal legnagyobb része élve kerül értékesítésre. Az élőhal exportban évek óta visszaesés tapasztalható. Csökkenő behozatali árak mellett **nőtt** azonban a **friss és fagyasztott termékek importja**, ami figyelmeztetés a hazai termelőknek a belföldi piacvesztés veszélyére. A hazai halfogyasztás mintegy 35%-a hazai termelésből származik, 15%-a természetes vízi halászat, és 50% az import részesedése. Ha figyelembe vesszük, hogy a hazai halászati termelést elősúlyra vetítve számolják, míg az import feldolgozott nettó súllyal szerepel, akkor azt mondhatjuk, hogy a hazai halfogyasztás döntő hányadát az import termékek adják. A hazai halak legfőbb versenytársai az importált édesvízi halak (3,3 ezer tonna), a tőkehalfélék (2,9 ezer tonna), és a lazac (500 tonna). Az édesvízi halak kategóriájában a Vietnamból importált pangasius a legjelentősebb, míg a tőkehalféléknél a „hekk” és kisebb mértékben az alaszakai tőkehal.

Sajátos helyzet hazánkban, hogy a haltermeléssel, illetve halászattal foglalkozó vállalkozások azok, amelyek meghatározóak a halfeldolgozásban is annak ellenére, hogy megtalálhatók önálló, csak halfeldolgozással és halforgalmazással foglalkozó üzemek is. Az export tevékenységet főleg a haltermelők és halkereskedők bonyolítják, annak elsődleges formája az élőhal. Az importban – mely főleg feldolgozott, vagy elsődleges feldolgozáson átesett halak forgalmazását jelenti – megjelennek a multinacionális kiskereskedelmi hálózatok is. Az élőhal importot – mely mennyiségében ugyan nem jelentős – elsődlegesen a haltermelők és közvetítői kereskedők bonyolítják. A ponty esetében a fő kiviteli irány Románia és Németország, a busa esetében Lengyelország, míg az intenzív rendszerekben előállított és exportra kerülő halfajok elsősorban Olaszországban kerül értékesítésre. A legfontosabb konkurensünk az európai piacokon Csehország. Sajnálatos tény, hogy **az export elsősorban élőhalat és alacsony feldolgozottsági szintű termékeket takar az importtal szemben**, ahol meghatározó a nagy hozzáadott értékkel rendelkező, magas feldolgozottsági szintű termékek aránya. Magyarország hal és halászati termék importja, mind volumenében, mind értékében jelentősen meghaladja a kivittelt (mennyiségben és értékben 13-14 szeres a különbség).

2007. évben a FAOSTAT adatai szerint Európában mintegy 20,5 kg/fő/év az éves fogyasztási szint halászati termékekből, míg a világfogyasztás 16,7 kg/fő/év. **A magyar fogyasztási színvonal mélyen az európai átlag alatt marad.** Az egy főre jutó fogyasztás mintegy 4 kg/fő/év, amely az összes húsfogyasztásnak mintegy 5%-a. Ez a mennyiség mind a hazai termelésű, mind az importált termékek mennyiségét tartalmazza. Az évi összes fogyasztásból a ponty fogyasztása mintegy 1,5 kg-ot, az afrikai harcsa fogyasztása pedig 0,17 kg-ot képvisel. A hazai fogyasztás egyharmada a karácsonyi időszakra koncentrálódik. A Halászati Operatív Program (HOP) a Nemzeti Halászati Stratégiai Tervvel (NHST) összhangban 2013. évre 6 kg/fő/év-es fogyasztás elérését tűzte ki céljául. E célkitűzés elérése gazdasági, társadalmi és táplálkozás-élettani szempontból egyaránt kívánatos.

### 7.1.3. Az akvakultúra ágazat helyzetelemzése

Tőgazdaságaink vízrajzi adottságainak változatossága az élő környezet magas diverzitását eredményezte, így a területre a rendkívül gazdag biodiverzitás, illetve a tájképi elemek sokszínűsége jellemző. Ezen értékek fennmaradásához nagymértékben hozzájárult, hogy **tőgazdasági haltermelésünk környezetterhelése** rendkívül **alacsony** szintű és a gazdálkodás évszázados szakmai tapasztalatokon alapul. Az ágazat további erőssége, hogy a bevezetett minőségbiztosítási rendszerek alkalmazásával a haltermelés **magas szintű élelmiszerbiztonságot** garantál a fogyasztók számára. Külön kiemelandó előny, hogy rendelkezésre állnak a víztakarékos és környezetbarát haltermelési technológiák és a minősített biohal termelés technológiai alapjai is adóttak a tőgazdaságokban.



Az ágazat egyik **gyenge** pontja az általános termelői **infrastruktúra állapota** és **technikai színvonala** (földművek, műtárgyak, gépek, műszaki berendezések, stb.). Az ágazatban, más mezőgazdasági ágazatokhoz képest, a termelési folyamatok csak kis részben vannak gépesítve, így a technikai hatékonyság rendkívül alacsony. További probléma, hogy egyes tájegységekben a halászatban dolgozók korösszetétele kedvezőtlen, magas a nyugdíj korhatár közelében lévők aránya, míg a fiatalabb halászok szakképzettsége, innovatív készsége hiányos. A tógazdaságok többségében állandó jellegű probléma a vagyonvédelem, mely jelentős plusz kapacitások lekötését igényli emberi és eszköz oldalról egyaránt. Másik kiemelt gyengeség, hogy a magyar haltermelők jelentős része nem rendelkezik megfelelő minőségű és kapacitású haltárolókkal, ennek következtében az őszi lehalászaskor értékesítési problémái adódnak, kiszolgáltatottá válik a közvetítői kereskedők felé, melynek eredménye a potenciális piaci áron aluli értékesítés.

A hazai halfeldolgozó üzemek többségének szegényes a termékskalája, jellemzően a kis hozzáadott értékű termékek dominálnak. A kapacitáskihasználás – néhány üzemtől eltekintve – alacsony, és a műszaki és technikai színvonalról is ugyanez mondható el, mely szinte minden esetben relatíve magas energia költséget jelent. A környező országokban elterjedt technológiákat, gépeket jellemzően kis mértékben használják, meghatározó a kézi munkaerő a feldolgozás minden fázisában. Ezen tényezők miatt nagyon **magasak a termelési költségek**, melyek relatíve **alacsony hozzáadott értékkel párosulnak**. Tovább súlyosbítja a helyzetet, hogy a feldolgozók szennyvízkezelése sok helyütt nem kielégítő színvonalú és az ezek megoldására létrehozott járulékos beruházások terheit az alaptevékenység nehezen tudja fedezni.

A kedvező tendenciák közül ki kell emelni, hogy ugyan elsősorban a városias térségekben, de **fokozódik a kereslet a hal és halászati termékek iránt** és az ezekhez kötődő kulináris rendezvények (például halászléfőző versenyek, hallakomák) népszerűsége is folyamatosan növekszik. A tógazdaságokban az egyik legfontosabb fenyegetettség a védett és nem védett állatok fokozódó kártétele, melyből kiemelkedik a nagy károkatona halfogyasztása. Kiemelendő veszély a Koi-herpesz vírus esetleges megjelenése a magyar tógazdaságokban, aminek a megakadályozására, ágazati összefogásra van szükség. Távlati fenyegetettség – amelynek a hatásai már napjainkban is tetten érhetők – a globális klímaváltozásból fakadó időjárási szélsőségek mind gyakoribb megjelenése, mely a száraz időszakokban jelentkező vízhiány és a csapadékos időszakban megjelenő belvíz okozta hozamkiesésen és plusz ráfordításokon (például normán felüli vízutánpótlás) keresztül rontja az ágazati jövedelemtermelő-képességet.

## 7.2. A hazai akvakultúra ágazat vízgazdálkodása

Amint már említettük, a hazai tógazdasági haltermelés a legjelentősebb felhasználó a mezőgazdasági vízhasználó ágazatok között. Az üzemelő halastóterület több év átlagában mintegy 25 ezer hektár, melyek között egyaránt megtalálhatóak az alföldi körtöltéses, a főleg dombvidékekre jellemző völgyzárógátas és hosszöltéses halastavak is. Üzemszervezési, illetve vízgazdálkodási szempontból összességében a körtöltéses halastavak a legkedvezőbbek és egyben itt a legkisebb a termelési kockázat is, mindamelllett, hogy bizonyos ráfordítás elemek itt akár nagyobbak is lehetnek, mint például a vízszolgáltatási díj.

Általánosságban elmondható, hogy egy hektár halastó terület éves összes vízhasználata mintegy 15-16 ezer m<sup>3</sup> évente, melynek szinte 100%-a felszíni vizekből kerül kivételre, illetve vízszatartásra. Ez a vízmennyiség mintegy 375–400 millió m<sup>3</sup> tényleges vízhasználatot jelent évente. Az egységnyi tóterületen felhasznált víz mennyisége a 2000. évet követően ingadozásokkal, de csökkenést mutat, ami közvetett módon, de egyértelműen a vízszolgáltatás árának növekedését

jelzi a tógazdálkodás költségszerkezetében (32. táblázat). A halastavi vízfelhasználás csökkenése elsősorban a víztakarékosabb üzemeltetéssel hozható összefüggésbe, de mindenképpen felveti az illegális vízhasználat kérdését is, mellyel ehelyütt nem kívánunk foglalkozni. A halastavi vízhasználat az év folyamán viszonylag kiegyenlítettnek nevezhető, legmagasabb az aránya március 1. és május 31. közötti időszakban, míg legalacsonyabb értéket június 01 és augusztus 31. között mutatja. A téli vízhasználat (december 1. és február 28. között) mennyisége közepesnek mondható.

32. táblázat

**A halastavak területe és vízfelhasználása Magyarországon  
(2000-2009)**

| Év   | Üzemelő téterület<br>(ha)* | Összes felhasznált<br>vízmennyiség<br>(millió m <sup>3</sup> )** | Egy hektárra jutó<br>vízfelhasználás<br>(ezer m <sup>3</sup> ) |
|------|----------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 2000 | 22 547                     | 351,3                                                            | 15,6                                                           |
| 2001 | 22 463                     | 335,3                                                            | 14,9                                                           |
| 2002 | 21 090                     | 315,6                                                            | 15,0                                                           |
| 2003 | 22 750                     | 314,0                                                            | 13,8                                                           |
| 2004 | 22 850                     | 272,0                                                            | 11,9                                                           |
| 2005 | 23 078                     | 302,3                                                            | 13,1                                                           |
| 2006 | 23 877                     | 244,7                                                            | 10,2                                                           |
| 2007 | 24 302                     | 265,7                                                            | 10,9                                                           |
| 2008 | 24 248                     | 297,8                                                            | 12,3                                                           |
| 2009 | 24 701                     | 305,1                                                            | 12,4                                                           |

Forrás: \* AKI, 2010b, \*\* KSH, 2010.

A hazai tógazdasági technológia nemzetközi mércével mérve alapvetően vízpazarlónak minősül, mivel a tavak lehalászását megelőzően a tavakat le kell csapolni és a belső illetve külső halágyban gyülekező halakat így koncentráltan termelik ki. Megjegyezzük azonban, hogy a hazai extenzív tavak többsége az építési módjukból kifolyólag csak ilyen technológia megvalósítására alkalmas. Arra is felhívjuk a figyelmet, hogy számos helyen előfordul, hogy a halastavak feltöltése belvíz és/vagy kettős működésű csatornákból történik, ahol gyakran a halastó az, ami befogadja a káros és rendkívül heterogén összetételű, sokszor erősen szennyezett belvizet. Az extenzív halastavak kiemelkedő puffér képességgel bírnak. Szakmailag jól gazdálkodó tógazdaságban a kifolyó víz minőségi paraméterei kedvezőbbek, mint a feltöltés idején tapasztalt értékek<sup>63</sup>. A tavak extenzitását jól kifejezi, hogy egy hektár téterület éves bruttó haltermelése 0,8-1 tonna/ha, mely m<sup>3</sup>-re vetítve 0,05-0,06 kg hal/m<sup>3</sup>, míg az intenzív üzemi haltermelésnél ez az érték elérheti akár a több száz kilogrammot is.

A halastavi haltermelésben a tógazdasági munkaműveleteknek köszönhetően a természetes-hez hasonló, azonban attól meghatározott elemekben eltérő, ún. halastavi ökoszisztéma jön létre. Ez ugyan mesterséges rendszer, azonban az itt végbemenő anyagforgalmi folyamatok a halastavihoz hasonló természetes ún. szemisztatikus (nem állandó átfolyású) vizes rendszerek folyamataival egyenértékűek. A tógazdálkodásban a halastó vize a halak számára nem egyszerűen közeg, hanem ökológiai értelemben vett környezet. A halastavi ökoszisztéma jellemzője a mesterségesen magasan tartott trofitási szint oly módon, hogy a bevitt tápanyag jelentős része a céltermékként előál-

<sup>63</sup> A lecsapolt magyar halastavak vizének összetételében a nitrogén tartalom 53%-kal, a foszfor tartalom 74%-kal alacsonyabb, mint a feltöltő vizekben (Kerepeczki et al., 2010).

lított hallal a rendszerből kivételre kerül. Emiatt ez a rendszer a természetes vizes rendszerekhez viszonyítva viszonylag stabil állapotban van. Jól jelzi ezt az a tény, hogy megfelelő tömegű népesítő anyag kihelyezése nélkül a feltöltött tavakban három-négy év elegendő a természetes sekélyvízi élőhelyekre jellemző szukcessziós folyamatok felgyorsulásához. A fokozott tápanyag bevitel következtében a halastavakon a táplálékhálózat minden tagjának nagyobb állományai alakulnak ki, vagyis a halastavak a természetesnél nagyobb mennyiségű élőlényt képesek eltartani. A tógazdálkodás megfelelő intenzitása alapvető fontosságú a halastavak természeti értékeinek fenntartásában (Halasi-Kovács, 1999).

A hazai halastavakba vezetett felszíni víz mennyisége évente mintegy 305 millió m<sup>3</sup>. A bevezetett felszíni víz a halastavakban visszatartásra kerül, ami javítja felszíni vizeink vízmérlegét. A halastavaknak szerepe van, illetve lehetne a belvizek és árvizek befogadásában is, ezzel hozzájárulva a térség belvíz/árvíz problémáinak költségghatékony megoldásához. A halastavak potenciálisan hozzávetőlegesen 150-200 millió m<sup>3</sup> belvizet is képesek betárolni. A hazai halastavak által visszatartott víz mintegy 30-35%-a, azaz 90-110 millió m<sup>3</sup> víz elpárolog, aminek kifejezetten kedvező mezoklimatikus hatása van. A halászatok során, amelyeknek legfőbb időszaka a kisvizes állapottal jellemezhető ősz, a halastavakba vezetett, illetve ott visszatartott víz visszakerül a felszíni vízfolyásokba. A kibocsátás sajátossága tehát, hogy az fokozatos és periodikus.

A halastavak üzemeltetéséhez szükséges víz mennyisége természetszerűen együtt mozog az üzemelő halastó terület kiterjedésével. Ennek megfelelően a rendszerváltás előtti és a jelenlegi vízfelhasználás mértéke között jelentős különbség nem mutatkozik. Fontos kiemelni, hogy a hazai mezőgazdasági vízhasználatban, amelyhez az Unió terminológia ellenére a mai napig hozzáértendő a halastavi vízhasználat, jelentős átrendeződés történt. Míg a nyolcvanas évek végén a halastavi vízhasználat a mezőgazdasági öntözővíz felhasználás értékének mintegy 70%-t tette ki, addig ez az arány mára 220%. Vagyis jelentősen megnőtt a halastavi vízfelhasználás részesedése a mezőgazdasági vízhasználaton belül. A felszíni vízkészlet-gazdálkodásban a halastavi vízfelhasználás arányait tekintve meghatározóvá, egyben annak legfőbb költségviselőjévé vált.

Magyarország vízrajzi és klimatikus adottságai kedvezőek a tógazdasági halhús termeléséhez. A vízrendszer vázát a zömében külföldről érkező nagy folyók határozzák meg, hozzájuk csatlakozik a hegyvidékek és a síksági árterületek egymástól merőben eltérő jellegű vízhálózata. A XIX. század végére, a korábban jellemző „vadvízország” – nagy kiterjedésű lápos, mocsaras területek – a Duna-Tisza vízrendszer árvíz-mentesítési programjának köszönhetően megszűnt. Ezt követően kezdődött meg a mesterséges halastavak nagyarányú építése.

A hazai halastavak területi elhelyezkedésére jellemző, hogy a fontosabb víznyerő helyekhez kapcsolódnak, mindamellett, hogy általában az alacsony termőképességű, más mezőgazdasági tevékenységek számára nehezen használható területeken építették őket. A tavaink jelentős részénél megoldható a gravitációs feltöltés és leeresztés, de sok esetben előfordul, hogy a feltöltést csak jelentős energia felhasználás mellett szivattyúk segítségével lehet megvalósítani. Amint a statisztikai adatokból látható volt, a hazai halhústermelés alapvetően a halastavi termeléshez kötődik. Sajátossága, hogy az ország egyes térségeiben jellemző gazdálkodási tevékenység, míg másutt szinte teljesen hiányzik. A legnagyobb termelő bázisok a következő helységekhez köthetők: Hortobágy, Bikal, Szeged, Dalmand, Tata, Szeged, Biharugra, Szarvas, Gyomaendrőd, Dinnyés, Baja, Százhalombatta, Sárbogárd, Fonyód, Hajdúszoboszló (19. ábra). Az intenzív üzemi haltermelés többségében felszín alatti vízkészletek használatára alapoz, melyek között kiemelkedő fontosságúak a geotermikus vizek (8. melléklet).

### A jelentősebb halászati termelőhelyek Magyarországon



Forrás: HALTERMOSZ, 2006

### 7.3. Versenyképességet meghatározó tényezők

A hazai akvakultúra **nemzetgazdasági jelentősége** csekély, bruttó termelési értéke mintegy 9-12 milliárd forint, amelyből közel 3,5-4,0 milliárd forint az ágazat hozzáadott értéke, ami nem éri el az ágárgazdasági GDP 0,5%-át sem. A legnagyobb magyar haltermelő vállalat éves nettó árbevétele 1,3-1,4 milliárd forint, amivel jelentős piaci részesedéssel rendelkezik<sup>64</sup>. Az eredménykimutatások alapján a hazai tógazdaságokban a **munkaerő termelékenysége** viszonylag alacsony (az egy foglalkoztatottra jutó hozzáadott érték<sup>65</sup> 10 ezer euró). Az automatizált technológiát alkalmazó norvég lazactermelő cégeknél az egy dolgozóra jutó hozzáadott érték 200 ezer euró körül van, míg a mediterrán haltermelés vezető görög farmjain 50 ezer euró ugyanez az érték. A magas munkaintenzitásból adódóan a személyi jellegű költségek aránya az extenzív tógazdaságok esetében 30-40%, félintenzív technológiát alkalmazó tógazdaságok esetén 15-25% (itt a magasabb takarmányköltségek miatt alacsonyabb a munkabér aránya), míg intenzív üzemek esetén körülbelül 15%.

A **takarmányozási költségek** aránya az összes költségen belül az egyes termelőknél erősen függ a tavak természetes hozamától. A kifejezetten extenzív tógazdasági (esetleg bio-) technológia esetében az említett költségarány 15-20%, a domináns, félintenzív (azaz kiegészítő takarmányozáson alapuló) technológiát alkalmazó gazdaságok költségszerkezetében 30-45%, míg az intenzív technológiát jól reprezentáló afrikai harcsa-termelésben jóval magasabb (55-60%).

<sup>64</sup> Az Európai Unióban és Norvégiában 2007-ben több mint 50 akvakultúra vállalat árbevétele haladta meg a 20 millió eurót (Ernst & Young et al., 2008).

<sup>65</sup> Az afrikai harcsa termelés esetében 20 ezer euró.

A **vízellátással** és vízmozgatással kapcsolatos költségek aránya 5-20%, a tógazdaságok elhelyezkedésétől, illetve kialakításától függően. A dunántúli völgyzárógátas halastavakat, amelyek a hazai haltermelés mintegy harmadát képviselik, gravitációs úton töltik (minimális vízdíjak mellett), így ebben a tekintetben jelentős versenyelőnyben (60-130 Ft/kg-al alacsonyabb ponty önköltség is előfordul) vannak az alföldi körtöltéses tógazdaságokhoz képest (bár a termelés szezonálisában és az értékesítésben némi hátrányt szenvednek). Az alföldi tógazdaságok esetében a tavak elhelyezkedése és a csatornák hosszúsága, tulajdonjoga nagyban meghatározza a vízzel kapcsolatos költségeket. Ez egyrészt energia vagy üzemanyag költségként jelentkezik (szivattyúzás) másrészt a vízszolgáltatónak fizetett díjakban. A rendszerváltást követően a mezőgazdasági vízhasználat szerkezete alapvető változáson ment át, jelenleg a felszíni vízkészlet-gazdálkodásban a halastavi vízfelhasználás arányait tekintve meghatározóvá, egyben annak legfőbb költségviselőjévé vált. A **felhasznált víz költségei** (jellemzően<sup>66</sup> 1,5-3,5 Ft/m<sup>3</sup>, mely egy hektáron 19-43 ezer Ft költséget jelent) fokozatosan, egyre nagyobb arányban terhelik a tógazdálkodás termelési költségét, ami mára az eredményességet veszélyezteti.

Az **ivadékköltségek** egyes termelőknél jelentősek lehetnek, míg mások zárt technológiával dolgoznak, így náluk ez nem merül fel külön költségként, azok a keltető és előnevelő rendszerek működtetési költségei között jelennek meg. Keltető nélküli gazdaságok esetén az ivadékköltség az összköltség 25-35%-a. A hazai haltermelés egyéb közvetlen költségei (gyógyszerek, mész, trágyázás) nem érik el az 5%-ot. A tógazdaságok **adózás előtti eredménye** nagy eltéréseket mutat évenként és gazdaságonként egyaránt. Az ágazati átlagérték a teljes árbevétel 10-15%-a.

## 7.4. Támogatások

A halászat az Európai Unióban a mezőgazdaságtól elkülönülő, önálló politikával rendelkező terület. A hazai Halászati és Operatív Program 2007-2013 (HOP) keretében mintegy 47 millió euró (közel 13 milliárd forint) áll rendelkezésre a magyar halászati ágazat korszerűsítéséhez és versenyképességének javításához, amelyből 35 millió eurót (közel 10 milliárd forint) az Európai Halászati Alap (EHA) biztosít. Ennek 70%-át tógazdaságok, intenzív haltermelő rendszerek, halfeldolgozók építésére, felújítására és infrastruktúrájának fejlesztésére fordítják, 25%-ával a halászati ágazat kollektív intézkedéseit és a haltermékek promócióját támogatják, a fennmaradó 5% pedig a program megvalósításával kapcsolatos adminisztratív és irányítási feladatokat szolgálja.

A magyar tógazdaságok számára az EHA-n kívüli legjelentősebb támogatási forrás (2004 és 2009 között) az NVT AKG (FVM, 2004) „*Extenzív halastavak fenntartása*” célprogramja volt, amelynek keretében hektáronként mintegy 55 ezer forintot (204 euró) kaptak a tógazdaságok. Ezen a jogcímen támogatást mintegy 20 ezer hektár tóterületre vettek igénybe. A támogatás egy kg termelésre vetítve közel 50 forint jövedelem-kiegészítést jelentett. 2009-től azonban a haltermelők már nem vehetik igénybe ezt a forrást, hiszen a 2007-2013 időszakra érvényes Új Magyarország Vidékfejlesztési Program (UMVP) Agrár-környezetgazdálkodási programja már nem tartalmazza extenzív halastavak fenntartásának támogatását. Kisebb volumenű nemzeti támogatást jelent a gazdák számára a minőségi pontytenyésztési programban való részvétel a csekély összegű (de minimis) támogatásáról szóló 64/2008. (V. 14.) FVM rendelet alapján. A minőségi pontytermelés hatékonyságának növelése érdekében nyújtott vissza nem térítendő támogatás évi kerete 246 ezer euró. A támogatás mértéke évi 40 euró/hektár, kérelmezőnként legfeljebb évi 10 ezer euróban maximálva. Kisebb termelőnél ez 1 kg megtermelt minőségi pontyra vetítve mintegy 10 forint jövedelem-kiegészítést jelent.

<sup>66</sup> Viszonylag nagy ingadozás jellemzi a szolgáltatott víz egységárát. A minimális ár mintegy 0,5 Ft/m<sup>3</sup>, míg a maximális ár eléri a 7 Ft/m<sup>3</sup> értéket is.

## 7.5. Az akvakultúra gazdasági, környezeti és társadalmi aspektusai

A fenntartható tógazdasági termelés egyik döntő alapelve a természeti erőforrások hosszú távú védelmének biztosítása. Ez nemcsak a nemzetközi egyezményekből és a természet védelméről szóló törvényekből származó kötelezettségek, hanem piaci versenyképességünk növelésének egyik fontos tényezője. A magyar tógazdasági haltermelés fejlesztésénél komparatív előnyként és piaci tényezőként kell figyelembe venni, hogy a termelés, a feldolgozás, a raktározás és az értékesítés során a tógazdák környezetkímélő eljárásokat alkalmazzanak, így az egész ágazatban érvényesüljenek az agrár-környezetvédelem szigorodó nemzetközi előírásai. A természeti erőforrások védelme és az élelmiszerbiztonság egymást feltételezve és erősítve jelenik meg. Az EU- és WTO konform módon támogatható környezetkímélő gazdálkodás új lehetőséget ad nemcsak a természeti értékek, a biológiai sokféleség fenntartására, hanem a termelési struktúra átalakítására (például tájgazdálkodás), a rekreációs fejlesztésekre (például öko- és horgászturizmus).

A halászat két területen kapcsolódik a VKI-hoz; egyrészt a folyók alkotta vizek minőségén keresztül, másrészt a mezőgazdasági vízgazdálkodással szembeni elvárások révén. A halászat, illetve a vízvédelem szempontjából többek között a következő jogszabályok kiemelt figyelembe vétele indokolt:

- a 6/2002 (XI. 5.) KvVM rendelet az ivóvízkivételre használt vagy ivóvízbázisnak kijelölt felszíni víz, valamint a halak életfeltételeinek biztosítására kijelölt felszíni vizek szennyezettségi határértékeiről és azok ellenőrzéséről, valamint
- a 220/2004 (VII. 21.) Kormányrendelet, a felszíni vizek minősége védelmének szabályairól.

Annak érdekében, hogy a folyók jó vízminősége megfelelő életteret biztosítson a halak számára, igen fontos a koordinált vízgyűjtőfejlesztés. Ha a víz nagyobb szerepet tölt be, mint pusztán fizikális megjelenés, akkor az irányítás és szervezés érdekében ki kell jelölni az illetékes hatóságokat, és ki kell alakítani az együttműködés módszerét (3. cikk). Ez azért is fontos, hogy a kialakult extenzív termelési rendszerek továbbra is fennmaradjanak. A vizek hasznosítása, valamint védelme szempontjából a hangsúly a vízgyűjtő területeken van, ugyanis a domborzati adottságok révén a víz mozgása térben és időben eltérően működik a közigazgatási határterületekhez képest. A többcélú hasznosítású vizeket időszakonként más hatások érik. A halak számára a vizeket – az ivás és az ivadék gyarapodása idején – érő hatások jelenthetik a legnagyobb veszélyt. A vízgyűjtő területeken működő ipari üzemek az év bármely szakában veszélyforrást jelentenek, ugyanakkor a vízi szállítás főleg a nyári és az őszi időszakban jelentkezik, vagyis az élőlények veszélyeztetettsége állandó és időszakos jellegűként minősíthető. A halastavakban a táplálék-lánc gazdagsága érdekében fontos az ökológiai szempontból jó vízminőség fenntartása, amely részben még a külső terhelést is képes pufferni az elvárt szint fennmaradása mellett.

A halászat és a haltermelés egyre nagyobb jelentőséggel bíró tevékenység, ezért az ágazat felvállalja az ebből adódó társadalmi, gazdasági és környezetvédelmi kötelezettségeket, azért az ágazati fenntarthatóságot a környezetvédelem, a természetvédelem és a bővített újratermelés területén szükséges értelmezni. Ennek megfelelően az ágazatnak meg kell felelnie a fenntarthatóság követelményeinek, azaz legyen jövedelmező és finanszírozható, társadalmilag elfogadott és környezet-, illetve erőforrás kímélő. Az ágazatnak a halastavi környezet természeti értékeivel gazdálkodnia szükséges és azokat óvnia kell, mindamellett, hogy termelő tevékenységet is folytatnia kell.



A gazdasági funkciók között kiemelkedő fontosságú az elsősorban hazai és ezen túlmenően az export élelmezési célú árualap biztosítása melynek, biztonságosnak és nyomon követhetőnek kell lenni a haltermelőtől a fogyasztóig. Gazdasági szempontból fontos, hogy az akvakultúra kedvezőtlen termőhelyi adottságú területek hasznosításában játszik szerepet. A halastavak jelentős mértékben hozzájárulnak a vízmérleg javításához, a hazai tógazdaságok a Balatonban lévő vízmennyiség 12%-ának megfelelő vizet képesek tárolni.

Az ökológiai funkciók közül legfontosabb a tógazdaságok, mint vizes élőhelyek fenntartása és fejlesztése. A VKI szerinti szabályozás alapján a halastavak erősen módosított, vagy mesterséges felszíni víztestek, mint vízbefogadók, ezért ugyanaz a védelem illeti meg őket, mint az egyéb befogadókat. A halastavak alkotta vizes élőhelyek Magyarországon kiemelkedő természetvédelmi értéket tartanak fenn. Legnagyobb jelentőségük a vízhez kötődő madárpopulációk állományainak költő-, pihenő- és táplálkozó helyeinek fenntartásában van. A tógazdasági haltermelés értékes **ökoszisztéma szolgáltatásokat nyújt** (9. melléklet), **közjavakat állít elő**. A halastavak ökoszisztéma szolgáltatásai részben a termelés velejárói és nem igényelnek többletköltséget (égahajlat; tájkép stb.), a közjavak másik részének biztosítása azonban a termelés kárára történik, többletköltséggé merülnek fel (Kerepeczki et al., 2010).

A tógazdasági haltermelés legfontosabb jóléti vonatkozása, hogy szolgálja ki a vízhez, illetve halhoz kapcsolódó szabadidős programok igényeit. Mindezek közül kiemelkedik a horgászat, mint a szabadidő aktív eltöltésének egyik közkedvelt módja. A horgászatot a vonatkozó törvényi előírásoknak megfelelő kifogható hal (faj, méret, stb.) biztosításával és kultúrált horgászati lehetőségek nyújtásával kell szolgálnia. Külön kiemelendő, hogy a tógazdasági tevékenység szinte kizárólag a vidéki területeken, gyakran halmozottan hátrányos helyzetű térségekben valósul meg, ahol sok esetben szinte ez az egyetlen munkaalkalom az ott élő lakosságnak.

A hazai tógazdaságok többsége nem felel meg mindegyik funkciónak, de a jövőben növekedni fog azon gazdaságok száma, amelyek a multifunkcionalitás teljes kihasználására törekednek a vállalkozás szintjén. A multifunkciós halgazdálkodás szerint a termelésen túlmenően kiemelt szereppel bír az élelmezésbiztonság, a kultúrtáj ápolása, a társadalmi és biológiai élettér megőrzése, az ökológiai és műszaki infrastruktúra fenntartása, ökológiai stabilitás, népességmegtartás és munkaerő kiegyenlítés, a vendégfogadás és idegenforgalom alapjainak biztosítása, valamint a halászati értékek és akvakultúra hagyományok ápolása.



## 8. Az öntözés potenciális vízforrásainak alternatív hasznosítása

Varga Eszter  
Gyalog Gergő  
Körösparti János  
Pekár Ferenc

A **komplex vízkészlet-gazdálkodás** a vízkészletek öntözési célú felhasználása mellett a többi hasznosítási mód figyelembe vételét is megköveteli. A vízkészlet-gazdálkodás az árvízi biztonság megteremtésén felül belvízmentesítést, az ökológiai vízigények és a nemzetgazdasági ágak vízigényének kielégítését, valamint rekreációs lehetőségeket is szolgál. A vízhasználat sokrétű problémát is felszínre hoz (például a termálturizmus által felhasznált vizek kezelése, a Homokhátságon tapasztalható talajvízszint süllyedése, vagy akár a gátak építésének<sup>67</sup> megítélése). Ezek mind olyan **megoldásra váró feladatokat jelölnek ki**, amelyek nemcsak a vízügy, hanem **közvetetten az egész magyar vidék helyzetének alakulását befolyásolják**.

### 8.1. Víz tározás, mint öntözési vízforrás

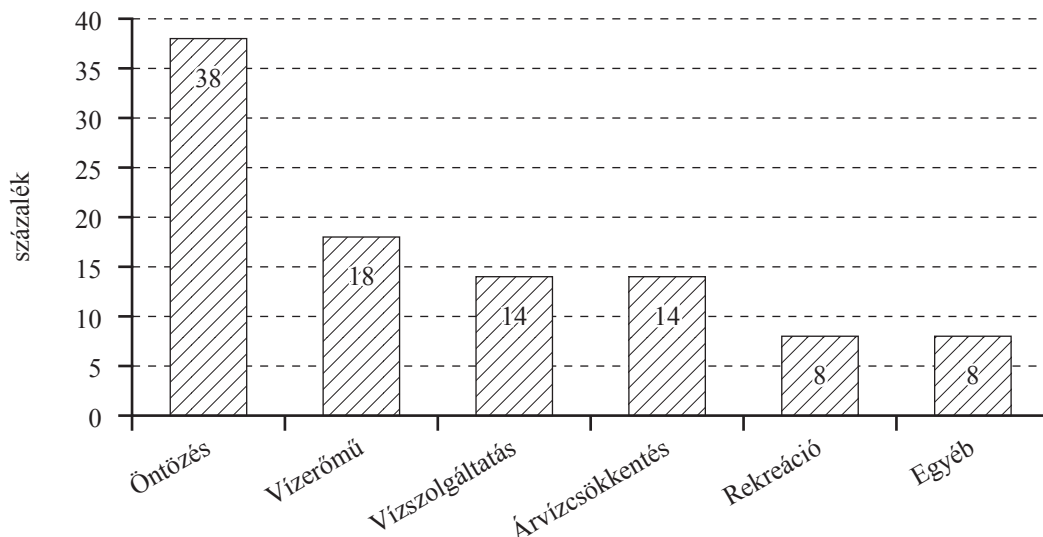
A víztározás nem öncél, mindig valamilyen hasznosítást alapoz meg, ami az árvízi tározásától, az energetikán keresztül, egészen a rekreációig terjedhet, vagy különféle hasznosítási módok kombinációjából áll. A különféle hasznosítási célok vízigénye mennyiségben, minőségben, térben és időben is eltérő, ezért a tározással szemben is eltérő igényt támasztanak, melyet a fő hasznosítási célok határoznak meg. A fő célok mind műszaki, mind környezetvédelmi szempontból kijelölik a kialakítás kereteit és a környezeti hatásokat is nagymértékben befolyásolják. A világ jelentősebb nagygát által kialakított tározóinak fő célok szerinti megoszlása azt mutatja, hogy a tározók legnagyobb arányban (38%) öntözési célt szolgálnak (20. ábra).

Az öntözés vízigényes tevékenység, jelentős vízmennyiség tározását feltételezi, különösen csapadékmentes térségekben a vegetációs időszakban, melynek végére a tározótér akár le is üríthető. Az árvízi tározás a folyó vízhozamának, az árvízcsúcsnak a csökkentését jelenti, általában rövid, átmeneti időszakban igényel rendkívül jelentős kiterjedésű tárolóteret. A tározó rendelkezésre állítása (egy új árvízcsúcs befogadására) gyors leürítést követel. A vízszolgáltatás, a villamosenergia-ellátás és a rekreáció vízigénye a tározóban viszont már állandó vízszint, víztükör biztosítását igényli.

A **komplex vízgazdálkodás alapvető tényezője a víztározás**, amely nemcsak a gazdaságfejlesztés, hanem a környezetvédelem szempontjából is jelentős (Kozák, 2007). A kontinensek közül a legnagyobb tározó kapacitásokkal Észak-Amerika (1922 km<sup>3</sup>), majd Ázsia (1299 km<sup>3</sup>) és Európa (1199 km<sup>3</sup>) rendelkezik. Az összes tározott vízmennyiség az évente megújuló vízforrások arányában Ázsia esetében csupán 9%, míg Európában 48%.

<sup>67</sup> A gátak építésével kapcsolatban határozottan ellentétesek a vélemények. A környezetvédők a természet eredeti állapotának megőrzését, visszaállítását követelik, radikálisabb képviselőik ezért elleneznek minden mesterséges beavatkozást, míg más érdekcsoportok a gazdaság szükségleteinek kielégítése, a társadalom fejlődése érdekében tartják a tározók, vízi erőművek építését fontosnak. Ökológiailag tudatosabb képviselőik éppen a környezetkímélőbb technológiák alkalmazási lehetőségeit hangsúlyozzák (például, hogy a vízierőművek adják a „legtisztább” megújuló energiát).

A világ tározóinak megoszlása elsődleges hasznosítási cél szerint



Forrás: Berga, 2008

Magyarországon ez az arány még a fél százalékot sem éri el (World Water, 2010). Hazánk a felszíni vízellátás szempontjából világviszonylatban is rendkívül kiszolgáltatott, a felszíni vízkészletek 95%-a külföldről érkezik. A hazai víztározás szükségességét tovább növeli az a tény is, hogy a Tisza határainkon kívül eső vízgyűjtőjén a jelenlegi megközelítőleg 2,2 km<sup>3</sup> vízhasznosítási célú tározó mellé további mintegy 0,8 km<sup>3</sup> tározótér megépítését tervezik, amely együttesen közel negyede a Tiszán aszályos évben lefolyó vízmennyiségnek (VKKI, 2007). Jelentősége miatt ezért a továbbiakban a **víztározás hazai kérdéseivel** foglalkozunk.

## 8.2. Víztározók jellemzői hazánkban

A domborzati viszonyok alakulásától függően megkülönböztetünk **síkvidéki, valamint hegy- és dombvidéki tározókat**. A síkvidéki tározás esetében duzzasztóművel elzárják a vízfolyást és a vizet a mederben, vagy a hullámtéren tárolják. Az előbbi esetben medertározásról, az utóbbiban hullámtéri tározásról beszélünk. A hegy- és dombvidéki tározókat szélsőséges vízjárású vízfolyások kedvező adottságú helyein völgyzárógáttakkal létesítik. Hazánkban a dombvidéki vízfolyások a tavaszi hóolvadást követő árvízkor, vagy heves esőzések alkalmával szállítanak nagyobb vízhozamot.

A növekvő vízigény következtében egyre több tározó épül, melyeket a következők szerint csoportosíthatunk: (Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság, 2003):

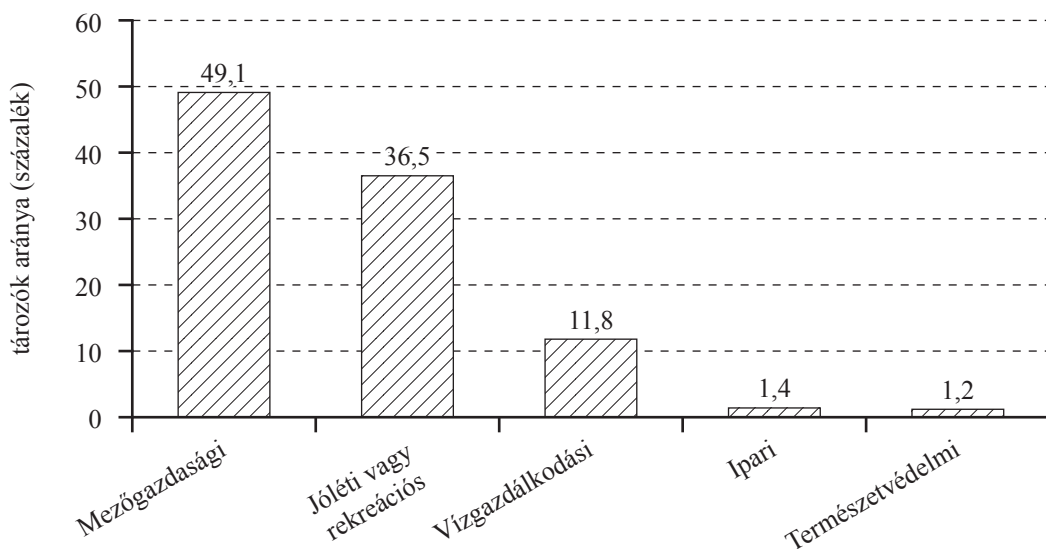
- Az **állandó vízszintű tározókban** az üzemvízszint a hasznosítási időszakban közel azonos. Az ilyen tározók jól megfelelnek a halászati hasznosításnak, megfelelő méret és megközelíthetőség, jó vízminőség esetén jóléti célú hasznosításuk (csónakázás, vízisportok, horgászat, strandolás) is lehetséges. A vonzó környezet, a kialakított vízfelület pihenési, szórakozási lehetőséget nyújt, bevételi forrást jelentő rekreációs célokat is szolgálhat.

- A **vízkárelhárítási célú tározók** közös jellemzője, hogy az üzemvízszint nem állandó. A védendő terület felett épített árvízcsúcs-csökkentésre alkalmas tározó hordalék-visszatartó képességgel rendelkezik, a vízfolyáson érkező szennyezések lokalizálására és a kár elhárítására is alkalmas. A tározott vízkészlet vízfolyásokba történő szabályozott továbbengedésével száraz időszakokban ökológiai célú vízpótlás biztosítható.
- A **vízpótlási célú tározók** nagyvizes időszakokban összegyűjtik és tárolják a vizet, amely vízhiányos időszakokban a vízfolyás medrébe visszavezethető. Ennek különösen azokon a vízgyűjtőkön van jelentősége, ahol a vízkivételek következtében nincs szabad vízkészlet és nyáron egyes mederszakaszok kiszáradnak. A vízpótlási célú tározók üzemvízszintje az érkező vízmennyiség függvényében is nagymértékben változik.
- A nagyobb tározók esetében többféle hasznosítási mód általában együttesen fordul elő (**többcélú tározók**). Fontos feladat a különböző funkciók összhangjának megteremtése, szabályozása. A lehetőségeket figyelembe véve meghatározható az igényeknek legmegfelelőbb hasznosítás-kombináció.

A VKKI adatbázisában több mint kilencszáz dombvidéki tározót tartanak nyilván a kisvízfolyásokon (21. ábra). A nyilvántartott **dombvidéki tározók** közel fele mezőgazdasági hasznosítású, melynek harmada (35%) halászati célokat is szolgál (az intenzív haltenyésztés további 6%-uk), öntözésre mindössze 6%-ot használnak. A halászati hasznosítás szintjével közel azonos mértékű a jóléti vagy rekreációs célú tározók aránya (37%), melyből 26% horgászati hasznosítású. Vízgazdálkodás típusú tározásra (árvízcsökkentés, hordalékfogás, záportározás) csak kis rész (12%) alkalmas, míg az ipari és természetvédelmi célú hasznosítás – a tározók számarányát tekintve – elenyésző, alig haladja meg az egy-egy százalékot. A nyilvántartás szerint a dombvidéki tározóknak mindössze 10%-a tölt be egyszerre több használati funkciót. A kis és közepes méretű tározók a helyi vízigények kielégítését, valamint az igények kielégítésének biztonságát szolgálják.

21. ábra

### Magyarország dombvidéki tározói hasznosítási célok szerint



Megjegyzés: a többcélú tározók minden cél szerint besorolásra kerültek.

Forrás: VKKI

A **síkvidéki tározók** jelentős része **belvíztározási célt** szolgál, amely mellett igen gyakori a halastóként való hasznosítás. A Duna magyarországi vízgyűjtőjén 270 db 100 ezer m<sup>3</sup>-nél nagyobb, elsődlegesen **vízpótló célú tározó** található (össztérfogatuk 3,8 km<sup>3</sup>). A hét darab meder- és hullámtéri tározó, amely a Tisza-völgy és a Körös-völgy térségi vízpótlását alapozza meg, összesen 1,5 km<sup>3</sup>-nyi tározóteret jelent. A felszíni vízhasznosítás szerint mértékadó (nyári) időszakaszban a tározók által biztosítható „többlet vízhozam” 90 m<sup>3</sup>/s (KvVM, 2005). Ez közel napi 20 ezer hektár megöntözésére elegendő.

A **Tisza-tó, hazánk legnagyobb víztározója**, a komplex hasznosítás kiváló példája. Egy-szerre belvíz befogadó, öntözővíz és halastavi vízpótlást is biztosít, horgászati szolgáltatásokat nyújt, halászati igényeket elégít ki és rekreációs, valamint természetvédelmi célokat is megvalósít. A multifunkcionális hasznosításra azonban a Tisza-tónál kisebb vízfelületeken is meglenne az igény. A gyakorlati tapasztalat viszont azt mutatja, hogy a **többcélú tározók esetében szinte lehetetlen valamennyi funkció egyidejű betöltéséhez szükséges feltételek** (például megfelelő vízszint) **együttes megteremtése**. Még azonos hasznosítási cél esetében is jelentősen eltérőek lehetnek a különböző felhasználói érdekek. A konfliktusok zöme üzemeltetés közben jelentkezik (a horgászokat a zajjal járó tevékenységek – mint például a vizisí – zavarják).

### 8.3. Komplex hasznosítás a gyakorlatban

#### Hazai példák

A tározók hasznosítási céljainak bővítése széles körben kívánatos – ehhez azonban **meg kell találni a funkciók között a megfelelő összhangot**. Egységes recept erre természetesen nem adható, de az érintettekkel való egyeztetés, a jó példák és gyakorlat is ötleteket nyújthat. **A többcélú hasznosítás problémáit és lehetséges megoldásukat** a Leveleki, valamint a Szabolcsveresmarti tározó példájával szemléltetjük.

*A **Leveleki tározó** Nyíregyházától 23 km-re található, mely a nyírségi tározórendszer részeként épült 1975-ben. A hasznosítás célja a belvízcsúcs csökkentése, vízszolgáltatás, halászati- és jóléti hasznosítás (üdülés, pihenés stb.) A tározó maximális vízállása (550 cm) esetén (225 hektár alapterületen) 4,5 millió m<sup>3</sup> víz befogadására alkalmas. Az üzemvízszint (500 cm) esetén 3,6 millió m<sup>3</sup> víz kerül tározásra. Tóth (2009) feltáró elemzése alapján a **belvíztározás** során nehézséget okoz a hullámverés, nehéz a leürítés is, mivel a tározó alatti csatornaszakasz vízszállító képessége alacsony. Ezért a biztonságosan tárolható vízmennyiség felülvizsgálatra szorul.*

*A tározó másodlagos funkciója a **mezőgazdasági vízszolgáltatás** (öntözés, halgazdálkodás). A vízügy a vízjogi engedéllyel rendelkező vízhasználóknak éves vízhasznosítási szerződés alapján szolgáltat. 2007-ben 79 ezer m<sup>3</sup>, 2008-ban (a csapadékos időjárás miatt) mindössze háromezer köbméter öntözővizet szolgáltatott a gazdáknak. A tározó párolgási vesztesége magas, hőségben akár napi egy-másfél cm-t is elérhet, a vízszint az üzemrend szerinti minimális vízszintre is gyorsan lecsökkenhet, amennyiben a tározó feletti vízgyűjtő területről nem érkezik pótlás. Ekkor a vízhasználatot korlátozzák. További nehézség egyszerre több helyszíni vízigényének egyidejű kiszolgálásakor jelentkezik, mivel ugyanazon időben több vízkormányzó műtárgyat kell üzemeltetni, ami gyakorlatot igényel. Az önkormányzat által üzemeltetett **halászati hasznosítás** 350-500 cm-es vízállástartományban a legkedvezőbb. Az elmúlt évek tapasztalata azt mutatja, hogy nagy biztonsággal nem alakul ki olyan*

vízhiányos állapot a tározóban amely a hasznosítást veszélyeztetné. A tározót lehalasztás céljából általában négyévente ürítik. A tározó **jóléti hasznosításának** egyike a kijelölt helyen történő fürdőzés, strandolás. Vízisi pálya is épült, melyhez fontos, hogy a melegben a vízállás az üzemi vízszint közelében (470-500 cm) maradjon, ami az öntözési időnyben nehézkesen oldható meg.

*A további fejlesztési elképzelések között szerepel a tározó körüli területek esztétikai szempontú rendezése. Fejlesztési terület lehet a horgásztatás is. Elképzelések már születtek a természetjárás, öko-, falusi-, lovas-, kerékpáros-, és vízi-turizmus, valamint sportrendezvények szervezésére. Ki kell használni a tározó és környezetének természeti adottságait, melyre további turisztikai termékek, kulturális rendezvények, koncertek, kiállítások, vásárok alapozhatók, mely nem csak Levelek település, hanem már egy nagyobb léptékű **vidékfejlesztés irányába mutatnak.***

Az öko-technológiák szélesebb körű elterjedése, gyakorlati alkalmazása nagymértékben hozzájárulhat vízi erőforrásaink minőségének és mennyiségének hosszú távú megőrzéséhez. Az integrált vízgazdálkodás elemei közé nem csak a többcélú vízhasznosítás tartozik, hanem a már használt vizek (szennyvizek) újrafelhasználása is (10. melléklet). Ilyen használt vizek lehetnek például az intenzív állattartó telepeken keletkező szennyvizek, elfolyó vizek és hígtrágyák; települési szennyvizek; használt termálvizek; az intenzív növénytermesztés csurgalékvizeti, vagy az élelmiszer-feldolgozóipari szennyvizek. Mindamellett, hogy fontosnak tartjuk a használt vizek környezetkímélő elhelyezését és a megfelelő módon való újrafelhasználását, jelen tanulmányban részletesebben nem vizsgáljuk ezt a témát, mivel vizsgálatunk fókuszában a mezőgazdasági vízhasznosítás, ezen belül is az öntözés áll. Ezek a komplex kérdések számos egészségügyi, valamint élelmiszerbiztonsági aggályt vetnek fel.

Különösen a következő példában lehet fontos, és kisvízes időszakokban jelenthet megoldást a szennyvizek, elfolyóvizek, csurgalékvizeti, használt vizek és hígtrágyák (a **folyékony hulladékok**) hatékony ökológiai kezelése, újrahasznosítása, visszaforgatása, a természeti környezetet kímélő technológiák kidolgozása és alkalmazása. Ilyen lehet különösen a használt termálvizek környezetkímélő elhelyezése halasított víztározókban (Gál et al., 2007)

*A komplex hasznosítás nehézségeit jól mutatja a Kisvárdától 6 km-re elhelyezkedő Szabolcsveresmarti tározó (a Rétközi-tó), amely további tanulságokkal szolgálhat (Kovács-Szabó, é.n.). A tározó magas homokdombok között, gyenge termőképességű területen épült. A vízjogi engedélyben belvíztározás, belvízhasznosítás, öntözővíz szolgáltatás, halászat, és egyéb (üdülés, jóléti szolgáltatások, természetvédelem) hasznosítási cél szerepel. A hasznosítási célokat tekintve ellentmondás van a szükséges vízmennyiség, a vízleeresztés és a feltöltés tekintetében.*

*A jóléti szolgáltatások, valamint a tározó növény- és állatvilága egész évben közel állandó, magas vízszint tartását igényelné. A belvízi biztonságot az üzemi és a maximális vízszint közötti mintegy 2 millió m<sup>3</sup> térfogat jelenti, amit az előrejelzések alapján a tározó árhullám előtti gyors leengedésével lehet növelni. A környező területeken gazdálkodók és a belterületen élők először a tározó talajvízszint emelő hatására panaszkodtak (károkat okoz*

*a mezőgazdaságban és épületekben). A közvélemény nyomására az üzemvízszintet először harminc centiméterrel, majd az önkormányzatok együttes kérésére további fél méterrel, 2,5 méterre csökkentették. A másik probléma, hogy a halászati hasznosítás során a tározó három évente teljes leürítést igényel, ami a természetvédelmi hasznosítás zavartalanságát akadályozza. A feltöltésre tiszai zsilipen keresztül árvízből, illetve a Rétközberencsi szivattyútelepen átemelt belvízből van lehetőség. Az árvizek előfordulása bizonytalan, a belvízi feltöltés – különösen kisvízes időszakban – körülményes és költséges, továbbá **vízminőségi problémákat okozhat a közelben levő szennyvíztelepek miatt.***

A víz tározását és az ár- és belvizek okozta károk megelőzését, a vizek hasznosítását egyszerre teszi lehetővé a **komplex ártéri gazdálkodás**, melynek fogalmát Andrásfalvy Bertalan vezette be az 1970-es évek elején, és eredetileg a tolnai Sárköz, illetve a tolnai és baranyai Duna-ártér folyószabályozások előtti hasznosítási módját értette alatta.

Az ártéri gazdálkodás, vagy más néven fok-gazdálkodás lényege, hogy árvíz idején a folyó vizét kiengedik mesterséges árkokon, ún. fokokon (fokrendszeren) keresztül és az feltölti a korábbi folyómedreket, mélyedéseket, így csökkentve a folyó vízszintjét és pusztítását. Az elöntött ártér ivóhelyet biztosít a halaknak, hagyományos (rekesztés, pákászat, kerítőháló) halászati lehetőséget az itt élőknek és öntözővizet a szárazabb idősakra. Az ár levonulása után a víz az ártérben tartható, de akár vissza is vezethető a folyóba és a területen legeltetés, illetve a magasabb területeken gyümölcsstermesztés folytatható. Az **ártéri gazdálkodás felújítására** – már évekkel a Vásárhelyi-tervet továbbfejlesztő koncepció kidolgozása előtt – született néhány elképzelés annak szükségszerűségét is hangsúlyozva, hogy *a jelenlegi vízlevezető szabályozást egy vizet visszatartó és helyben hasznosító szabályozásnak kellene felváltania.*

### Külföldi példa

A görögországi Thesszália **Plastiras** nevű városa mellett az 1950-es években létesítettek **víztározót** vízenenergia nyerésre. A tározó vízszintjét az erőmű igényéhez igazították. A víztározó másodlagos funkciója öntözési igények kiszolgálása, mely a mezőgazdasági termelés intenzívebbé válásával<sup>68</sup> fokozatosan előtérbe került<sup>69</sup>. Az **energiatermelés** vízigénye viszonylag állandó, míg az **öntözés** főleg a csapadékszegényebb időszakban igényli a vizet. A víztározó és környékének jelentős ökológiai és természeti értéke védelemre szorul, a NATURA 2000 hálózat része, **turisztikai célponttá** is vált, ami szorosan kapcsolódik a tározó **tájképi értékéhez** és magas vízszint tartását igényli. Vizsgálatok [például Sargentis (2005)] kapcsolatot mutattak ki a tározó vízszintje és a tájképi érték között. Alacsonyabb vízszintnél – a hegyvidéki tározókra jellemző – „halott zóna” látható a mesterséges tó körül, mely a tájképi értéket jelentősen csökkenti. A víz minősége szintén kapcsolatban áll a tározó mellékfunkcióival (ökológiai érték, turizmus, ivóvíz-szolgáltatás) és a tározó vízszintjével (33. táblázat és 22. ábra).

<sup>68</sup> Görögország uniós taggá válásával (1981) a megszerzett KAP támogatások hatására.

<sup>69</sup> A Plastiras víztározó elemzését Hadjibiros (2005) végezte el.

A Plastiras víztározó funkciói közötti kapcsolati mátrix

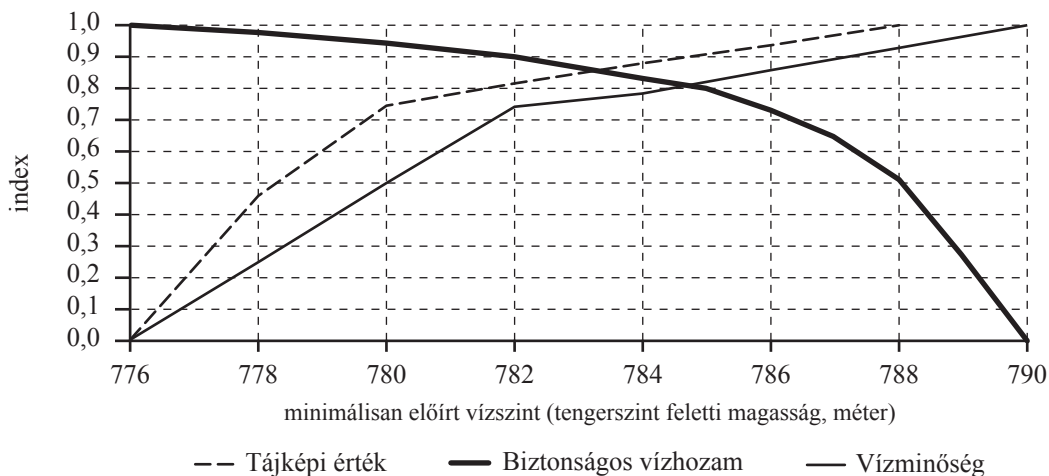
| Megnevezés           | Vízenergia termelés | Öntözővíz biztosítás | Ivóvíz szolgáltatás | Vízminőség | Tájképi érték |
|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|------------|---------------|
| Vízenergia termelés  | 0                   | --                   | --                  | --         | ---           |
| Öntözővíz biztosítás | --                  | 0                    | --                  | --         | ---           |
| Ivóvíz-szolgáltatás  |                     |                      | 0                   |            |               |
| Vízminőség           | -                   | -                    | +++                 | 0          |               |
| Tájképi érték        | --                  | --                   |                     |            | 0             |

Megjegyzés: elhanyagolható hatás (-/+); közepes hatás (- /+ +); erős hatás -- -/+++).

Forrás: Hadjibiros et al., 2005

22. ábra

A Plastiras víztározó egyes paramétereinek alakulása a vízszint függvényében



Megjegyzés: a paraméterek maximális értékéhez (index = 1,0) viszonyítva.

Forrás: Hadjibiros et al., 2005

#### 8.4. A víztározók vidékfejlesztésre gyakorolt hatása

A víztározók számos területen hozzájárulhatnak a **vidéken élők megélhetési lehetőségeinek bővítéséhez, életminőségük javításához**. Az öntözéshez szükséges vízmennyiség folyamatos és kiegyenlített biztosításával növelik a mezőgazdasági termelés stabilitását, az alapanyag-termelés biztonságát, ezzel a mezőgazdaság és az élelmiszer-feldolgozás versenyképességét javítják. A tározók halászati, rekreációs, turisztikai célú hasznosítása pedig kiegészítő jövedelemforrást biztosít a helyi lakosság számára.

Az öntözés többlet vízigénye a kedvezőtlen adottságú területeken víztározásként jelentkezik, bővül az ökológiai haszonvétel lehetősége (például vizes élőhelyek). Az öntözésfejlesztés az építés és fenntartás esetleges közmunkaigényével a szociális ellátást, képzett munkaerő igényével a mezőgazdasági termelés hatékonyságát és versenyképességét is javíthatja. A versenyképességre



és a környezetminőségre alapozott megélhetés önmagában hozzájárul a vidéki életminőséghez, amely az öntözésfejlesztés eredményein alapuló tevékenység-diverzifikációval (például élelmiszerfeldolgozás, turizmus) a mezőgazdaságon belüli és azon kívüli jövedelmek további gyarapodását idézi elő. Az öntözésfejlesztésben és a kialakított vízi infrastruktúra működtetésében a LEADER közösségépítésből kiinduló szemlélete hozhat szervező erőt, szorosabb együttműködést.

*Interjúink során is megerősítést nyert, hogy a tározók többcélú hasznosítása előnyökkel jár. A Tisza-tó esetében például a megkérdezettek pozitívként említették a falusi turizmusra gyakorolt jó hatást, a helyi bolt forgalmának, valamint a helyi szolgáltatások igénybevételének növekedését. Ezeken túlmenően a megfelelően karban tartott tározók komoly tájképi értéket képviselnek, esztétikai élményt jelentenek mind a helyiek, mind pedig az odalátogatók számára.*

*A pozitív hatások mellett nem feledkezhetünk meg a negatívokról sem. A víztározó területének kijelölése hátrányosan érintheti azokat a gazdálkodókat, akiknek mezőgazdasági területe a tározó területén helyezkedik el. A konfliktusok másik forrása a tározó vízszintje, mely a belterületek talajvízszintjét is megemelheti. A konfliktusok kezelésében a **kompromisszumos megoldások keresése**, mediációs technikák (alternatív konfliktuskezelési módszerek) széles körű alkalmazása, az ellentétek feloldása a járható út.*

Víztakarékossgal, a már meglévő vízgazdálkodási rendszerek hatékonyabb kihasználásával, alternatív és kevésbé környezetkárosító megoldások alkalmazásával (például tradicionális helyi vízgazdálkodási megoldások), számos beruházási és környezeti költség megtakarítható. Új tározók építésénél is törekedni kell a környezeti károk megelőzésére, minimalizálására (WWF, 2007). A fenntartható fejlesztés megköveteli a helyi közösségek aktív részvételét, elvárásaik és igényeik megismerését. Az EU 6. keretprogramjában megvalósult integrált vízgazdálkodási projekt (NeWater) keretében megvizsgálták a víztározók vidékfejlesztési hatásait. Megállapították, hogy a tározó és a körülötte levő táj kulturális értékei együtt alakítják ki a terület identitását, önazonosságát, amelyre a vidékfejlesztés fenntartható módon épülhet (Tedim, Sullivan and Estrela, 2009).

A **vidékfejlesztés eredményei** az öntözésfejlesztés feltételrendszerét befolyásolják. A LEADER szemlélet alapján működő helyi közösségek a vízhasználat helyi problémáira találhatnak megoldást. **A kisebb gazdaságoknak termelői szerveződésekkel, összefogással, együttműködéssel van lehetőségük az öntözésfejlesztésre, a víz- és munkaerő-igényes kultúrák termelésére.** A környezetbarát gazdálkodási gyakorlat, a magas természeti értékű területek fokozott védelme és a kedvező környezeti állapot, valamint az alacsony szintű környezetterhelés fenntartása mind víztakarékos öntözési technológiák alkalmazását, a talaj vízmegtartó képességének növelését igénylik. Az ökológiai célú víztározást az AKG vizes élőhelyekhez kapcsolódó agrár-környezetgazdálkodási célprogram csoportja támogatja. A **vidéki gazdaságfejlesztés és diverzifikáció** eredményeként javul a vidéki életminőség, bővülnek a szociális ellátások, alapszolgáltatások, azaz csökken a társadalom megélhetési kockázata. Mindez **elősegíti a helyi adottságokhoz illeszkedő táj- és földhasználat-váltást**, a vízhasználatban pedig a több funkciót egyszerre biztosító vállalkozási elképzelések, innovatív ötletek megvalósulását szolgálja. *A vízkészletek mennyiségi és minőségi bővülése lehetővé teszi a többlet víz mezőgazdasági öntözésre történő felhasználását.*

## Összefoglalás

A tanulmányban a **hazai mezőgazdasági vízgazdálkodás, különösen az öntözésfejlesztés feltételrendszerének alakulását** széles kitekintésben (gazdasági környezeti és társadalmi hatások alapján) **vizsgáltuk**. A tanulmány célja, hogy hozzájáruljon a mezőgazdasági termelés eredményességét javító **vidékstratégia** mezőgazdasági vízgazdálkodási és öntözésfejlesztési vonatkozásainak **megalapozásához**, fő kérdésköreinek lehatárolásához. A kutatás elsősorban a mezőgazdasági termelés szempontjából – ugyanakkor komplex megközelítésben, a gazdasági, környezeti és társadalmi szempontokat egyaránt figyelembe véve – értékeli a mezőgazdasági vízgazdálkodást és öntözésfejlesztést, hogy **a víz ne válhasson a termelés eredményességét korlátozó tényezővé**. Ehhez az éghajlatváltozást, a mezőgazdasági vízgazdálkodás történeti tapasztalatait, a környezetre gyakorolt hatásokat, az öntözés makro- és üzemgazdasági feltételrendszerét, a vízszolgáltatás és -használat intézményi, szabályozási és támogatási hátterét, valamint az akvakultúra fejlesztési lehetőségeit, a víztározás jellemzőit, vidékfejlesztésre gyakorolt hatásait vizsgáltuk részletesebben. Munkánk során azt tapasztaltuk, hogy jelentős előrelépésre van szükség ahhoz, hogy a víz a mezőgazdasági termelésben (is) elnyerje megfelelő szerepét és súlyát. Napjainkra a mezőgazdasági vízgazdálkodásban és az öntözés fejlesztésében a termelésbiztonság és a minőség javítása, azaz a szélsőséges időjárás okozta károk megelőzése lehet a fő motiváló tényező. Az öntözésfejlesztést megelőzi a talaj vízháztartási potenciáljának ésszerű kihasználása.

1. A termékpiacon részesedés megszerzésében és a piaci részarány növelésében a megfelelő, homogén minőségű és stabil mennyiségű termékekre épülő szerződéses viszonyok határozzák meg a versenyelőnyt. Mivel versenytársaink piaci részesedése magas és jóval nagyobb méretben és területi arányban öntöznek, piacaink megtartásának, részesedésünk növelésének alapfeltétele – a termésmennyiség és minőség nagyfokú volatilitásából eredő – az ország versenyhátrányának mérséklése, mely a termelés intenzitásának növelésével, jó termőhelyi adottságú, aszályoknak gyakran kitett területen az **öntözött területeink racionális bővítésével** valósítható meg, **melynek alapvető akadálya a birtokok elaprózottsága, a birtokrendezés hiánya**. Így – magas termelési érték stabil előállításával – **növelhető az eltartóképesség**, mérséklődik a lemaradás, ezáltal **javul a versenyképesség és a vidéki környezet állapota**.
2. **Amennyiben nem használjuk ki az öntözési lehetőségeket**, az aszályos évjárat terméskiesése csökkenti a jövedelmet, ami a termelők megélhetését veszélyezteti. Tőkehiányos esetben, öntözés nélkül a víz a termelés eredményességét erősen korlátozó tényező marad. Az ország **versenyhátránya állandósul**, folytatódik piaci részesedésének csökkenése. Gyenge termőhelyen az öntözés csak veszteséggel valósítható meg. Ezeken a területeken az öntözésen kívüli üzemi vízgazdálkodási lehetőségek (agrotechnika, csapadékmegtartás) kihasználásával, és az időjárási viszonyokhoz történő alkalmazkodással, extenzív gazdálkodással (szárazgazdálkodásra történő átállással) folytatható a megélhetést biztosító mezőgazdasági tevékenység. Támogatott ökoszisztéma szolgáltatások (például vizes élőhely) kialakításával diverzifikálható a mezőgazdasági tevékenység.
3. **Hazánk vízben ugyan gazdag ország** (felszíni vízkészletnek mintegy 40 km<sup>3</sup>-t lehet tekinteni), de az **éghajlatváltozás** miatt gyakoribbá váló szélsőséges időjárási események egyre nagyobb károkat okoznak, növelik a termelés kockázatát. Az éves csapadékmennyiség csökken, ráadásul a kevesebb csapadék intenzívebb formában érkezik, ami növeli az árvízi és belvízi kockázatot. Az időjárási szélsőségekre a mezőgazdasági termelés rendkívül érzékenyen reagál. A klímaváltozás fenyegeti mezőgazdasági termelésünk intenzitását, csökkenhetnek a termésátlagok, mérséklődhet a jövedelmezőség. Fel

- kell készülnünk a szárazodás folyamatának térbeli és időbeli kiterjedésére, valamint az árvízi és belvízi kockázat növekedésére egyaránt. A **mezőgazdaság legfontosabb feladata az alkalmazkodás**, az üzemben belüli vízgazdálkodási lehetőségek kihasználása. A növénytermesztésben a talaj vízgazdálkodásának javításával, talajkímélő gazdálkodással, víztakarékos művelési módok alkalmazásával, az állattenyésztésben pedig a tartási technológia fejlesztésével mérsékelhetjük a klímaváltozás okozta negatív hatásokat.
4. A **mezőgazdasági vízgazdálkodást és öntözésfejlesztést történetileg** vizsgálva elmondható, hogy az jelentős állami szerepvállalás mellett a hazai vízgazdálkodás fejlődésével szorosan összefonódott, annak eredményeire alapozott. Az I. világháborút megelőző és azt követő időszakok beruházásai elsősorban a **mezőgazdasági termelés térnyerését** szolgáló üzemben kívüli vízgazdálkodási beruházásokra irányultak (mocsarak lecsapolása, árvízvédelmi gátak, belvízlevezető csatornák építése). Az öntözés szükségességére jellemzően a nagyobb aszályok irányították rá a figyelmet. Nagyobb léptékű üzemi **öntözésfejlesztés** csak a II. világháborút követően valósult meg a Tiszai vízlépcső egyes elemeinek elkészültét követően. Az említett időszak alatt kiépült öntözési kapacitások kihasználtsága alacsony volt, a fejlesztéseknek **csupán töredéke hasznosult** és kevés hangsúlyt kapott a vízzel való takarékos gazdálkodás, valamint a talaj víztározó kapacitásának kihasználása és a vízviisszatartás elősegítése. A rendszerváltás időszaka és **az elmúlt 20 év is inkább csak visszalépést hozott**, az öntözésre berendezett terület nagysága gyakorlatilag nem változott (mintegy 200 ezer ha), míg a ténylegesen öntözött terület 70-100 ezer hektárra csökkent. Ennek **okai** ugyan összetettek, melyek közül a **legfontosabb a hazai elaprózott földtulajdoni szerkezet**, az öntözési berendezések **magas üzemeltetési-** és a jelentős amortizációból eredő fenntartási **költsége**, amelyet tartósan csak néhány tízezer hektáron termesztett termék (főleg a gyümölcs- és zöldségfélék) árában tudunk elismertetni a piacon.
  5. A mezőgazdaság a vizet gazdasági haszon szerzésére használja, míg a környezetvédelem a víz ökológiai szerepének maradéktalan betöltésére, mennyiségének és minőségének védelmére helyezi a hangsúlyt a vízhasználatban. A mezőgazdasági vízgazdálkodás, közte az öntözésfejlesztés **környezetre gyakorolt hatása** a beavatkozás területi kiterjedésétől és intenzitásától, valamint a környezeti elemek állapotától is függ. Az öntözésnek leginkább a talajra gyakorolt közvetlen hatását indokolt kiemelni, amely a talajképződési folyamatok katalizátoraként a talajtermékenység és minőség szempontjából lehet kedvező (a jobb vízellátáson és az intenzívebb tápanyag-feltárádason keresztül), ugyanakkor a szakszerűtlen beavatkozások hatására fellépő kedvezőtlen folyamatok a talajt károsíthatják, hosszú távon akár tönkre is tehetik (szerkezetleromlás, tápanyagok kilúgozódása, rétiesedés, láposodás, szikesedés). A környezet- és természetvédelemnek, valamint a mezőgazdasági termelésnek ugyanakkor közös érdeke és feladata a vízhiány mérséklése, a víz megtartása. Ezért alapvető szemléletváltozás, **paradigmaváltás szükséges** a racionális földhasználatban a **belvíztűrés és a keletkezett károk megelőzése terén**. Az ebből keletkező konfliktusok kezelése társadalmi feladat, megoldásuk az eltérő szemléletmódok közelítésével, kompromisszum keresésével érhető el.
  6. Az öntözésfejlesztés **makrogazdasági megítélésében** a mezőgazdasági termékpiacok kereslete meghatározó, mely jelenleg mérsékelt igényt mutat az öntözés iránt. Jelentős bővülésre csak az egészséges, minőségi termékek és az új felhasználási lehetőségek közül az energiacélú felhasználás iránti kereslet tartós növekedése esetén lehet számítani. A közeljövőben inkább a **vízhasználat társadalmi hasznának növelése, a többcélú vízhasználatok komplex fejlesztése, a vízgazdálkodás racionalizálása** rejt magában – főképpen költségmegtakarításból származó – **előnyöket**. Az elaprózott birtokstruk-

túra és az osztatlan közös földtulajdon intézménye is az öntözésfejlesztés egyik gátjaként említhető. A földtulajdonosok pénztelensége és együttműködésének hiánya is ellehetetleníti a közös fejlesztéseket. A **birtokrendezés** – táblaméret, illetve üzemméret optimalizációval – ezért **érdemi javulást hozhat** az öntözés megtérülésében.

7. A szántóföldi növénytermesztésben az **öntözés üzemgazdasági megítélését** a terményárak alakulása mellett a vetésszerkezet, a termőhely és az öntözési technológia befolyásolja jelentősebben. Az érzékenységvizsgálatok alapján az öntözés gazdaságosságát meghatározó tényezők közül jelentős hatással bír még a beruházási költség és a támogatás. Vizsgálataink igazolták, hogy az öntözési technológia által megkövetelt táblaméretben – **jó termőhelyen** – **az öntözés gazdaságos**. A lineár öntözőberendezések alkalmazása nagyobb üzemméret és intenzív kultúrák termesztése esetén gazdaságos. **Közepes** minőségű **termőhelyen** az öntözés a csévélődobos technológia és magas termelési értékkel jellemezhető **intenzív kultúrákat tartalmazó vetésszerkezet mellett** beruházási támogatással lehet csak gazdaságos. Gyenge termőhelyen viszont még beruházási támogatás mellett is gazdaságtalan az öntözés. *Az öntözés gazdaságosságának megítélése az aszályok gyakoriságának növekedésével, leginkább a magasabb terményárak miatt javulhat. Az öntözés hektáronkénti költsége átlagos évjáratban 80-120 ezer Ft nagyságrendet képvisel, melyből döntő az energia- és az amortizációs költség. Maga az öntözővíz ára alacsony részarányt (3-4%) képvisel az öntözés költségein belül, jelentős befolyása ezért jelenleg nincs az öntözés gazdaságosságára. Az öntözés gazdaságossága a jövőben – az aszályok gyakoriságának növekedésével – javulhat, mivel hozamnövelő hatása (növényfajtatól függően 25-45% közötti) csökkenti a terméskiesést, valamint a termékpiacon nagyfokú volatilitásából eredő magasabb értékesítési ár miatt javulhat a termelés jövedelmezősége. A nagyobb termésbiztonság a hosszú távú árualap-biztonságban is megnyilvánul, mely a szerződéses viszonyokra épülő piacbővítés alapja. **Kertészeti kultúrákban** – különös tekintettel az intenzív gyümölcsültetvényekre és hajtattott zöldségtermesztésre – az öntözésre nem gazdaságossági kérdésként, hanem a technológia elválaszthatatlan részeként kell tekinteni, ezekben az öntözés nélkülözhetetlen, még gyengébb termőhelyeken is megtérülő beruházássá válhat.*
8. **Hazánkban az integrált vízgazdálkodás egységes intézményi és szabályozási rendszere kialakulatlan.** A szolgáltatói oldalon jelentős mértékű a vízgazdálkodással foglalkozó intézmények szervezeti elkülönültsége, mely működésük kellő összehangolásának hiányából eredően párhuzamos feladatvégzésben is jelentkezik. A vízszolgáltatási infrastruktúra – többek között a csatornahálózat átláthatatlan, rendezetlen tulajdoni viszonyai, következtében – leromlott állapota akadályozza a hasznosítást és – megfelelő bevételek nélkül – ellehetetleníti fenntartásukat, fejlesztésüket, ami komolyan veszélyezteti a kár-elhárítási tevékenységeket. A helyzetet tovább bonyolítja, hogy a vízszolgáltatás ellenértéke, a vízszolgáltatási díj megállapítása tekintetében a szolgáltatók monopolhelyzetben vannak mind a díjmegállapítási módszerek kiválasztásának, mind a tényleges összegek meghatározásának tekintetében. A vízszolgáltatási díjak ezért messze nem egységesek, igen tág határok között változnak (2-25 Ft/m<sup>3</sup>!). Az egyensúlyi ár alatt értékesítve a víz haszna a felhasználóhoz vándorol és akadályozza a fejlesztést, míg felette ellehetetlenül az értékesítés, a víz nem hasznosul megfelelően. **A vízgazdálkodási infrastruktúra rendbetétele, fejlesztése alapvető, mely jelentős állami szerepvállalást feltételez.**
9. A felhasználói oldal szabályozásában a vízgazdálkodásról szóló törvényben meghatározott **vízhasználati prioritási sorrend** (ahol a mezőgazdaság vízigényének kiszolgálása a gazdasági célú vízhasználatok között, az utolsó előtti helyen szerepel) **szigorú érvényesítése** éppen a vizek „jó állapotba” hozását szolgáló VGT **mezőgazdasági vízgaz-**

**dálkodást** érintő egyes intézkedéseinek (vízviisszatartás, belvíz-rendszerek módosítása) megvalósítását **akadályozza**, melyhez a jelenlegi támogatási rendszer sem nyújt hatékony segítséget.

10. A **vízgazdálkodás szabályozásának nemzetközi gyakorlata nem egységes, de találhatunk a hazai mezőgazdasági vízgazdálkodás fejlesztéséhez jó példát.** A mezőgazdasági vízgazdálkodás fenntarthatóságára való törekvés a legtöbb OECD országban deklarált cél. A francia vízgazdálkodási törvény a vízforrások egészét a nemzeti örökség részének tekinti, ezért közérdek a vizek védelme, valamint a különböző felhasználók vízigényének összehangolása is. A vízszolgáltatás szabályozásában és ellenőrzésében az OECD legtöbb országában erős az állami, vagy a regionális szintű kormányzati szerepvállalás. Az érdekeltek bevonásával elkészített átfogó stratégia integrálja a különböző törekvéseket (mezőgazdasági politika reformja, átláthatóság növelése, költség-haszonelemzések, információgyűjtés, vízszolgáltatási díjrendszer átalakítása, érdekeltek bevonása a célok kidolgozásába).
11. Az **akvakultúra** az agrárium által felhasznált vízmennyiség kétharmadával az egyik legjelentősebb vízfelhasználó ágazat. A halastavi gazdálkodás ezért az **öntözési** célú vízfelhasználás **versenytársaként** is megjelenik. A hazai halkínálat közel fele már importból származik és a piaci trendek szerint a magas vízfelhasználású, de alacsony energia és egyéb input igényű, hazai extenzív tógazdasági technológia termékei iránti kereslet csupán korlátozott mértékben növelhető. Az importtermékekkel versenyző értékesebb halfajok hazai előállításához már intenzívebb, főként a termálvíz hasznosítására alapozott, alacsonyabb fajlagos vízigényű, de a környezetet jobban terhelő rendszerek telepítésére lesz szükség. Az **extenzív haltermelés**, a halastavi gazdálkodás működőképességének fenntartása mellett – a víztározási funkción keresztül – közvetetten megteremtett értékhalmoz teljességének megőrzését is jelenti. Kiegészítő szerepe ezért nélkülözhetetlen a **komplex víztározás** megteremtésében, a gazdasági haszonvételi lehetőségek bővítésében.
12. A vízgazdálkodás kihívásaira eredményes válaszok megtalálása csak **komplex szemlélettel** és integrált megközelítéssel lehetséges. A komplex vízhasználat alapja a víz tározása. A **víztározók** üzemeltetéséhez a gazdasági haszonvételek mellett számos piaci értékkel nehezen mérhető és kevésbé támogatott, de környezet- és természetvédelmi, valamint vidékfejlesztési szempontból egyaránt fontos **pozitív externália**, ökoszisztéma szolgáltatás, hozadék, közjószág előállítás kapcsolódik. A víztározó leginkább kedvezőtlen adottságú területet hasznosít, a talajvíz szintjét megemeli, rekreációs lehetőséget nyújt és munkahelyet teremt, valamint tájképi értéket is hordoz. A **vízviisszatartás gyakorlati megvalósításához** a költséghatékonyság érvényesítéséhez a **multifunkcionális hasznosítás** nem nélkülözhető. A tározók kialakítását a vízigény határozza meg. A víztározó méretének, helyének, funkcióinak megválasztása, az érintettekkel való folyamatos egyeztetéssel a helyi igényekkel összhangba hozható és a **vidékfejlesztés szolgálatába állítható**.

Kutatásunk elején megfogalmazott hipotéziseink szinte kivétel nélkül igazolást nyertek (34. táblázat), melyek alapján következtetések és javaslatok is megfogalmazhatók.



## A hipotézisvizsgálat eredményei

| Hipotézis | Bizonyítás                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Elfogadás |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1.        | Megállapítottuk, hogy az öntözés hozamnövelő hatása aszályos évjáratban csökkent a termés kiesést, valamint a termékpiacon nagyfokú volatilitásból eredő magasabb értékesítési ár miatt javítja a termelés jövedelmezőségét. A nagyobb termékbiztonság a hosszú távú áralap-biztonságban is megnyilvánul, mely a szerződéses viszonyokra épülő piacmegtartás és bővítés alapja.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Igen      |
| 2.        | Megállapítottuk, hogy a szántóföldi növénytermesztésben az öntözés jó termőhelyen, csévéldobos berendezés esetében legalább 35-40 ha körüli üzemméret mellett, magas termelési értékű vízigényes kultúrák termelésénél gazdaságos. A terményárak 7-14%-os csökkenése bizonytalanná teheti a beruházás gazdaságosságának megítélését. Az öntözési beruházások megtérülésére közepes termőhelyen csak optimális vetésszerkezethű, beruházási támogatással csévéldobos technológia alkalmazása esetén van esély. Gyenge termőhelyen az öntözés gazdaságtalan. Kertészeti kultúrákban az öntözés a technológia elválaszthatatlan része vagy akár gyenge termőhelyen is gazdaságos beruházás lehet. | Igen      |
| 3.        | A talajvízháztartás szabályozásának és az öntözés gazdaságosságának összefüggéseire a szakirodalmi források feldolgozása alapján tettünk megállapítást. Az öntözés gazdaságosságának, az öntözővíz legjobb hasznosulásának előfeltétele a talaj megfelelő fizikai és kémiai állapotának biztosítása. Az öntözésnek a talajképződési folyamatok katalizátoraként a talajtermékenység és minőség szempontjából lehet kedvező hatása, ugyanakkor a szakszerűtlen beavatkozások hatására fellépő kedvezőtlen folyamatok a talajt károsíthatják, hosszú távon akár tönkre is tehetik.                                                                                                               | Részen*   |
| 4.        | Megállapítottuk, hogy hazánkban a potenciálisan hasznosítható vízkészlet tekintetében nincs hiány, de a felszíni vízkészletek és az öntözés iránti igények időben és térben is elkülönülnek, továbbá az éghajlatváltozás miatt gyakoribbá váló szélsőséges időjárási események egyre nagyobb károkat okoznak, miközben növelik a termelés kockázatát. Emiatt az öntözést szolgáló vízkészletek megőrzése, újratermelése gazdasági szükségszerűség. Az üzemen kívüli vízszolgáltatási infrastruktúra leromlott állapota akadályozza a hasznosítást és – megfelelő bevételek nélkül – ellehetetleníti fenntartásukat, fejlesztésüket, ami veszélyezteti a kárelhárítást.                         | Igen      |
| 5.        | Megállapítottuk, hogy a területi vízgazdálkodás infrastruktúrája elhanyagolt, rossz állapotú, amelynek fejlesztése, kiépítése nem csupán az aszály- és belvízkárok megelőzése és elhárítása miatt kiemelt jelentőségű, de többes funkciója révén a mezőgazdasági termelés korszerűsítését, az öntözési infrastruktúra megteremtését jelenti. A rendszeresen vízjárta területeken a mozaikosan kialakított vizes élőhelyek rendszere lehetőséget teremt a közeli fekvésű mezőgazdasági területek öntözővízzel való ellátására, ezzel bővíthető a potenciálisan öntözhető területek nagysága.                                                                                                    | Igen      |
| 6.        | Megállapítottuk, hogy az öntözés céljára kialakított síkvidéki víztározók létesítése rendkívül költséges megoldás, azonban a belvizes területeken megtartott vízzel, többfunkciós tározók létesítésével, a vízfelhasználási lehetőségek bővítésével, akvakultúra létesítésével megosztható a költségviselés.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Igen      |

\* A bizonyítás számszerűsítése további kutatást igényel.

Forrás: Saját összeállítás

### Következtetések és javaslatok

1. A jelenlegi – a gabonaágazat túlsúlyával jellemezhető – termelési szerkezetünk nem kedvez az öntözés fejlesztésének, ahhoz **kiszámítható piaci viszonyokra és nemzetgazdasági szinten is támogatott termelési szerkezet váltásra és az öntözésfejlesztésben erős állami beavatkozásra van szükség!**
2. Az **éghajlatváltozással sérülékenyebbé válik az élelmiszer-ellátás**, mivel – megfelelő vízkészletek és öntözés nélkül – mezőgazdasági termelésünk jövedelmezősége csökken és a talaj termőképessége is romlik. A mezőgazdasági termelők vagy igazodnak a talaj-adottságokhoz (szárazgazdálkodás), vagy áttérnek öntözéssel gazdálkodásra és tározzák a vizet. A **talaj vízkészletének megőrzése a kölcsönös megfeleltetés kötelező elemként**, a közvetlen támogatások elnyerésének feltételeként **jelenjen meg** a támogatási rendszerben. Képzéssel és tanácsadással is segíteni kell a gazdálkodók szemléletformálását, a víztakarékos megoldások, öntözési eljárások, agrotechnika, talajjavítás alkalmazását.
3. A vízgazdálkodásban a **fenntartható vidéki környezet megteremtéséhez komplex szemléletet** kell érvényesíteni. A VGT ugyan multifunkcionális jellegéből kiindulva támogatja a mezőgazdaság környezetfenntartó szerepének erősítését, ami társadalmilag csak akkor lehet sikeres, ha a kötelező korlátozások előírása mellett a gazdálkodók megélhetését javító előnyöket is kínál. Olyan programot kell kialakítani, melyben az **árvízkárok öntözési haszonvételekké alakíthatók**. A mezőgazdasági vízgazdálkodás és öntözésfejlesztés területi megalapozásához elengedhetetlen a földhasználati, tulajdoni, természet- és környezetvédelmi, valamint a vízgazdálkodási adatbázisok összekapcsolása. A birtokviszonyok rendezésének mielőbbi megvalósulása az öntözésfejlesztés megalapozását is szolgálja.
4. A mezőgazdasági vízgazdálkodás inkább a vízelvezetést tekinti feladatának, míg aszályos évjáratban az öntözésre nem jut elegendő víz. Az öntözési célú víztározás alapvető feltétele a víz komplex hasznosítása, az *előntés gyakoriságától és a termőhely adottságától függően*, **jó termőhelyen** – egyes térségekben a hagyományos gazdálkodási formák megőrzése érdekében – a **védekezés fenntartása**, míg **gyenge termőhelyi adottságok mellett a belvíz területen hagyása, a víz visszatartása, tározása** és a környezetvédelmi szempontból is előnyös vizes élőhelyek kialakítása és ártéri tájgazdálkodás megvalósítása **szükséges**.
5. **Részletes gazdaságossági és környezeti vizsgálatok szükségesek**, hogy a rendszeresen vízjárta mezőgazdasági területek közül melyeket érdemes (akár komplex meliorációs beavatkozásokkal is) öntözésre alkalmassá tenni, és mely területeken lehet indokolt a belvíz összegyűjtése, visszatartása, vizes élőhelyek kialakítása. Bizonyos területeken indokolt lehet a komplex ártéri tájgazdálkodás felújítása is. A földhasználók és a földtulajdonosok érdekeltségét a **támogatási rendszer átalakításával** lehet megteremteni, a gyengébb termőhelyi adottságú, rendszeresen vízjárta területeken az extenzív, ökológiai szempontú tájhasznosítás ösztönzésével.
6. A mezőgazdasági vízgazdálkodás hatékonyságának biztosításához elsődleges feladat a hazai csatornarendszer (öntöző, belvíz és kettős üzemű csatornák) és az egyéb **vízi létesítmények pontos számbavétele, tulajdonviszonyainak tisztázása. A tulajdonosokhoz, fenntartókhoz rendelt feladatok pontos lehatárolása**, egy mindenki számára hozzáférhető **információs adatbázis létrehozása**. A vízgazdálkodási tevékenységek hatékonyabb kialakításához, a feladatok előkészítésében, tervezésében és a megvalósításban a **konfliktusok kezelése**, az érintettekkel, érdekeltekkel való hatékonyabb **közmegegyezési eljárások** kialakítása a társadalom és a közvélemény fokozott tájékoztatása is szükséges.



Ezen belül az állam fontos feladata a vízszolgáltatók **árképzésének szabályozása**. Az öntözés jövedelme alapján meghatározott vízszolgáltatási díj bevezetése is indokolt lehet, de az egységes árképzés gyakorlata a befolyásoló tényezők (például az általános költségek) objektív megítélése alapján elvárható.

7. Az öntözési beruházások ösztönzését célzó támogatások elbírálási szempontrendszerében preferáltan szükséges kezelni a termőhelyi adottságokat és az intenzív növénykultúrára alapozott gazdálkodást, a korszerű, víz- és energiatakarékos, a talaj szerkezetét kímélő technológia alkalmazását. A VGT végrehajtásának feltételrendszerét jelentős mértékben javítaná az **állam erősebb szerepvállalása** a vízgazdálkodásban: megfelelően kiépítve és öntözésre is alkalmassá téve a szükséges vízi infrastruktúrát. **Az öntözésfejlesztés** az infrastruktúra létesítésével és fenntartásával **közérdeket is szolgál**, a közmunkaigényt (a szociális ellátást) növeli, képzett munkaerőigényével a **foglalkoztatást bővíti** és a mezőgazdasági termelés versenyképességét is javítja, **elősegíti a vidék fejlődését**.
8. A vízkészletek területi és időbeli különbségeinek kiegyenlítésére szolgáló **vízviisszatartás** gyakorlati megvalósításához **természetes és mesterséges víztározók** kialakítása, azok multifunkcionális hasznosítása szükséges. Az öntözés vízigénye kedvezőtlen adottságú területeken történő tározással elégíthető ki, amellyel az **ökológiai haszonvétel** lehetősége is bővül. A tározók **többcélú hasznosítása** a helyben lakók számára nyújt többletbevételt, a **tevékenység diverzifikáció** a megélhetési lehetőségeket szélesíti, a **vidéki élet minőségét, eltartóképességét javítja**. Hasonló megfontolásból az **akvakultúra kedvező** környezeti és társadalmi **hatásainak** kiaknázása érdekében lehet támogatni az árvizek, illetve a belvizek halastavakban történő térítésmentes befogadását, az öntözővíz tározást, valamint a halas tavi vizes élőhelyek fenntartását.



## Summary

### Water Use and Irrigation Development in Hungarian Agriculture

We have investigated **the evolution of the conditions of the domestic agricultural water use, and especially of irrigation development**, in a wide overview (covering economic, environmental and social effects). The objective of the study was to document and determine the main issues of the agricultural water management and irrigation development aspects of the **rural strategy** aimed at improving efficiency of agricultural production in Hungary. Our research evaluated agricultural water management and irrigation development principally from the point of view of agricultural production – applying however an integrated approach by also taking into account the economic, environmental and social aspects – **in order to prevent water becoming a factor restricting the efficiency of production.**

1. Competitive edges in gaining and increasing commodity market shares are gained by adequate contractual relations based on the sale and purchase of homogeneous quality produce in consistent quantities. Mitigation of Hungary's competitive disadvantages – due to the high volatility of the quantity and quality of the harvest – is a fundamental condition for maintaining Hungary's existing markets and for increasing its market share. This may be implemented by increasing the level of production and by **reasonable expansion of the irrigated areas** in regions with favourable production conditions but exposed to frequent droughts; **fragmented land structure and the absence of land consolidation constitute the main obstacle** in this respect. Thus – through the generation of stable high production values – the **wealth-generating capability of the rural areas might be increased**, the handicaps mitigated, and the **competitiveness and condition of the rural environment improved**.
2. **If the potential of irrigation is not exploited**, yield losses in the drought years lead to reduced incomes, thus endangering the viability of the farmers. Where there is a lack of irrigation due to insufficient funds, water remains a factor strongly restricting the efficiency of production. Hungary's **competitive disadvantages persist** and the decline in its market share will continue. On poor production sites, agricultural activities allowing subsistence may be continued by exploiting water management options (agricultural methods, rain retention), adaptation to the climatic conditions and conducting extensive farming (changing to dryland farming).
3. **Although Hungary is a water rich country** (its surface water supply is estimated to be about 40 cubic kilometres), the increasingly frequent extreme weather events due to **climate change** continue to cause escalating damage and to increase production risks. We have to be prepared both for the extension in time and space of the aridation process and for the increase of flood and waterlogging risks. **Adaptation is the agriculture's most important task**, for the sake of exploiting the on-farm water management possibilities.
4. Examining the **history of agricultural water management and irrigation development**, we can establish that major industrial scale **irrigation projects** were implemented only following World War II, upon completion of certain elements of the Tisza barrage. The rate of exploitation of the implemented irrigation capacities was low; only some of the projects were utilised and little stress was laid on economising on water use, utilisation of the soil's water storage capacities and promoting water retention. Also the period of the change of regime and the **last 20 years have seen only backward progress** in this field; the area of the land surface equipped with irrigation infrastructure has in practice not changed (amounting to about 200 thousand hectares), while the effectively irrigated area has decreased to about 70 to 100 thousand hectares.

5. Agriculture uses water for increasing income, while environmental protection lays stress on the full ecological value of water and on protection of its quantity and quality during use. The effects of agricultural water management, including **environmental impacts** of irrigation development, depend on the spatial expansion and intensity of the intervention and also on the condition of the environmental elements. Mitigating water shortages and water retention are of common interest to, and the common responsibility of, environmental protection, nature conservation and agricultural production. Therefore, a fundamental change of approach, a **paradigm shift** is required for promoting rational land use, especially as regards waterlogging **tolerant cultures and prevention of damage**.
6. The macro-economic assessment of irrigation in agricultural product demand is determinative, which currently shows a moderate demand for irrigation. Between the growing demand for healthy, high quality produce and the new utilisation possibilities, the continued increase in energy utilisation may result in a significant expansion. In the near future, **advantages** – deriving principally from cost economies – may be rather obtained from **increasing the social benefits of water use, integrated development of multipurpose water uses and from rationalisation of the water management**.
7. Beyond development of the prices of produce, the crop structure, the production site and the irrigation technology also have a remarkable influence on the **estimation of irrigation from a farm management view** in field crop production. Our sensitivity analyses have confirmed the **economic efficiency of irrigation** performed on lands of the area required by the irrigation technique – on good production sites. The application of linear irrigation systems is economic in the case of large farm sizes and intensive cultures. On medium quality production sites irrigation may only be profitable if accompanied by investment subsidies, if a hose reel irrigation system is used and the crop structure includes intensive cultures characterised by high production values. However, irrigation is uneconomic on poor production sites even if supported by investment subsidies.
8. **In Hungary, the uniform institutional and regulatory system of the integrated water management is not yet fully developed.** On the service providers' side there is a remarkable organisational segregation of the institutions responsible for water management, resulting in parallel functions arising from a lack of adequate co-ordination of their operation. The deteriorated conditions of the water supply infrastructure – due, among other reasons, to the unclear, unsettled ownership relationships of the canal network – discourage its exploitation, and – due to lack of sufficient incomes – hinder its maintenance and improvement, thus seriously impairing the damage control operations. **Arrangement and improvement of the water management infrastructure** is of vital importance, requiring however **considerable involvement of the state**.
9. As regards regulation of the consumers' side, the strict observation of the **priority order of water uses** (ranking agriculture's water supply at the last but one place among economic uses of water) **prevents** directly the implementation of certain measures (water retention, modification of the inland water systems) concerning **agricultural water management** of the River Basin Management Plan intended to enhance the condition of waters; the actual system of subsidies does not offer efficient assistance in this activity, either.
10. **The international practice concerning regulation of water management is not uniform, but several positive examples could be found for improving the domestic agricultural water management.** Ensuring sustainability of agricultural water management is a declared objective in most of the OECD countries.

11. With two thirds of the water used by agriculture, **aquaculture** is one of the most important water consuming sectors. Fish farming can therefore also be considered as a **competitor for irrigation water use**. The **extensive fish production**, with maintaining operability, indirectly implies the preservation of the range of benefits created by water storage function. Its complementary role is therefore indispensable in the implementation of the **integrated water storage**, in the extension of economic utilisation possibilities.
12. **Integrated thinking** and an integrated approach are indispensable for finding efficient answers to the challenges of water management. Storage of water constitutes the basis for integrated water use. Beyond economic exploitation, several **positive externalities**, eco-system services, returns, production of public goods are connected with the operation of water reservoirs that are hard to measure in terms of market values and receive less support, however are equally important for protection of the environment, nature conservation, as well as for rural development. **Multifunctional exploitation** is indispensable for the **practical implementation of water retention** and for ensuring cost efficiency.

### Conclusions and suggestions

1. Hungary's current production structure – characterised by the dominance of the cereals sector – does not favour the development of irrigation; this latter would require **calculable market conditions, a production structure change supported also at the level of the national economy and a strong involvement of the state in the irrigation development**.
2. **Food supply becomes more vulnerable due to climate change**, because – in the absence of proper water resources and of irrigation – profitability of Hungary's agricultural production is decreasing and also the productivity of the soil is deteriorating. Agricultural producers either have to adapt themselves to the soil characteristics (dry farming) or to change to irrigation and to store water. **Conservation of the soil's water resources as a compulsory element of cross-compliance** has to be included in the supporting system as a prerequisite for eligibility for direct subsidies. A change of attitude amongst farmers, the application of water saving solutions, irrigation methods, agricultural technologies and land improvement should be expedited by education and consulting, too.
3. **Integrated thinking has to be applied** in water management for the maintenance of a **sustainable rural environment**. A programme should be developed that **allows transformation of flood damage into beneficial uses**. Settlement of the land ownership relationships as soon as possible would also lay the basis for irrigation development.
4. Integrated water use, subject to the *frequency of flooding and to the production site's quality*, constitutes a basic condition for water storage for the purpose of irrigation; **on good production sites** – or, in certain regions, for the sake of maintaining traditional farming practices – continued protection is necessary, while in the case of lands with low production capacity, flood water should be left on site, retained and stored for the sake of developing wet habitats or floodplain landscape farming, beneficial also in respect to environmental protection.
5. **Detailed efficiency and environmental analyses are required** in order to establish which of the regularly flooded agricultural areas should be equipped for irrigation and on which areas collection and retention of the excess water and development of wet habitats seems to be reasonable. On certain areas regeneration of integrated floodplain landscape farming may also be justified.

6. **Exact assessment and clarification of the ownership relationships** of the domestic canal system (irrigation, drainage and dual purpose canals) and of other hydraulic establishments is indispensable for achieving efficiency in agricultural water management. **Regulation of the pricing practices of the water supply service providers** constitutes an additional important task for the state.
7. Preferences are to be given to the production site's qualities and to farming based on intensive plant cultures, application of up-to-date water and energy saving technologies protecting the soil structure within the system of eligibility criteria for allocating subsidies intended for supporting **irrigation investments. Irrigation development projects**, through implementing and maintaining the related infrastructure, also **serve the public interest** by increasing demand for public work (social aid), **extending employment** through its requirement for qualified labour and improving the competitiveness of agricultural production, thus **expediting the development of the rural areas**.
8. Establishment and **multifunctional exploitation of natural and artificial water reservoirs** is necessary for the implementation of the practice of water storage intended to regulate water flows both in space and time. Irrigation water requirements may be satisfied by storing water on poor production capability areas, thus expanding also the possibilities of ecological benefits. **Multifunctional exploitation** of the reservoirs offers additional earnings for the local population; **diversification of the activities** expands the possibilities of livelihood and improves the **life quality and the wealth-generating capability of the rural areas**.

## Kivonat

A mezőgazdasági alapanyagtermelés egyik legnagyobb kihívása az egyre fokozódó időjárási szélsőségekkel szembeni kitettség, ami Magyarország mezőgazdasági versenyképességének korlátozó tényezője lehet. Napjainkban a mezőgazdasági vízhasználat és az öntözésfejlesztés elsődleges feladata a termésbiztonság és a minőség javítása, azaz a szélsőséges időjárás okozta károk megelőzése. A kutatás elsősorban a mezőgazdasági termelés szempontjából – ugyanakkor komplex megközelítésben, a gazdasági, környezeti és társadalmi szempontokat egyaránt figyelembe véve – értékeli a mezőgazdasági vízgazdálkodást, vízhasználatot és öntözést, hogy a víz ne válhasson a termelés eredményességét korlátozó tényezővé. Kutatásunk eredményeként fogalmazható meg, hogy piacaink megtartása, piaci részesedésünk növelése az öntözött területeink racionális bővítésével lehetséges. Alapvető akadályként a birtokok elaprózottsága, az öntözésfejlesztésben pedig az erős állami szerepvállalás hiánya jelentkezik.



## Abstract

### **Water Use and Irrigation Development in Hungarian Agriculture**

One of the greatest challenges of agricultural commodity production in Hungary is the country's exposure to the growing weather extremes that might become a restricting factor of Hungary's agricultural competitiveness. Presently, the main function of the agricultural water use and irrigation development consists in enhancing yield security and improving quality, i.e. preventing damage due to extreme weather conditions. Our research has evaluated domestic agricultural water management, water use and irrigation principally from the point of view of agricultural production, but simultaneously in a wide overview, considering also the economic, environmental and social aspects, for preventing water from becoming a factor restricting the efficiency of production. Our research shows that rational extension of the irrigated areas could contribute to increasing Hungary's market share. Fragmented land structure and, in irrigation development, the lack of strong state involvement may be identified as the main impediments.

## Irodalomjegyzék

1. Agrár Európa, 2011: Gondolatok a vízlábnyomról. Agrár Európa. Agrárgazdasági és vidékfejlesztési hírlevél, XV. Évfolyam, 2011.02.01. 19-20. pp.
2. Akadémiai Kiadó (2007): Környezetvédelmi Lexikon.
3. AKI (2010a): Pénzügyi hírlevél III. évf. 1. szám.
4. AKI (2010b): OSAP adatgyűjtés a 2009. évi lehalászásról.
5. Ángyán, J. (2003): Védett és érzékeny természeti területek mezőgazdálkodásának alapjai Mezőgazda Kiadó, 3. p.
6. Antal, J. (1999): A szántóföldi növények trágyázása, In: Fülek Gy. (szerk.): Tápanyaggazdálkodás, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 295-366. pp.
7. Apáti, F. – Szöllösi, L. – Szűcs, I. (2010): „Beruházások tervezése” In: A stratégiai és üzleti tervezés gyakorlata (Szerk.: Nábrádi, A. – Pupos, T.) Szaktudás Kiadó Ház Zrt., Budapest, 2010. 4. fejezet, 143-155. pp.
8. Apáti, F. (2009): A meggytermesztés jelene és kilátásai a gazdaságosság tükrében (2.) – A hazai meggytermesztés gazdaságossága. Agrofórum. 20. évfolyam, 2. szám. 2009. február. 103-104. pp.
9. Balogh, P. (2007): A Nagykörűi Tájgazdálkodási Program tanulságai és javaslatai különösen a mentett oldali tájhasználat-váltást illetően 16. p. [tiszatajkozpont.uw.hu/tudokt/h.pdf](http://tiszatajkozpont.uw.hu/tudokt/h.pdf) (letöltve: 2010.07.21.).
10. Bényey, Z. (1987): A vízügyi igazgatás, Vízügyi Műszaki Gazdasági Tájékoztató, 162. szám, Budapest, Vízgazdálkodási Intézet, 321. p.
11. Berga, L. (2008): Dams for sustainable development. Paper presented at High-level International Forum on Water Resources and Hydropower, Beijing, 17-18 October 2008.
12. Birkás, M. – Bencsik, K. – Stingli, A. (2007): A talajminőség jelentősége a klímaváltozásokkal összefüggésben. Acta Agronomica Ovariensis, 49(2), 135–140. pp.
13. BME (2010): A vízügyi jogi norma fogalma, tartalma, sajátosságai. A jogkövetés és a jogérvényesítés, 7. p., [http://www.epito.bme.hu/vcst/oktatas/feltoltesek/BMEEOVKAI02/d-a\\_vizugyi\\_jogi\\_norma\\_fogalma.pdf](http://www.epito.bme.hu/vcst/oktatas/feltoltesek/BMEEOVKAI02/d-a_vizugyi_jogi_norma_fogalma.pdf) (letöltve: 2010. 08. 23.).
14. Costanza, R. – d’Arge, R. – de Groot, R. – Farber, S. – Grasso, M. – Hannon, B. – Limburg, K. – Naeem, S. – O’Neill, R. V. – Paruelo, J. – Raskin, R.G. – Sutton, P. – van den Belt, M. (1997): The value of the world’s ecosystem services and natural capital. Nature, 387., 253–260. pp.
15. Csete, L. (2009): Szárazodás, aszály – felkészülni muszáj! Gazdálkodás, 53(5), 506-508. pp.
16. Csete, L. (2007): A tájpotenciálon alapuló területfejlesztés és az öntözéses gazdálkodási rendszerek megvalósítási lehetőségei az ÚMVP pályázati keret segítségével, Budapest, 37. p.
17. Darányi, K. (1937): A FM előterjesztése a Minisztertanácshoz. In: Dr. Szerényi Imre: Szemelvények a magyar öntözés történetéből. Országos Vízügyi Levéltár, Budapest, 1988.
18. Darghouth, S. – Ward, C., Gambarelli G. – Styger, E. – Roux, J. (2008): Watershed Management Approaches, Policies, and Operations: Lessons for Scaling Up, Water Sector Board Discussion Paper Series No. 11, 2008. The World Bank. Washington, DC. 164. p.

19. Dobos, Gy. (2006): Stratégia az öntözéses gazdálkodás és melioráció fejlesztésére 2007-2013. FVM, 2006. <http://www.mtvsh.hu/dynamic/skvmelstartveg.doc>. (letöltve: 2010. 08. 10.).
20. Downing, T. E. et al. (2000): Climate Change Climatic Variability and Agriculture in Europe, An Integrated Assessment, Research Report No. 21., University Oxford, Environmental Change Unit.
21. Dunkel, Z. (szerk.) (1998): Az éghajlatváltozás és következményei. Meteorológiai Tudományos Napok '97. Országos Meteorológiai Szolgálat, Budapest.
22. Ernst & Young – ANDI-COGEA – Eurofish & Indemar (2008): Étude des performances économiques et de la compétitivité de l'aquaculture de l'Union européenne, 198. p.
23. Európai Bizottság (2010): Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, The CAP toward 2020: Meeting the food, natural resources and territorial challenges of the future, Brussels, 16. p.
24. Európa Tanács (1948): Európai Víz Charta, Strasbourg.
25. FAO (2011): Akvakultúra fogalma, [www.fao.org](http://www.fao.org)
26. FAOSTAT (2007): Consumption of Fish and Fishery Products, <http://www.fao.org/fishery/statistics/global-consumption/en> (letöltve: 2011.02.10.)
27. Fejér, L. (2001) (szerk.): Vizeink krónikája – a magyar vízgazdálkodás története, Vízügyi Múzeum Levéltár és Könyvtár, Budapest.
28. Fleischer, T. (2007): Környezeti biztonság. 120-134. pp. In: Fóti Gábor és Novák Tamás (szerk.) A gazdasági biztonság kihívásai. Háttér tanulmányok a magyar külstratégiához II. MTA Világgazdasági Kutatóintézet, 201. p.
29. Fogarassy, Cs. – Neubauer, É. (2011): Vízgazdaságtan, avagy a vízlábnyom mérése és gazdasági összefüggései. SZIE-GTK, Klímagazdaságtani elemző- és kutatóközpont, Gödöllő, 2011, megjelenés alatt, 27. p.
30. FVM (Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium) (2009): Jelentés az Új Magyarország Vidékfejlesztési Program végrehajtásának 2009. évi előrehaladásáról. ÚMVP MB, Budapest, 2009. június.
31. FVM (2008): Jelentés az Új Magyarország Vidékfejlesztési Program végrehajtásának 2008. évi előrehaladásáról. ÚMVP MB, Budapest, 2008. december.
32. FVM (2007): Magyarország Nemzeti Halászati Stratégiai Terve a 2007-2013 tervezési időszakra, [http://www.fvm.gov.hu/doc/upload/200711/07\\_okt\\_nhst\\_hu.pdf](http://www.fvm.gov.hu/doc/upload/200711/07_okt_nhst_hu.pdf), (letöltve: 2010.08.11.).
33. FVM (2004): Nemzeti Vidékfejlesztési Terv az EMOGA Garanciarészlég Intézkedéseire, Magyarország, Végleges változat, Budapest, 2004. július 19., <http://www.fvm.hu/doc/upload/200409/nvt1.pdf> (letöltve: 2010.05.26).
34. FVM (2003): Aszálystratégia. (kézirat) 11. p.
35. FVM (2000-2009): Jelentés az agrárgazdaság helyzetéről 2000-2009.
36. Gál, D – Kerepeczki, É. – Kosáros, T. – Pekár, F. (2007): Mezőgazdasági eredetű folyékony hulladékok kezelése létesített vizes élőhelyeken, I. Nemzetközi Környezettudományi és Vízgazdálkodási Konferencia, Szarvas, 2007. október 18-19-20.

37. Geiger, W. F. and Hofius, K. (1995): Integrated water management in urban and surrounding areas. In: Niemczynowicz, J. (szerk.) Integrated water management in urban areas. Transtec Publications, UNESCO-IHP.
38. Grim (1950): Szakértői vélemény az MNK öntözési rendszeréről, tervezéséről és építkezéséről, XIX. 1. g., FM Bizalmas iratok, Levéltári szám 142/1950.
39. Hadjibiros, K. – Katsiri, A., – Andreadakis, A. – Koutsoyiannis, D. –Stamou, A. – Christofides, A. – Efstratiadis, A and Sargentis, G. (2005): Multi-criteria reservoir water management, Global NEST Journal, Vol 7. No 3., 386-394. pp.  
[http://www.gnest.org/journal/Vol7\\_No3/paper\\_20\\_Hadjibiros\\_394.pdf](http://www.gnest.org/journal/Vol7_No3/paper_20_Hadjibiros_394.pdf)
40. HAKI (2009): Közcélú mezőgazdasági vízgazdálkodási feladatok lehatárolásának elvei. A mezőgazdasági vízszolgáltatás árszabályzatainak, a jogszabályok módosításainak kidolgozása Vezetői összefoglaló, Szarvas.
41. HAKI (2008): A mezőgazdasági vízhasználatok felmérése, a vízhasználatok költségelemzése, Szarvas, 173. p.
42. HAKI (é.n.): A magyarországi öntözés kialakulása,  
[http://www.haki.hu/index.cgi?rx=&nyelv=hu&item=&searchwords2=&menuparam4=38&menuparam\\_4=44&type\\_4](http://www.haki.hu/index.cgi?rx=&nyelv=hu&item=&searchwords2=&menuparam4=38&menuparam_4=44&type_4) (letöltve: 2010.03.12.).
43. Halasi-Kovács, B. (1999): A halastavak privatizációjának hatásai a természetvédelemre, valamint a fenntartható gazdálkodás tapasztalatai halastavakon. Tógazdaságok szerepe a faj- és élőhelyvédelemben. Konferencia, Gut Sunder, Németország.
44. HALTERMOSZ (2007): Jelentés a Szövetség és Termék Tanács valamint tagjaik működésének 2006. évi eredményeiről. Haltermelők Országos Szövetsége és Termék Tanácsa. Budapest, 2007.
45. Hartwig, L. – Rákosi, J. (2009): Vízhasználatok gazdasági elemzése, Vízgyűjtő-gazdálkodási tervek készítése, 4/2. Függelék, ÖKO ZRT, 21. p.
46. Hartwig, L. – Kovácsné Molnár, Gy. – Marossy, Z. – Rákosi, J. (2005): A vízhasználatok bemutatása és gazdasági jellemzése a részvízgyűjtőkön és a mintaterületen, Vállalkozási szerződés a Víz Keretirányelv végrehajtásának elősegítésére II. fázis, 3. Előrehaladási Jelentés, ÖKO Zrt. 47. p.
47. Honvári, J. (2000): Magyarország gazdaságtörténete. A honfoglalástól a 20. század közepéig. Aula Kiadó, 2000, 682. p.
48. Horváth, J. – Varga, J. (1983): A mezőgazdasági üzemi vízrendezés szakigazgatási kérdései és főbb elvei, In: Petrasovits, I. (szerk.): Sík vidéki vízrendezés és -gazdálkodás, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 270-302. pp.
49. Kerekes, S. (1998): A környezetgazdaságtan alapjai, Budapest  
<http://mek.niif.hu/01400/01452/html> (letöltve: 2010.06.11.).
50. Kerepeczki, É. – Gyalog, G. – Halasi-Kovács, B. – Gál, D. – Pekár, F. (2010): Extenzív halastavak ökológiai értékei és funkciói, Halászati Tudományos Tanácskozás, Szarvas, 2010. május 12-13, (kivonatok) 28. p.
51. Kereszturszky, J. – Pálfi, I. – Szilárd, Gy. – Thyll, Sz. – Vermes, L. (1998): Mezőgazdasági vízhasznosítás, „Az oktatás és a gazdaság kapcsolatainak erősítése – PHARE PROGRAM”, Baja.

52. Kislexikon, (é.n.): antropogén fogalom, [www.kislexikon.hu](http://www.kislexikon.hu)
53. Knutson, C. – M. Hayes – T. Phillips (1998): How to reduce drought risk – Western Drought Coordination Council, Denver, Colorado, USA – 1-10. pp.
54. Kollega Tarsoly, I. (szerk.) (2004): Magyarország a XX. században, Vízgazdálkodás. Hivatalok, vállalatok, kutatóhelyek. Magyar Elektronikus Könyvtár.
55. Kovács, F. (2002): Közlekedéstan, Széchenyi István Egyetem Közlekedési és Gépészmérnöki Intézet, Győr.
56. Kovács, L. – Szabó, M. (é.n.): A Rétközi-tó komplex hasznosítása a Rétközi-tó vízpótlására alapozva. [http://www.hidrologia.hu/vandorgyules/26/3szekcio/Kovacs\\_LaszloOK.htm](http://www.hidrologia.hu/vandorgyules/26/3szekcio/Kovacs_LaszloOK.htm) (letöltve: 2010.08.31.).
57. Kozák, M. (2007): A megújuló vízenergia jelene, jövője és Magyarország. Mérnök Újság. 2007. december.
58. KvVM (2010): Előterjesztés az Államtitkári értekezlet részére a környezetvédelmi és vízügyi igazgatóságok mezőgazdasági felhasználás céljából szolgáltatott vízellátás díj önköltség számításáról szóló KvVM utasításról. Budapest, 2010. április, 6. p.
59. KvVM – VKKI (2009): A Víz Keretirányelv hazai megvalósítása, Vízyűjtő-gazdálkodási terv. A Duna-vízgyűjtő magyarországi része, Budapest.
60. KvVM (2008) Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia, 114. p.
61. KvVM (2006): A globális klímaváltozás: hazai hatások és válaszok. KvVM-MTA „VAHAVA” projekt összefoglalása. A magyarországi klímapolitika alapjai. Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, Budapest, 66. p.
62. Lampl, H. (1945): A vízügyi újjáépítés keretében az Öntözésügyi Hivatal által tervezett munkálatok Programja. In: Dr. Szerényi Imre: Szemelvények a magyar öntözés történetéből. Országos Vízügyi Levéltár, Budapest, 1988.
63. Lampl, H. (1969-1971): Az 1937. évi XX. t.c.-kel felállított Országos Öntözésügyi Hivatal története és annak kulisszatitkai. In: Dr. Szerényi Imre: Szemelvények a magyar öntözés történetéből. Országos Vízügyi Levéltár, Budapest, 1988.
64. Landy, K. (2002): A geotermális energiahasznosítás Magyarországon. Szakdolgozat. Budapesti Műszaki Egyetem. Budapest, 2002.
65. Láng, I. (2010): A vidék és a klímaváltozás, Párbeszéd a vidékért, Magyar Mezőgazdaság, Budapest II (1), 23-24. pp.
66. Láng, I. (2009): Szárazságtűrő nemzet leszünk? Gazdasági Tükörcép Magazin, Budapest, IX. évf. 2009. november, 4-7. pp.
67. Láng, I. - Csete, L. – Harnos, Zs. (1983): A magyar mezőgazdaság agro-ökológiai potenciálja az ezredfordulón. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 23-43. pp.
68. Láng, I. – Csete, L. – Jolánkai, M. (2007): A globális klímaváltozás: hazai hatások és válaszok, Vahava jelentés, Szaktudás Kiadó Ház, Budapest.
69. Láng, I. – Kiss, Cs. – Bagy, A. (2006): A Nemzeti Éghajlat-változási Stratégia koncepciójának alapjai. Nyilvános vitára összeállították a VAHAVA projekt anyagai alapján. Budapest, 40. p.

70. Ligetvári, F. – Cselótei, L. – Kiss, K. – Dimény, J. – Szilárd, Gy – Takács-György, K. – Kis, S. – Helyes, L. – Pekár, F. – Bozán, Cs. (2006): Country Report from Hungary, Irrigation Sector Reform in Central and Eastern European Countries, GTZ- ERWG- ICID-CIID, 161-250. pp.
71. Ligetvári, F. (2000): Mezőgazdasági vízgazdálkodás 3. Vízhatszolgáltatás. Tessedik Sámuel Főiskola, Mezőgazdasági Víz- és Környezetgazdálkodási Főiskolai Kar, Szarvas.
72. Magyar Királyi Országos Öntözésügyi Hivatal (1942): A Magyar Királyi Országos Öntözésügyi Hivatal 1941. évi jelentése. 182–186. pp.
73. Mika, J. (2002): A globális klímaváltozásról. Fizikai Szemle. LII (9), 258. p.
74. Mika, J. (1988): A globális felmelegedés regionális sajátosságai a Kárpát-medencében. Időjárás, 92 (2-3), 178-189. pp.
75. Moser, M – Pálmai, Gy. (1992): A környezetvédelem alapjai. Tankönyvkiadó, Budapest.
76. Németh, M. (szerk.) (1996): Magyarország vízgazdálkodása az ezredfordulón. KHVM – Országos Vízügyi Főigazgatóság, – VITUKI Rt. Budapest. (Idézi: Fleischer 2007 [http://www.vki.hu/~tfleisch/PDF/pdf07/fleischer\\_kornyezeti-biztonsag\\_kum07.pdf](http://www.vki.hu/~tfleisch/PDF/pdf07/fleischer_kornyezeti-biztonsag_kum07.pdf) (letöltve: 2010.08.20.) 13. p.
77. Nováky, B. (2000): Az éghajlatváltozás vízgazdálkodási hatásai, Vízügyi közlemények LXXXII (3-4), 419-444. pp.
78. Nováky, B. (1993): Agrohidrologia és vízkészletgazdálkodás, Egyetemi jegyzet, KTI GATE Gödöllő 98-106. pp.
79. Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság (2003): Kisvízfolyások tározási lehetőségeinek feltárása, Szombathely, Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság kiadványa.
80. OECD (2009): Private sector participation in water infrastructure.
81. Öntözési és Vízrendezési Értelmező Szótár (szerk.: Bogárdi, J., Petrasovits, I.) 1980. Akadémiai Kiadó, Budapest.
82. Oroszlány I. (1963): Vízgazdálkodás a mezőgazdaságban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
83. Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ) (2010): Éghajlat, [http://www.met.hu/eghajlat/Magyarorszag/altalanos\\_jellemzes/](http://www.met.hu/eghajlat/Magyarorszag/altalanos_jellemzes/).
84. Öntözési és Vízrendezési Értelmező Szótár (szerk.: Bogárdi, J., Petrasovits, I.) 1980. Akadémiai Kiadó, Budapest.
85. Pálmai, I. (2007): Éghajlatváltozás és aszály. „KLÍMA-21” Füzetek, Klímaváltozás-Hatások-Válaszok. 49, 59-66. pp.
86. Pálmai, I. (2004): Belvizek és aszályok Magyarországon, Hidrológiai tanulmányok. Közlekedési Dokumentációs Kft., 492. p.
87. Pálmai, I. (2002): Magyarország aszályossági zónái. Vízügyi Közlemények, LXXXIV (3): 323-357. pp.
88. Pálmai, I. (2001): Magyarország belvíz veszélyeztetettségi térképe, OVf.

89. Pekár, F. – Ligetvári, F. – Oláh, J. – Váradi, L. (2004): Szennyvizek, elfolyóvizek, csurgalék-vizek, használt vizek és hígtrágyák ökológiai kezelése, újrahasznosítása és környezetkímélő elhelyezése. Benyújtott NKFP előpályázati projektjavaslat. Halászati és Öntözési Kutatóintézet, Szarvas. Kézirat. 28. p.
90. Pichler, J. (1954): Belvízrendezés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
91. Potori, N. (2009): A kukorica, a napraforgó és a repce nemzetközi és hazai piaci kilátásairól, XII. Nemzetközi Agrárpiazi Kilátások konferencia, FVM 2009. május 21.
92. Privátzkiné Hajdu, Zs. (2008): A belterületi és külterületi vízrendezés összehangoltságának hiánya. ATIKÖVIZIG. XXVI. Országos Vándorgyűlés 2008.
93. Rammacher, I. (2002): Vízfolyás és belvízcsatorna rendezése természetvédelmi területen. Magyar Hidrológiai Társaság XX. Országos Vándorgyűlés. Mosonmagyaróvár, 2002. júl. 3-4., <http://www.vizugy.hu/vir/vizugy.nsf/7efd30c51842ae20c1256a8900382968/158feec1ccl1f2ee9c1256c850030562a?OpenDocument>
94. Ress, S. (2009): Állami közfeladatok a mezőgazdasági vízgazdálkodásban, Debrecen, PPT előadás, 14. p.
95. Sajó, E. (1931): Az öntözésről. Részletek. In: Dr. Szerényi Imre: Szemelvények a magyar öntözés történetéből. Országos Vízügyi Levéltár, Budapest, 1988.
96. Salamin, P. (1965): Mezőgazdasági vízgazdálkodás I. Tankönyvkiadó, Budapest.
97. Sargentis, G. – Hadjibiros, K. – Christofides, A. (2005): Plastiras lake: the impact of water level on aesthetic value of the landscape, Proc. 9th International Conference on Environmental Science and Technology, Rhodes, Greece, Vol B, 817-824. pp. [http://www.itia.ntua.gr/~fivos/files/Doc/w\\_b.pdf](http://www.itia.ntua.gr/~fivos/files/Doc/w_b.pdf) (letöltve: 2010. 10. 22.).
98. Schoengold, K. – Zilberman, D. (2007): The Economics of Water, Irrigation, and Development. In: Evenson, R. and Pingali, P. (ed.): Handbook of Agricultural Economics, Volume 3. Elsevier, 2934-2973. pp.
99. Simonffy, Z. (2002) Vízigények és vízkészletek, In: Somlyódy L. (szerk.) A hazai vízgazdálkodás stratégiai kérdései. Magyarország az ezredfordulón, Stratégiai kutatások a Magyar Tudományos Akadémián MTA Budapest, 107-138. pp.
100. Somlyódy, L. (2000): Éltető és pusztító vizeink A magyar vízgazdálkodás. Magyar Tudomány, 2000(6), 1-14. pp.
101. Stummer, I. (szerk.) – Molnár, Zs. – Mándi-Nagy, D. – Isépy, A. – Módos, R. – Thury, E. – Németh, N. – Ecsediné Wanek, Zs. (2010): A fontosabb termékpályák 2009. évi piaci folyamatai, Agrárgazdasági Információk 2010. 3. szám, AKI, Budapest, 86. p.
102. Szász, G. (1992): Agrometeorológia. Agrártudományi Egyetem, Mezőgazdaságtudományi Kar, Debrecen.
103. Szinay, M. (2010): A talaj vízháztartásának jelene és jövője. Mérnök újság, 2007/ október. <http://www.mernokujsg.hu>
104. Szinay, M. (2009): A XX. Század hidrológiai öröksége és a csapadékgazdálkodás.
105. Szlávik, L. (1998): Az öntözés jövőbeni vízgazdálkodási lehetőségei Magyarországon. Előadás-elhangzott az öntözési törvény megszületésének 60. évfordulóján tartott emlékülésen. Gyula, KÖVIZIG Kiadvány, 37-46. pp.



106. Szűcs, I. (szerk.) – Apáti, F. – Bozán, Cs. – Körösparti, J. – Pálfi, I. – Szöllősi, L. (2008): A mezőgazdasági vízhasználatok felmérése, a vízhasználatok költségelemzése. Elemző tanulmány. Készült a FVM Természeti Erőforrások Főosztályának megbízásából, HAKI, Szarvas, 45-50. pp.
107. Szűcs, I. (szerk.) – Apáti, F. – Fehér, M. – Szöllősi, L. (2009): Közcélú mezőgazdasági vízgazdálkodási feladatok lehatárolásának elvei, a mezőgazdasági vízszolgáltatás árszabályzatainak, a jogszabályok módosításainak kidolgozása. Készült a FVM Természeti Erőforrások Főosztályának megbízásából, HAKI, Szarvas, 153. p.
108. Tedim, F. – Sullivan, A. – Estrela, M. (2009): The impacts of Alqueva Dam in the development of the region, report of the NeWater project – new approaches to adaptive water management under uncertainty, NeWater, Oxford, UK, 86. p.
109. Tóth, Á. (2003): Az öntözés hatásai. [www.agraroldal.hu/talaj\\_cikk.html](http://www.agraroldal.hu/talaj_cikk.html)
110. Tóth, R. (2009): A Leveleki tározó többcélú hasznosításának összefüggései, nehézségei és fejlesztési elképzelései. Magyar Hidrológiai Társaság XVII. Országos Vándorgyűlés, Baja, 2009. július 1-3.
111. Trummer, Á. (1931): Az Alföld öntözése. Részletek. In: Dr. Szerényi Imre: Szemelvények a magyar öntözés történetéből. Országos Vízügyi Levéltár, Budapest, 1988.
112. Ungvári, G. (2004): A vízkészletjárulék vizsgálata, Magyar Környezetgazdaságtani Központ, Budapest, 36. p.
113. Vámosi, S. (2002): A belvizek hatása az alföldi régiók fejlesztésére, DE, ATC doktori disszertáció, Debrecen. 137. p.
114. Váradi, J. (2003): Ötven éves az állami vízügyi szolgálat. Előadás. Esztergom, 2003.
115. Váradi, L. (2001): Erőforrás kímélő haltermelési rendszerek fejlesztése, különös tekintettel az integrációra, Ph.D. disszertáció. Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum Mezőgazdaságtudományi Kar. Állattenyésztési Tudományok Doktori Iskola. Debrecen, 2001, 158. p.
116. Várallyay, Gy. (2010): Talaj, mint víztározó; „KLÍMA-21” Füzetek, 2010 (59), 3-25. pp.
117. Várallyay, Gy. (2009): A talaj szerepe az időjárási és vízháztartási szélsőségek káros hatásainak mérséklésében.  
[http://www.hidrologia.hu/vandorgyules/27/dolgozatok/05varallyay\\_gyorgy.htm](http://www.hidrologia.hu/vandorgyules/27/dolgozatok/05varallyay_gyorgy.htm)  
(letöltve: 2010.04.12).
118. Várallyay, Gy. (2003): A mezőgazdasági vízgazdálkodás talajtani alapjai. Mezőgazdasági vízgazdálkodás szakirányú továbbképzési szak, Egyetemi jegyzet. FVM Vízgazdálkodási Önálló Osztály, Budapest-Gödöllő.
119. Várallyay, Gy. (2001): A talaj vízgazdálkodása és a környezet. Magyar Tudomány, 2001 (7).
120. Varga, T. (2007): Vízgazdálkodás. Pécs, PTE PMMK.
121. Vermes, L. (szerk.) (2001): Vízgazdálkodás mezőgazdasági, kertész-, tájépítész- és erdőmérnök-hallgatók részére. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest.
122. Vermes, L. (szerk.) (2000): Hogyan dolgozzuk ki az aszály csökkentési stratégiát? ICID útmutató. Készült az ICID Magyar Nemzeti Bizottsága (HUCID) és az Európai Regionális Aszály Munkacsoport megbízásából, Budapest.

123. Vermes, L. (szerk.) (1997): Vízgazdálkodás, Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest, 395. p.
124. Vermes, L. – Szűcs, I. (2008): A mezőgazdasági vízhasználat jogi szabályozásának aktuális kérdései. Előadás. HAKI. Szarvas, 2008. október.
125. Vermes, L. – Fésűs, I. –Nemes, C.– Pálfi, I.– Szalai, S. (2000): Status and progress of the national drought mitigation strategy in Hungary, Proceedings of the Central and Eastern European Workshop on Drought Mitigation, 12-15 April, Budapest-Felsőögd, 55-64. pp.
126. Vidékfejlesztési Minisztérium Területi Vízgazdálkodási Főosztálya (2010): A területi vízgazdálkodási közfeladatok ellátásáról. Háttéranyag a a víztársulatokról szóló 2009. évi CXIV. Törvény módosítása, a vízgyűjtők egységes kezelése és működtetése, a vízügyi szakmai felügyelet erősítése, valamint a területi vízgazdálkodási feladatok folyamatos elláthatósága érdekében szükséges intézkedéseket tartalmazó előterjesztéshez.
127. Vízgazdálkodási Lexikon (szerk.: Erdélyi, L., László, F., Muraközy, T.) (1970): Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
128. VKKI (Vízügyi és Környezetvédelmi Központi Igazgatóság) (2010a): Tájékoztató Magyarország vízgyűjtő-gazdálkodási tervéről, Budapest.
129. VKKI (2010b): Vízrendezés. A vízrendezés feladatai, típusai.  
<http://www.vkki.hu/index.php?mid=127> (letöltve: 2010. 11. 10.).
130. VKKI (2007): Vitaanyag Magyarország jelentős vízgazdálkodási kérdéseiről.
131. World Water (2010): World Water: Resources, Usage, and the Role of Man-made Reservoirs. Marlow, Foundation of Water Research.
132. WWF (2007): China looks to the Danube to make dams „green”. WWF website.  
[http://wwf.panda.org/who\\_we\\_are/wwf\\_offices/ukraine/news/?102520/China-looks-to-the-Danube-to-make-dams-quotgreenquot](http://wwf.panda.org/who_we_are/wwf_offices/ukraine/news/?102520/China-looks-to-the-Danube-to-make-dams-quotgreenquot) (letöltve: 2010.09.23.).

### **Kapcsolódó jogszabályok**

1. A Tanács 74/2009/EK rendelete (2009. január 19.) az Európai Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Alapból (EMVA) nyújtandó vidékfejlesztési támogatásról szóló 1698/2005/EK rendelet módosításáról, Az Európai Unió Hivatalos Lapja, 2009.
2. Az Európai Parlament és a Tanács 2000/60/EK (2000. október 23.) Irányelve a vízvédelmi politika terén a közösségi fellépés kereteinek meghatározásáról.
3. 2010. évi XC. törvény az egyes gazdasági és pénzügyi tárgyú törvények megalkotásáról, illetve módosításáról.
4. 2009. évi CXIV. törvény a víztársulatokról.
5. 2007. évi CXXIX. törvény a termőföld védelméről.
6. 1996. évi LIII. törvény a természet védelméről.
7. 1995. évi LVII. törvény a vízgazdálkodásról.
8. 1995. évi XLII. törvény az egyes helyi közszolgáltatások kötelező igénybevételéről.
9. 1994. évi LV. törvény a termőföldről.

10. 1964. évi IV. törvény a vízügyről.
11. 1959. évi IV. törvény a Magyar Köztársaság Polgári Törvénykönyvéről.
12. 1937. évi XX. törvény az öntözőgazdálkodás előmozdításához szükséges intézkedésekről.
13. 1900. évi XXX. törvény közérdekű öntöző csatornák létesítése tárgyában.
14. 1885. évi XXIII. törvény a vízjogról.
15. 269/2007 (X. 18.) Kormányrendelet a Natura 2000 gyepterületek fenntartásának földhasználati szabályairól
16. 21/2006. (I.31.) Kormányrendelet a nagyvízi medrek, a parti sávok, a vízjárta, valamint a fakadóvizek által veszélyeztetett területek használatáról és hasznosításáról, valamint a nyári gátak által védett területek értékének csökkenésével kapcsolatos eljárásról.
17. 220/2004. (VII. 21.) Kormányrendelet a felszíni vizek minősége védelmének szabályairól.
18. 201/2001. (X.25.) Kormányrendelet az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről.
19. 49/2001. (IV. 3.) Kormányrendelet a vizek mezőgazdasági eredetű nitrátszennyezéssel szembeni védelméről.
20. 160/1995. (XII.26.) Kormányrendelet a vízgazdálkodási társulatokról.
21. 64/2008. (V.14.) FVM rendelet a minőségi pontytenyésztési programban való részvétel csekély összegű támogatásáról.
22. 34/2008. (III.27.) FVM rendelet az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alapból az öntözés, a melioráció és a területi vízgazdálkodás mezőgazdasági üzemi és közösségi létesítményeinek fejlesztéséhez nyújtandó támogatások részletes feltételeiről.
23. 18/1996. (VI.13.) KHVM rendelet a vízjogi engedélyezési eljáráshoz szükséges kérelemről és mellékleteiről.
24. 10/2010 (IV.28.) KvVM rendelet a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXL. törvény módosításáról szóló 2008. évi CXI. törvény hatálybalépésével, valamint a belső piaci szolgáltatásokról szóló 2006/123/EK irányelv átültetésével összefüggésben egyes környezetvédelmi, természetvédelmi és vízügyi tárgyú miniszteri rendeletek módosításáról és hatályon kívül helyezéséről.
25. 11/2009. (VIII.5.) KvVM rendelet az állam kizárólagos tulajdonában levő vizek és vízilétesítmények jegyzékéről.
26. 33/2005. (XII.27.) KvVM rendelet a környezetvédelmi, természetvédelmi, valamint a vízügyi hatósági eljárások igazgatási szolgáltatási díjairól.
27. 6/2002. (XI. 5.) KvVM rendelet az ivóvízkivételre használt vagy ivóvízbázisnak kijelölt felszíni víz, valamint a halak életfeltételeinek biztosítására kijelölt felszíni vizek szennyezettségi határértékeiről és azok ellenőrzéséről.



## Táblázatok jegyzéke

|                                                                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. táblázat: A felhasznált adatok és módszerek összegzése .....                                                                                               | 10 |
| 2. táblázat: Időjárás szélső értékei, 1901-2009 .....                                                                                                         | 18 |
| 3. táblázat: A hazai öntözés főbb mutatói .....                                                                                                               | 27 |
| 4. táblázat: A talajvízháztartás szabályozásának lehetőségei,<br>módszerei és környezeti hatásai .....                                                        | 34 |
| 5. táblázat: A belvízgazdálkodás és a természetvédelem érdekeinek ütköztetése .....                                                                           | 38 |
| 6. táblázat: A magyar nemzetgazdaság vízfogyasztása.....                                                                                                      | 45 |
| 7. táblázat: A termőhelyi adottságok hatása egyes növényfajok terméshozamára.....                                                                             | 47 |
| 8. táblázat: Gyümölcsök piaci termelői átlagára, 2000-2008.....                                                                                               | 49 |
| 9. táblázat: A gazdaságok száma és mezőgazdasági területe, 2009 .....                                                                                         | 51 |
| 10. táblázat: Mezőgazdasági parcellák a gazdaságok birtokmérete szerint, 2007 .....                                                                           | 52 |
| 11. táblázat: Az átlagos saját tulajdon és a bérelt terület aránya gazdálkodási formák és<br>birtokméret csoportok szerint, mezőgazdasági terület, 2007 ..... | 53 |
| 12. táblázat: A dinamikus beruházás-gazdaságossági mutatók értelmezése .....                                                                                  | 58 |
| 13. táblázat: Az évi országos átlagos csapadékösszeg és az egyes növénykultúrák évi<br>országos termésátlaga közötti kapcsolat (1990-2008).....               | 59 |
| 14. táblázat: Fontosabb növények országos termésátlagának alakulása<br>évjárat-csoportok szerint (1990-2008) .....                                            | 60 |
| 15. táblázat: Jó vízellátás mellett elérhető átlagos éves többlethozam .....                                                                                  | 61 |
| 16. táblázat: Az öntözéssel elérhető többlet árbevétel<br>a kiinduló modellben termőhely szerint .....                                                        | 61 |
| 17. táblázat: A lineár és a csévéldobos öntözőberendezés üzemeltetési költségei<br>üzemi adatok alapján .....                                                 | 62 |
| 18. táblázat: Az öntözés többlet termelési költségei a kiinduló modellben<br>termőhely és öntözési technológia szerint.....                                   | 63 |
| 19. táblázat: Az öntözés jövedelme termőhely és öntözési technológia szerint .....                                                                            | 64 |
| 20. táblázat: Lineár típusú öntözőberendezések beruházási költségei .....                                                                                     | 65 |
| 21. táblázat: Csévéldobos öntözőberendezés beruházási költségei .....                                                                                         | 66 |
| 22. táblázat: Az öntözés beruházás-gazdaságossági mutatói jó termőhelyen .....                                                                                | 67 |
| 23. táblázat: Öntözési beruházás gazdaságosságának kritikus értékei jó termőhelyen.....                                                                       | 68 |
| 24. táblázat: Az öntözés beruházás-gazdaságossági mutatói közepes termőhelyen .....                                                                           | 68 |
| 25. táblázat: Öntözési beruházás gazdaságosságának kritikus értékei közepes termőhelyen.....                                                                  | 69 |
| 26. táblázat: Az öntözés beruházás-gazdaságossági mutatói gyenge termőhelyen<br>csévéldobos öntözőberendezés esetén .....                                     | 70 |

|                                                                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 27. táblázat: A gyenge termőhelyen megvalósított öntözési beruházás gazdaságosságának kritikus értékei ..... | 70  |
| 28. táblázat: Belvízcsatornák tulajdoni megoszlása 2004-ben.....                                             | 77  |
| 29. táblázat: Vízgazdálkodási műveletek és hatásaik .....                                                    | 82  |
| 30. táblázat: Mezőgazdasági vízgazdálkodás támogatása.....                                                   | 84  |
| 31. táblázat: Magyarország teljes haltermelése és fogása (2000-2009).....                                    | 91  |
| 32. táblázat: A halastavak területe és vízfelhasználása Magyarországon (2000-2009) .....                     | 95  |
| 33. táblázat: A Plastiras víztározó funkciói közötti kapcsolati mátrix.....                                  | 107 |
| 34. táblázat: A hipotézisvizsgálat eredményei .....                                                          | 113 |
| 35. táblázat: A hazai termálvíz kutak hasznosítása .....                                                     | 155 |
| 36. táblázat: A biomok által nyújtott ökoszisztéma szolgáltatások értéke .....                               | 157 |

## Ábrák jegyzéke

|                                                                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. ábra: Magyarországra érkező vízfolyások .....                                                                   | 12  |
| 2. ábra: Átlagos éves csapadékösszeg (1971-2000).....                                                              | 17  |
| 3. ábra: Magyarország aszályossági térképe .....                                                                   | 19  |
| 4. ábra: Az öntözésre berendezett terület alakulása Magyarországon (1947-1959) .....                               | 24  |
| 5. ábra: Az öntözés és az éves csapadék mennyiség alakulása 1995-2009.....                                         | 27  |
| 6. ábra: Az öntözéshez és a tógazdálkodáshoz felhasznált vízmennyiség<br>vízügyi igazgatóságok szerint, 2009 ..... | 28  |
| 7. ábra: A mezőgazdasági terület öntözése 2009-ben .....                                                           | 29  |
| 8. ábra: Belvíz érzékeny területek .....                                                                           | 42  |
| 9. ábra: A szántóterületek megoszlása parcella méretcsoportok szerint .....                                        | 50  |
| 10. ábra: Mezőgazdasági parcellák használata, 2007.....                                                            | 52  |
| 11. ábra: A mezőgazdasági területek megoszlása tulajdonosi csoportok szerint .....                                 | 54  |
| 12. ábra: Az öntözés üzemtani szempontú értékelése .....                                                           | 56  |
| 13. ábra: Öntözési beruházás nettó jelenértékének alakulása jó termőhelyen .....                                   | 67  |
| 14. ábra: Öntözési beruházás nettó jelenértékének alakulása közepes termőhelyen.....                               | 68  |
| 15. ábra: Öntözési beruházás nettó jelenértékének alakulása gyenge termőhelyen.....                                | 69  |
| 16. ábra: A hazai vízgazdálkodás vonalas létesítményeinek tulajdonosi megoszlása.....                              | 77  |
| 17. ábra: Magyarország üzemelő halastóterületének alakulása (1995-2009) .....                                      | 90  |
| 18. ábra: Magyarország tógazdasági és intenzív üzemi haltermelése (2001-2009).....                                 | 91  |
| 19. ábra: A jelentősebb halászati termelőhelyek Magyarországon .....                                               | 97  |
| 20. ábra: A világ tározóinak megoszlása elsődleges hasznosítási cél szerint .....                                  | 102 |
| 21. ábra: Magyarország dombvidéki tározói hasznosítási célok szerint.....                                          | 103 |
| 22. ábra: A Plastiras víztározó egyes paramétereinek alakulása a vízszint függvényében .....                       | 107 |
| 23. ábra: Magyarország számára hasznosítható geotermikus vízkészletek.....                                         | 154 |





## MELLÉKLETEK

## Mellékletek jegyzéke

|                                                                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. melléklet: Fogalomgyűjtemény.....                                                                                | 139 |
| 2. melléklet: Interjúkérdések .....                                                                                 | 146 |
| 3. melléklet: A megöntözött terület alakulása 1947-2009 között.....                                                 | 149 |
| 4. melléklet: Egy hektárra jutó kiöntözött vízmennyiség megyénként, régióként .....                                 | 150 |
| 5. melléklet: Az öntözés helyzetének alakulása, 2004-2009.....                                                      | 151 |
| 6. melléklet: Öntözésre berendezett terület aránya a mezőgazdasági területből<br>az EU-27 tagországaiban, 2007..... | 152 |
| 7. melléklet: Tervkészítés és engedélyeztetés folyamatábrája .....                                                  | 153 |
| 8. melléklet: A termálvíz szerepe a haltermelésben .....                                                            | 154 |
| 9. melléklet: Ökoszisztéma szolgáltatások.....                                                                      | 156 |
| 10. melléklet: Folyékony hulladékok újrahasznosítása.....                                                           | 158 |

### Fogalomgyűjtemény

A tanulmányban használt fontosabb fogalmak gyűjteménye és értelmezése:

| Fogalom                | Magyarázat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Akvakultúra            | Vízi élőlények termelése, amely az eredményesség növelése érdekében magában foglal olyan beavatkozásokat, mint a rendszeres népesítés, takarmányozás, ragadozók elleni védelem stb. (FAO, 2011).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Albedo                 | A visszavert sugárzás arányát a beeső globálisugárzáshoz viszonyítva albedónak nevezzük (Szász, 1992). Az abszolút fekete test albedója 0, az abszolút fehér testé 1 (szántóföld: 0,15-0,30; tengerfelszín: 0,08-0,10).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Antropogén             | Az embertől, vagy az emberi tevékenységtől függő, illetve ember, vagy emberi tevékenység által okozott hatás, szennyezés jelzője (www.kislexikon.hu).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Aszály                 | Az aszály olyan mértékű csapadékhány a várt, illetve a normális csapadékhöz képest, amelynek következtében a csapadék – és a rendelkezésre álló vízkészlet – nem tudja kielégíteni a vízigényeket (Knuston et al., 1998; Vermes, 2000).                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Árhullám               | A vízfolyás adott keresztmetszvényében az egymást követő növekvő, majd csökkenő vízállások, vagy vízhozamok idősora (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Ártér                  | Az a terület, melyet a folyó árizei az árvízvédelmi művek kiépítése nélkül elöntene. Az ártér ármentesítő művek által védett része a mentesített ártér. Az árvízvédelmi művekkel nem védett ártér a nyílt ártér. A töltések előtti nyílt ártér a hullámtér (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970).                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Árvízmentesítés        | A folyók, vízfolyások középvízi medréből kilépő víz (árvíz) szétterülésének megakadályozása, illetve a gazdaságosság és zavartalan vízelvezetés szempontjait figyelembe véve minél szűkebb térre szorítása, vagy a középvízi mederben való tartása (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970).                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Árvízvédelem           | Vízügyi szakágazati tevékenység, melynek célja az árvízvédelmi művek létesítése, fenntartása és fejlesztése, továbbá az árvízvédekezés előkészítése, lebonyolítása és az utómunkák elvégzése (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Árvízi tározó          | Az árvíz csúcsát tartja vissza (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970). Ha a tározómedence kizárólagos feladata az árvíz visszatartása, akkor az elnevezése árvízvédelmi tározó, ha viszont a medence térfogatának egy részét tartjuk csak fenn ilyen célra, akkor az árvíztározásra fenntartott térfogat neve árvédelmi tárolótér. Az árvízvédelmi tározót árvíz után mielőbb ki kell üríteni, hogy újabb árvíz fogadására üresen álljon.                                                                                                            |
| Belső megtérülési ráta | [Internal Rate of Return (IRR)] Egy évi átlagos tőkearányos jövedelmezőséget kifejező mutató, és lényegében megadja, hogy mekkora kamatra kellett volna – a beruházás élettartamával azonos futamidejű – pl. bankbetétbe vagy állampapírba fektetni a beruházási költségnek megfelelő pénzüsszegünket ahhoz, hogy ez a pénzüsszeg ugyanakkora tiszta jövedelmet hozzon, mint a beruházásunk a teljes élettartama alatt (Apáti, 2009).                                                                                                         |
| Belvíz                 | Klasszikus értelemben a természetes csapadékból keletkezett sík vidéki víz, melynek a befogadóba való jutását az árvízvédelmi töltés megakadályozza. Mai értelmezés szerint belvízről beszélünk akkor, ha a természetes csapadékból származó vizet a talaj nem tudja befogadni és az a terepmélyedésekben összegyűlik. A szó arra utal, hogy a víz nem távolról érkező árvízből származik, hanem a talajba be nem szívargott, csapadékból keletkező helyi víz (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970; Oroszlány, 1963; Pichler, 1954; Salamin, 1965). |

## 1. melléklet folytatása

| Fogalom                                 | Magyarázat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Belvízgazdálkodás                       | A vízgyűjtő belvizeivel való tervszerű gazdálkodás, amelynek során a károsan fölösleges vizet a lehető leggyorsabban, de még gazdaságosan eltávolítják (belvízrendezés), ugyanakkor visszatartják azt a vízmennyiséget, amelyet a mezőgazdaság számára hasznossá lehet tenni. Hatékony belvízgazdálkodás csakis a vízgazdálkodási és a mezőgazdasági tevékenységek összehangolt és egységes alkalmazásával valósítható meg (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970).     |
| Belvízhasznosítás                       | Az a vízgazdálkodási és mezőgazdasági tevékenység, amely lehetővé teszi a vízgyűjtő területén keletkező belvíz visszatartását, részben a talajban való tárolással, ha ez kárt nem okoz (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970).                                                                                                                                                                                                                                         |
| Belvízkár                               | A terepen lefolyó és összegyülemelő víz hatására keletkező kár (közvetlen, közvetett) (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Belvízművek                             | Azokat a műszaki létesítményeket nevezzük belvízműveknek, melyeknek feladata a terület belvizeinek meghatározott időn belüli, szabályozott elvezetése (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970). A belvizek elvezetését szolgáló létesítmények: belvízcsatornák, belvízi szivattyútelepek és szivattyúállások, belvízi zsilipek és tiltók, belvízi tárolók.                                                                                                               |
| Belvízrendszer (belvízöblözet)          | Domborzatilag zárt sík vidéki vízgyűjtő vízrendszere. A belvízöblözet a belvízgyűjtő területnek az a része, melyről az összegyülemelő belvizeket a többi területtől függetlenül lehet levezetni (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970).                                                                                                                                                                                                                                |
| Belvíztározás                           | Eljárás, melynek célja a belvíz mennyiségének csökkentése (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Belvízvédekezés                         | Az a tervszerű eljárás, melynek feladata a káros belvíz elvezetése, illetve a levezetőművek kapacitását meghaladó vízmennyiség megjelenése esetén a legkisebb károkozás elérésével való visszatartása, terelése, tárolása (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970).                                                                                                                                                                                                      |
| Belvízvédelmi főmű                      | A belvízrendszer vizeit a befogadóhoz szállító főcsatorna és annak torkolati szivattyútelepe és/vagy gravitációs zsilipje (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970).                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Csatorna                                | Vizek vezetésére szolgáló műszaki létesítmény. Feladata szerint lehet: felszíni vizek elvezetése (belvíz-csatorna); talajvízszint süllyesztés (lecsapoló-csatorna); vízhasznosítás (öntöző-csatorna); szennyvízelvezetés (szennyvíz-csatorna); vízenergia kihasználás (felvíz-csatorna, alvíz-csatorna); közlekedés (vízi utak) (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970).                                                                                                |
| Dinamikus (diszkontált) megtérülési idő | [Discounted Payback Period (DPP)] az az év, amikor a beruházott kezdeti tőke (C0) először visszatérül a működés időszakának – jelenértéken számolt – éves jövedelmeiből (cash flow), vagy más megközelítésben, amikor a beruházással kapcsolatos jelenértéken számított összes bevétel először „kitermeli” a beruházási költséget és a jelen értéken számított összes működési költséget. Ebben az időpontban az NPV = 0, a PI = 1,0, az IRR = r (Apáti, 2009). |
| Emisszió, imisszió                      | A környezet szennyezésének primer folyamata a szennyező források különböző kibocsátásaiból (emisszió) indul ki, a szennyezés a terjedés (transzmisszió) révén jut el az emberbe, illetve annak javaiba való behatolásának (imisszió) helyére, ahol káros hatását a szennyezettség mértéke határozza meg (Moser és Pálmai, 1992). A határérték a környezeti elemekben megengedhető, illetve eltűrt szennyezőanyag-koncentrációt jelenti, tehát jogi fogalom.     |
| Erózió                                  | A víz, illetve szél talajpusztító munkája (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970). Megkülönböztethető természetes és gyorsított (ember okozta) erózió.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## 1. melléklet folytatása

| Fogalom                  | Magyarázat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gát                      | A vizek levonulását, szétterülését megakadályozó, a levonulás irányát befolyásoló vagy a tározást elősegítő mesterséges létesítmény (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970). Csoportosítása: területet körülhatároló (övgát, síkvidéki tározó, halastó, körgát); medrekben, völgyekben a vízfolyásra merőleges (völgyzáró-gát, duzzasztó-gát, vízmosáskötő gát); a vízmozgás irányával párhuzamos vagy kis szöget bezáró (terelő gát, lokalizáló gát); a vízfolyással közvetlen párhuzamos (árvízvédelmi gát); víz alatt, a meder mélyülését megakadályozó (fenék-gát).                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Hidrológia               | A vizek fizikai, statikai és dinamikai jelenségeit vizsgáló tudományág (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Holtág                   | A folyónak a főmederrel nem, vagy csak egyik végén összefüggő mellékága, amelynek vize nem, vagy csak időszakosan keveredik (nagyvizek idején) élővízzel. Keletkezhet természetes úton – túlfejlett kanyarok levágódása –, valamint szabályozási beavatkozások eredményeképpen (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Hullámtér                | A folyók partélei és az árvízvédelmi töltések közötti – vagy ahol töltések nincsenek, a magas partok közötti – terület (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Integrált vízgazdálkodás | Az integrált vízgazdálkodás (IVG) egy a korábbinál szélesebb, interdiszciplináris megközelítést jelent, amelyben a környezettel, mint az adott vízgyűjtőben lévő, egymásra ható ökoszisztémák komplex egységével gazdálkodunk. Az integrált vízgazdálkodás figyelembe veszi a rendszer összetettségét, elemeinek egymásra gyakorolt hatását. Szemlélete holisztikus, és magában foglalja a helyi és a regionális szervek, munkáltatók, környezetvédők, döntéshozók, politikusok és az érintettek bevonását is. Az IVG természeténél fogva „ágazatközi”. Megvalósításának legnagyobb kihívását éppen az ágazatközi együttműködés és az integrált multidiszciplináris tevékenységek megteremtése jelenti (Geiger és Hofius 1995).                                                                                                                     |
| Jellemző vízállások      | Azok a vízállások, amelyek több éves vízállás-idősor statisztikai feldolgozása útján határozhatók meg (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970). Legnagyobb vízállás (LNV): az észlelés kezdete óta leolvasott legnagyobb jégmentes vízállás. Nagyvíz (NV): valamely megjelölt időszakban észlelt legnagyobb vízállás. Közepes nagyvíz (KNV): hosszabb időszak évi nagyvízeinek számtani közepe. Közepes vízállás (KÖV): valamely vízállás-észlelési sorozat valamennyi tagjának számtani középértéke. Átlagos vízállás (ÁTV): valamely időszak napjainak fele részében elért vagy meghaladott vízállás. Kisvíz (KV): valamely megjelölt időszakon belül észlelt legalacsonyabb vízállás. Legkisebb vízállás (LKV): az észlelés kezdete óta leolvasott legkisebb jégmentes vízállás. Közepes kisvíz (KKV): valamely hosszabb időszak kisvízeinek középértéke. |
| Jövedelmezőségi index    | [Profitability Index (PI)] megmutatja, hogy a beruházott kezdeti tőke hányszor térül meg a – jelenértéken számolt – éves jövedelmekből (cash flow) a beruházás élettartama alatt (Apáti, Szöllösi és Szűcs, 2010).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Kalkulatív kamatláb (r)  | A kalkulatív kamatláb a beruházás-gazdaságossági számításokban valamely alternatív befektetési lehetőség pénzügyi hozamának megfelelő éves kamatlábat fejezi ki. Ebből eredően a beruházással kapcsolatos minimális hozamelvárásunkat juttatja kifejezésre (Apáti, Szöllösi és Szűcs, 2010).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Közfeladat               | Az államnak, a helyi önkormányzatnak és a társulatnak e törvényben megjelölt feladatai, továbbá a tulajdonukban, illetve használatukban lévő vizek és vízellétesítmények tulajdonlásából vagy használatából eredő feladatai (1995. évi LVII. törvény a vízgazdálkodásról).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## 1. melléklet folytatása

| Fogalom                                     | Magyarázat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Közcélú vízi létesítmény                    | Az államnak, illetve a helyi önkormányzatnak e törvényben meghatározott vízgazdálkodási feladatait (a víziközművekkel nyújtott szolgáltatás, a vizek kártételei elleni védelme, a vízkészletek feltárása, megóvása, hasznosítása, pótlása és állapotának figyelemmel kísérése, a vízkészlettel való gazdálkodás) szolgáló vízi létesítmény (1995. évi LVII. Törvény a vízgazdálkodásról).   |
| Közcélú mezőgazdasági vízgazdálkodási művek | Több ingatlantulajdonost vagy -használót érintő, vízgazdálkodási célokat szolgáló vizek és vízelétesítmények (2009. évi CXLIV. törvény a vízitársulatokról).                                                                                                                                                                                                                                |
| Lokalizálás                                 | A víz kártétele elleni védekezésnek az a formája, amely a károkat meghatározott területre igyekszik korlátozni (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970). A mentett ártérbe kiterült víz szétáradásának, károkozásának megakadályozása a meglévő, vagy szükség szerint létrehozott terepalakulatokkal, töltésekkel.                                                                                   |
| Meder                                       | A föld felszínének vízfolyást magába foglaló természetes vagy mesterséges, a többi irányhoz viszonyítva egy irányú, rendszerint nagy kiterjedésű mélyedése (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970).                                                                                                                                                                                                 |
| Melioráció                                  | Mindazon kémiai, biológiai és vízgazdálkodási eljárások összessége, amelyekkel valamely terület talajának termékenységét jelentős mértékben tartósan fokozhatjuk (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970). Ide tartozik többek között az öntözés, a lecsapolás, a vízrendezés, a talaj termőképességének fokozása céljából végzett agrotechnikai beavatkozások csoportja, stb.                       |
| Mezőgazdasági célú vízgazdálkodás           | A mezőgazdaság feladatait, érdekeit szolgáló vízhasznosítási és vízkárelhárítási tevékenység, a kizárólagos állami tulajdonban lévő vizek és közcélú vízelétesítményekkel összefüggő feladatok, valamint a vízügyi hatósági hatáskör gyakorlása kivételével (1995. évi LVII. Törvény a vízgazdálkodásról).                                                                                  |
| Műtárgy                                     | A mélyépítésben a különféle rendeltetésű létesítmények elnevezése (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970). Megkülönböztetünk nagy műtárgyakat: duzzasztómű, völgyzáró gát, kikötő, hajókitérő, hajózsilip, híd, bűjtató stb. és kis műtárgyakat: duzzasztó, zsilip, fenéklépcső, bukó, átereszt stb.                                                                                                |
| Nagygát                                     | 15 méteresnél magasabb gát, vagy olyan gát, amely 5-15 méter közötti magasságú, és 3 millió m <sup>3</sup> tárolókapacitású tározóval rendelkezik (Berga, 2008).                                                                                                                                                                                                                            |
| Nettó jelenérték                            | [Net Present Value (NPV)] megmutatja, hogy az adott beruházás kezdeti tőkebefektetése (beruházási költsége) mennyivel hoz nagyobb tiszta jövedelmet a teljes élettartama alatt, mint egy, a kalkulatív kamatlábbal megegyező hozamú és a beruházás élettartamával azonos futamidejű, másik befektetési alternatíva (pl.: banki betét, állampapírok, stb.) (Apáti, Szöllősi és Szűcs, 2010). |
| Öblözet                                     | A folyó ártérének természetes vagy mesterséges elhatárolásokkal elkülönülő rész-vízgyűjtője, amelyet az öblözeti szakaszon a mederből kilépő árvizek (védművek nélkül, vagy azok tönkremenetele esetén) elönthetnek.                                                                                                                                                                        |
| Öntözés                                     | A talaj nedvességtartalmának kiegészítésére irányuló eljárás ott, ahol a növény a tenyészidő alatt az optimális terméseredményhez szükséges nedvességet természetes úton nem kapja meg (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970).                                                                                                                                                                     |
| Öntözési módok                              | Az öntözővíz útjának, vagyis a víz talajra jutásának folyamata (Ligetvári, 2000). Az öntözési módokat négy csoportra oszthatjuk: felületi, esőszerű, felszín alatti (altalaj), cseppenkénti. Az öntözési módokat öntözési módszer (pl.: áztató öntözési módszer) és öntözési eljárás kategóriákra bontjuk (például csatornás áztató öntözési eljárás).                                      |
| Öntözhető terület                           | Az öntözőtelep vagy öntözőrendszer határán belül a tervezett műszaki berendezéssel megöntözhető terület (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970). Az a terület, amelyet a gazdaságban meglévő öntözőberendezésekkel az adott évben öntözni lehetett, függetlenül attól, hogy öntözték-e vagy sem (KSH, 2007).                                                                                        |



## 1. melléklet folytatása

| Fogalom                        | Magyarázat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Öntözőrendszer                 | Egységes domborzati és hidrológiai viszonyok által meghatározott területen, egy-egy tájra kiterjedő legnagyobb öntözési egység (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970).                                                                                                                                                                                                                                    |
| Öntözőtelep                    | Az öntözés legkisebb üzemelési egysége, melynek általában önálló vízkivétele műve, összefüggő öntözőcsatorna-hálózata van (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970).                                                                                                                                                                                                                                         |
| Öntözött terület               | Az év folyamán legalább egyszer megöntözött terület (KSH, 2007).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Öntözővíz                      | Az a víz, amely fizikai és bakteriológiai tulajdonságainál fogva a növények víz-igényét öntözéssel elégíti ki (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970).                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Öntözővíz-igény                | Az öntözendő növények fajtájától, a talajféleségektől, az éghajlati és időjárási viszonyoktól, stb. függő, minőségi korlátokkal jellemzett vízmennyiség (vízhozam), amellyel az öntözési célt gazdaságosan lehet elérni (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970).                                                                                                                                           |
| Öntözővíz-szolgáltatás         | A mezőgazdaságilag művelt területek vízigényeinek kielégítésére irányuló, a szolgáltató és a fogyasztó közötti megállapodás alapján végzett tevékenység (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970).                                                                                                                                                                                                           |
| Pálfai-féle Aszály Index (PAI) | A Pálfai-féle Aszály Index (PAI) olyan relatív mutatószám, amely az aszályt – az egész mezőgazdasági év vonatkozásában – egyetlen számértékkel jellemzi. Egyaránt kifejezi a párolgási (hőmérsékleti) és csapadék viszonyokat. Utóbbiakat a növények időben változó vízigénye szerint és a talajvízszint helyzetére is tekintettel értelmezi (Pálfai, 2002).                                       |
| Szivárgás (árvízvédelem)       | A talajban, a talajszemcsék között végbemenő, általában lassú vízmozgás (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970).                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Szivárgó                       | A talajban szivárgó vagy átáramló vizek felfogására és elvezetésére szolgáló, vízáteresztő anyaggal – durva homokkal, kavicssal, törmelékkel vagy terméskővel – kitöltött árok, melynek alján az összegyűjtött víz gyorsabb továbbítása érdekében rendszerint folyóka vagy alagcső van (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970).                                                                            |
| Szivárgó árok                  | A magas vezetőségű öntözőcsatornának vagy árvízvédelmi töltések mellett épített csatorna (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970). Feladata a töltésen vagy az altalajon átszivárgó víz összegyűjtése és elvezetése.                                                                                                                                                                                        |
| Talajcsővezés                  | A talajvíz szintjét leszállító, a talaj szellőzését segítő és így a talaj fizikai és kémiai állapotát is kedvezően befolyásoló beavatkozás, amelynek során a talajfelszíntől és a növénykultúrától függően különböző mélységben és egymástól 6-30 m-es távolságban, enyhe esésű, 5-10 cm átmérőjű kör keresztmetszetű járatokat (dréneket) létesítenek a talajban (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970). |
| Talajdegradáció                | Komplex folyamat, amely a talaj anyagforgalmának a mezőgazdaság szempontjából kedvezőtlen irányú megváltozását jelenti (Várallyay, 2003).                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Talajvíz                       | A felszín alatt, az első vízzáró réteg fölötti víztartó rétegben található vízkészlet (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970).                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Talajvízkút                    | Olyan ásott vagy fűrt kút, amely vizét a legfelső talajrétegből, a talajvízből kapja (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970).                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Tó                             | Minden olyan mélyebb, tengerrel összeköttetésben nem lévő fenékforrásokból vagy vízfolyásokból táplált nagyobb felületű állóvíz, amelyekben a növényzet a kifejlődését gátló nagy vízmélység miatt egyáltalán nem, vagy csak a tómeder part menti sekélyebb részein és az esetleges szigeteken telepszik meg (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970).                                                      |

## 1. melléklet folytatása

| Fogalom                   | Magyarázat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Termálvíz                 | Minden olyan felszín alatti (vízadó rétegből származó) eredetű víz, melynek ki-folyó (felszínen mért) hőmérséklete 30°C, vagy annál magasabb (1995. évi LVII. törvény a vízgazdálkodásról).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Területi vízgazdálkodás   | A helyi jelentőségű közcélú vízgazdálkodási feladatok a káros többlet vizek és a vízhiányok okozta károk megelőzése, elhárítása érdekében (2009. évi CXLIV. törvény a vízitársulatokról).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Tógazdálkodás             | Földmedrű (kör-, és hosszított, illetve völgyzárógátas) halastavakban me-legvízi halfajok (elsősorban pontyfélék) termelésére alapozott akvakultúra (FAO, 2011).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Vízállás                  | A vízfolyás vagy állóvíz mindenkorai szintjének magassága valamely alkalmasan választott pont, vagy a tenger nyugalmi szintje fölött (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Vízbázis                  | Víz kivételi művek által igénybe vett vagy arra kijelölt terület, illetőleg felszín alatti térrész és az onnan emberi fogyasztásra, illetve hasznosításra kitermelhe-tő vízkészlet a meglévő vagy a tervezett vízbeszerző létesítményekkel együtt (1995. évi LVII. Törvény a vízgazdálkodásról).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Vízfolyás                 | A térszínre hullott csapadéknak a nehézségi erő hatására összegyülekezett hánya-dát szállító természetes térszíni alakulat (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Vízgazdálkodás            | A természet vízháztartásának a társadalom szükségleteivel való optimális ösz-szehangolására irányuló tervszerű tudományos, műszaki, gazdasági és igazgatási tevékenység (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Vízgyűjtő (terület)       | A vízfolyás valamely szelvényén lefolyó, az állóvizet tápláló vizek felszíni és felszín alatti összegyülekezésében részt vevő terület (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Vízgyűjtő-gazdálkodás     | A vizek jó állapotának megőrzése, vagy elérése fenntartható, integrált tevékeny-ségek eredményeként az adott vízgyűjtőn. Lényeges, hogy <i>a cél a jó állapot, az eszköz a tevékenységek és a helyszín a vízgyűjtő (VKKI)</i> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Vízhasználat              | Minden olyan tevékenység, amelynek az a rendeltetése, hogy a víz lefolyási, áramlási viszonyait, mennyiségét és minőségét, medrének és partjának állapotát vízhasznosítás céljából befolyásolja (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Vízháztartás              | A Földön körforgásban lévő vizeknek adott térben és időben való elhelyezke-désében, vagy állapotában – a természetes vagy mesterséges mérők hatására – bekövetkező mennyiségi és minőségi változásait, a változások összességét, illetve eredőjét vízháztartásnak nevezzük (Vermes, 2001).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Vízháztartás-szabályo-zás | A talaj vízháztartása nemcsak a növény vízellátásának lehetőségeit szabja meg, hanem befolyásolja a talaj anyag- és energiaforgalmának, ökológiai tulajdonsága-inak (levegőforgalom, biológiai tevékenység, tápanyag- és szennyezőanyag-for-galom) egyéb elemeit is (Várallyay, 2003). A talaj zavartalan funkcióit biztosító vízháztartás-szabályozási beavatkozások egyaránt azt célozzák, hogy a felszínre jutó víz minél nagyobb hányada jusson a talajba; a talajba jutó víz minél nagyobb hányada tározódjon a talajban; a talajban tározott víz minél nagyobb hányada váljon a termesztett növények által hasznosíthatóvá. |
| Vízhozam                  | A folyók, csatornák, csővezetékek, kutak vagy más vízvezetékek és vízadók szol-gáltatta vízmennyiség, illetve víznyerési lehetőség (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Vízigény                  | A fogyasztók adott helyre és időszakra vonatkozó, vízfelhasználásra irányuló szándéka (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## 1. melléklet folytatása

| Fogalom                | Magyarázat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vízi közmű             | Mű, műtárgy, berendezés, felszerelés vagy szerkezet, amely a vizek lefolyási, áramlási viszonyait, mennyiségét vagy minőségét, medrének vagy partjának állapotát, a vizek kártételeinek elhárítását, a vizek hasznosítását – ideértve a víziközművekkel végzett közüzemi tevékenységgel nyújtott szolgáltatást – minőségének és mennyiségének megfigyelését befolyásolja (1995. évi LVII. Törvény a vízgazdálkodásról).                                                                     |
| Vízi létesítmény       | Minden olyan létesítmény (mű, műtárgy, berendezés, felszerelés vagy szerkezet meghatározott műszaki céllal összekapcsolt egysége), amelynek feladata, hogy a víz lefolyási, áramlási viszonyait, mennyiségét vagy minőségét, medrének vagy partjának állapotát a vizek kártételeinek elhárítása, vagy a víz hasznosítása céljából fenntartsa vagy módosítsa (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970).                                                                                                |
| Vízimunka              | Vízkárelhárítási vagy vízhasznosítási célú műszaki beavatkozás a természetes hidrológiai körfolyamatba (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Vízjogi engedély       | Vízjogi engedély szükséges - jogszabályban meghatározott kivételektől eltekintve - a vízimunka elvégzéséhez, illetve vízilétesítmény megépítéséhez, átalakításához és megszüntetéséhez (létesítési engedély), továbbá annak használatbavételéhez, üzemeltetéséhez, valamint minden vízhasználatához (üzemeltetési engedély), (1995. évi LVII. Törvény a vízgazdálkodásról).                                                                                                                 |
| Vízkar                 | A vizek többletéből vagy hiányából származó kár (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Vízkar-elhárítás       | A vizek különféle kártételeinek elhárítására, illetve a károk megelőzésére irányuló tevékenységek összessége (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Vízkeszlet             | Meghatározott térrészben, adott időpontban található vízmennyiség, m <sup>3</sup> (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Vízkeszlet-gazdálkodás | A vízgazdálkodás egységes rendszerének az a része, amely a vízkeszleteknek és a vízhasználók igényeinek mennyiségi és minőségi, valamint időbeli és térbeli összehangolásához szükséges (intézkedésekkel, a vízpótló létesítmények megvalósításával, azok üzemének irányításával kapcsolatos) tevékenységeket fogja össze (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970).                                                                                                                                  |
| Vízmérleg              | A vízháztartási, hidrológiai és a vízgazdálkodási mérleg gyűjtőneve (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Vízrendezés            | Minden olyan műszaki beavatkozás, melynek célja a víz szabályozott, károkozás nélküli levezetése (folyószabályozás, ármentesítés, belvízrendezés, kisebb folyók, patakok szabályozása, vízmosáskötés, lecsapolás, műszaki és területrendezési, valamint agronómiai beavatkozások együttes alkalmazása) (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970).                                                                                                                                                     |
| Víztározó              | Természetes, mesterséges tó vagy medence a víz tározására és lefolyásának szabályozására (Öntözési és vízrendezési értelmező Szótár, 1980). A mesterséges állóvizeket, a víztározókat az ember meghatározott cél érdekében hozza létre. Megkülönböztetünk síkvidéki, dombvidéki és hegyvidéki tározókat, melyekre a befogadó képesség a jellemző. Rendeltetésük szerint lehetnek mezőgazdasági, ipari, ivóvíz-ellátási, vízkárelhárítási, energetikai, hajózási és rekreációs célú tározók. |
| Vízvisszatartás        | Árvíz-belvíz-védekezési eljárás, amely egyrészt a meder vagy a csatornahálózat vízemésztő képességének, illetve kiépítésének csökkentését, továbbá az átemelő szivattyútelepek kapacitásának enyhítését célozza (Vízgazdálkodási Lexikon, 1970).                                                                                                                                                                                                                                            |

## Interjúkérdések

| Kérdéskörök/kérdések                                                                                                                                                                                                                                                                              | Megkérdezettek*  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| <b>Történeti áttekintés</b>                                                                                                                                                                                                                                                                       |                  |
| 1. Ön szerint milyen okokra vezethető vissza a hazai öntözés elmaradottsága, illetőleg mértékének visszaesése annak ellenére, hogy a fejlesztésekre uniós források is rendelkezésre állnak?                                                                                                       | Á, G, Ig, T, SzH |
| 2. Hogyan ítéli meg a rendszerváltást megelőző nagyobb öntözésfejlesztési beruházásokat, azok működésének alakulását, jövőjét? Lát e lehetőséget nagyobb állami fejlesztésekre (vízviasszatartás, öntözés, komplex melioráció stb.)?                                                              | Á, G, Ig, T, SzH |
| 3. Melyek lehetnek az öntözésfejlesztés lehetséges területei? (állami, önkormányzati, társulati, magánszféra)                                                                                                                                                                                     | Á, G, Ig, T      |
| 4. Rendelkezésre állnak-e az infrastrukturális feltételek a korszerű mezőgazdasági vízhasználatához?                                                                                                                                                                                              | G                |
| 5. Jellemezze röviden az Önök által végzett vízgazdálkodási tevékenységet!                                                                                                                                                                                                                        | T                |
| <b>Környezet- és természetvédelem</b>                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |
| 1. Véleménye szerint melyek a mezőgazdasági vízgazdálkodás és a természetvédelem legfontosabb konfliktusterületei?                                                                                                                                                                                | Á, G, Ig, NP, T  |
| 2. Hogyan lehetne az ökológiai szempontokat és érdekeket jobban érvényesíteni a mezőgazdasági vízgazdálkodás területén? Milyen beavatkozásokra van (lenne) szükség ezzel kapcsolatosan?                                                                                                           | Á, G, Ig, NP, T  |
| 3. Van-e egyeztetés az agrár- és a természetvédelmi stratégiák tekintetében a mezőgazdasági vízgazdálkodás fejlesztésére vonatkozóan?                                                                                                                                                             | Á                |
| 4. Véleménye szerint a vízgazdálkodásra illetve a természetvédelemre vonatkozó jogszabályok kellően figyelembe veszik egymás érdekeit?                                                                                                                                                            | Á, C, Ig, NP     |
| 5. Hogyan határozná meg a mezőgazdasági vízgazdálkodás szerepét a vizes élőhelyek fenntartásában, megőrzésében?                                                                                                                                                                                   | Á, Ig, NP, T     |
| 6. Ön szerint milyen prioritások jellemzik a jelenlegi hazai vízgazdálkodási gyakorlatot, a különböző szereplők igényei szerint (mezőgazdaság, környezetvédelem, természetvédelem, katasztrófa elhárítás)?                                                                                        | Á, C             |
| 7. Milyen környezet- és természetvédelmi elvi stratégiát követnek és hogyan valósítják meg figyelembe véve a mezőgazdasági vízgazdálkodás prioritásait?                                                                                                                                           | Ig, T            |
| 8. Létezik –e módszer a környezeti költségek számítására, illetőleg, hogy kinek kell fizetni? A negatív és/vagy a pozitív externális hatásokat is figyelembe veszi a számítás?                                                                                                                    | Ig, NP           |
| 9. Hogyan lehetne a mezőgazdasági vízgazdálkodás (létesítés, fenntartás, működtetés) finanszírozását növelni, figyelembe véve a természeti érdekek fokozódását? Ki lehetne a finanszírozó?                                                                                                        | G                |
| 10. Véleménye szerint, hogyan lehet feloldani azt a konfliktust, miszerint a csatornák műszaki tartalmukon és feladatokon túl természetvédelmi érdekeket is szolgálnak? Hogyan lehet a kieső forgalmat kompenzálni a vízkormányzó műveken a fokozódó természetvédelmi érdekek megtartása mellett? | T                |
| 11. A Nemzeti Park milyen vízgazdálkodási tevékenységet végez a területén?                                                                                                                                                                                                                        | NP               |
| 12. Példákkal tudja e szemléltetni az együttműködést a területi vízgazdálkodásért felelős vízgazdálkodási társulatok és a nemzeti parkok között?                                                                                                                                                  | NP               |
| 13. A klímaváltozáshoz köthetően jelentkeznek-e új feladatok, kihívások a vízkészletek hasznosításában?                                                                                                                                                                                           | NP, T            |

## 2. melléklet folytatása

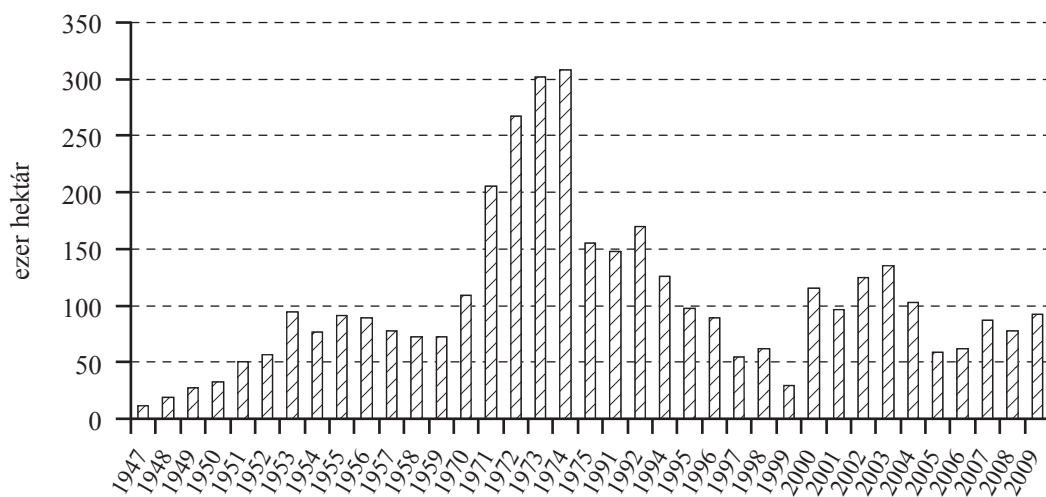
| Kérdéskörök/kérdések                                                                                                                                                                                                                                           | Megkérdezettek*  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| <b>Gazdaságosság</b>                                                                                                                                                                                                                                           |                  |
| 1. Hogyan ítéli meg az öntözésfejlesztési beruházás gazdaságosságát?                                                                                                                                                                                           | G                |
| 2. Ön szerint mik az üzemi szintű öntözési beruházás megvalósításának legfőbb gátjai? Sorolja fel a legfőbb motiváló tényezőket                                                                                                                                | G                |
| 3. Ön szerint gazdaságosabb-e új beruházást megvalósítani, mint a meglévőt korszerűsíteni?                                                                                                                                                                     | G                |
| 4. Milyen lehetőségek adódnak a kisebb méretű (50 ha alatti szántóföldi) gazdaságok, illetve a kedvezőtlen adottságú földterületen gazdálkodók számára az öntözés fejlesztésére?                                                                               | G                |
| 5. Ön szerint érvényesíthető-e az együttműködés az öntözésfejlesztésben?                                                                                                                                                                                       | G, SzH           |
| 6. Kinek és milyen módon szolgáltatnak adatot a mezőgazdasági vízhasználattal kapcsolatban? Öntözési technológiai adatlap (inputok és hozamok) felvétele.                                                                                                      | G                |
| <b>Intézményi feltételek, szabályozás</b>                                                                                                                                                                                                                      |                  |
| 1. Véleménye szerint melyek azok a legfőbb problémák, amelyek a mezőgazdasági vízhasználat intézményi és szabályozási háttéréből adódnak?                                                                                                                      | Á, G, Ig, T, SzH |
| 2. Mi a véleménye a vízgyűjtő-gazdálkodási tervek (VGT-k) készítéséről és végrehajtásáról? Hogyan egyeztethetők össze a VGT elvek és a területi vízgazdálkodás prioritásai? Milyen problémákat lát a VGT-vel kapcsolatban?                                     | T, G, SzH        |
| 3. Tapasztalható-e érdekellentét az intézményi háttérben (minisztériumok közötti, önkormányzati szint, társulatok, magánszféra)?                                                                                                                               | Á, Ig, T, SzH    |
| 4. Tapasztalható-e átfedés, párhuzamosság az intézményrendszer szereplőinek feladataiban, tevékenységében?                                                                                                                                                     | Á, Ig, T, SzH    |
| 5. Ön hogy látja, az öntözésfejlesztési támogatás mennyire ösztönzi, és segíti a gazdákat az öntözési beruházások megvalósítására?                                                                                                                             | Á, G, Ig, T, SzH |
| 6. Ön szerint a vízhasználat jelenlegi állami finanszírozása, támogatási rendszere megteremti-e a megfelelő háttérrel a működéshez? Mik a nehézségek? (állami, társulati, önkormányzati, magánszféra)                                                          | Á, G, Ig, T, SzH |
| 7. Önöknél mikor, és hogyan született meg az elhatározás a fejlesztési beruházásra?                                                                                                                                                                            | G                |
| 8. Vettek-e igénybe támogatást? Milyen arányban?                                                                                                                                                                                                               | G                |
| 9. Támogatás nélkül megvalósították volna a beruházást?                                                                                                                                                                                                        | G                |
| 10. A támogatási feltételrendszert könnyen tudták-e teljesíteni? Mik voltak a tapasztalatok? Milyen pénzügyi, műszaki és szakmai problémák merültek fel a beruházás tervezésének, előkészítésének szakaszában (engedélyeztetés, költségvetés készítése, stb.)? | G                |
| 11. Mit gondol mi a sikerük kulcsa?/Mit gondol mi volt a sikertelenség oka?                                                                                                                                                                                    | G                |
| 12. A támogatáshoz szükséges engedélyek beszerzését, a támogatási eljárásrendet mennyire tartja hatékonynak? Milyen pozitívumokról, illetve problémákról tud beszámolni?                                                                                       | G, Ig, T, SzH    |
| 13. Véleménye szerint kell-e változtatni a hatékonyabb intézményi és szabályozási háttér, illetve fejlesztés érdekében? Hol, milyen területen? Melyek a múltbéli szabályozási és intézményi rendszerből átvethető elemek?                                      | Á, G, Ig, T, SzH |

## 2. melléklet folytatása

| Kérdéskörök/kérdések                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Megkérdezettek*            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| <b>Aquakultúra</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |
| 1. Ön minden évben leengedi a termelő tavait? Hány méteres vízborítással számol évente?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | H                          |
| 2. Gondolkozott-e valaha azon, hogy víztakarékosabb technológiát vezet be? Ha igen, mi motiválta erre?                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | H                          |
| 3. Ön szerint 2020-ra nőni fog-e az intenzív, iparszerű (medencés) technológiák súlya a hazai haltermelésen belül?                                                                                                                                                                                                                                                                                      | H                          |
| 4. Ön szerint a tógazdasági termelésen belül várható-e a víztakarékosabb technológiák elterjedése, kevesebb vizet fog-e hektáronként használni ez az ágazat 2020-ban? Mi a szerepe ebben a vízellátással és lecsapolással kapcsolatos költségeknek és milyen az egyéb költség, jövedelem és piaci viszonyoknak (pl. az új technológiákkal járó jobb takarmányozási mutatók vagy új, keresett halfajok)? | H, SzH                     |
| 5. Ön szerint milyen szerepe lehet a vízellátással és lecsapolással kapcsolatos költségeknek (és más tényezőknek) abban, hogy az elkövetkező években feltöltsék a jelenleg nem üzemelő, mintegy 3000 hektár tóterületet?                                                                                                                                                                                | SzH                        |
| 6. Ön szerint milyen szerepe lehet a vízellátással és lecsapolással kapcsolatos költségeknek a tavi haltermelés bővítésében.                                                                                                                                                                                                                                                                            | H                          |
| 7. Az Ön közvetlen környezete milyen hasznot élvez, hogy Ön a halastaván gazdálkodik?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | H                          |
| 8. Milyen problémákat okoz halastavának vízellátásában a feltételezett globális felmelegedés?                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | H                          |
| 9. Tud-e különbséget tenni az extenzív és a fél intenzív tógazdasági gyakorlat környezeti hatásai között?                                                                                                                                                                                                                                                                                               | H                          |
| 10. Ön szerint milyen természeti károk származnak a tógazdasági haltermelésből?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | H, NP                      |
| 11. A természeti környezet milyen (élővilággal, vízháztartással, stb. kapcsolatos) hasznokat élvez a hazai tógazdasági haltermelésből?                                                                                                                                                                                                                                                                  | NP                         |
| <b>Alternatív vízhasznosítás vidéken</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |
| 1. Ön szerint jellemző-e a hazai vízgazdálkodásra a vízkészletek integrált (multifunkcionális) használata?                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Á, C, G, H, Ig, NP, T, SzH |
| 2. Ön szerint vannak-e akadályozó tényezők a vízkészletek integrált hasznosításának, tudna-e említeni példát kiemelkedően sikeres, nem mezőgazdasági célú hasznosításra?                                                                                                                                                                                                                                | Á, C, G, H, Ig, NP, T      |
| 3. Ön szerint milyen pozitív, illetve negatív társadalmi hatásai lehetnek a vízkészletek integrált hasznosításának?                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Á, C, G, H, Ig, NP, T, SzH |
| 4. A kezelésükben levő víztározó esetében milyen vízhasznosítási módokat alkalmaznak?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | C                          |
| 5. A természetvédelmi kezelésben lévő víztestek (mesterséges és természetes) milyen egyéb szolgáltatást nyújtanak?                                                                                                                                                                                                                                                                                      | NP                         |
| 6. Ezek között felállítható-e valamilyen rangsor? (Azaz melyik az elsődleges, melyik a másodlagos, harmadlagos funkciója a tározónak?) Ezt ki döntötte/dönti el?                                                                                                                                                                                                                                        | C                          |
| 7. Milyen konfliktusok jelentkeznek a víztározó vízének hasznosítása során?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | C                          |
| 8. Milyen költségvonzatai vannak egy víztározó sporthorgászati célúvá alakításának?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | C                          |
| 9. Terveznek-e fejlesztéseket a víztározó vízének további hasznosítása érdekében?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | C                          |
| 10. Milyen partnerekkel vannak kapcsolatban a víztározót érintően? Milyen a kapcsolatok? Vannak-e megoldatlan problémáik? Ezeknek mi lehet az oka?                                                                                                                                                                                                                                                      | C                          |

\* Rövidítések: **Á:** Államigazgatás; **C:** Civil szervezet; **G:** Gazdálkodó; **H:** Halastó üzemeltető; **Ig:** Vízügyi Igazgatóság; **NP:** Nemzeti Park; **SzH:** Szakigazgatási Hivatal; **T:** Vízitársulat.

### A megöntözött terület alakulása 1947-2009 között



Forrás: AKI, HAKI



## Egy hektárra jutó kiöntözött vízmennyiség megyénként, régióként

(ezer m<sup>3</sup>/ha)

| Megye/régió               | 2000        | 2001       | 2002       | 2003       | 2004       | 2005       | 2006       | 2007       | 2008       | 2009       |
|---------------------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Pest, Budapest            | 1,2         | 1,1        | 1,4        | 0,6        | 1,5        | 0,5        | 0,6        | 0,9        | 0,8        | 1,0        |
| <i>Közép-Magyarország</i> | <i>1,2</i>  | <i>1,1</i> | <i>1,4</i> | <i>0,6</i> | <i>1,5</i> | <i>0,5</i> | <i>0,6</i> | <i>0,9</i> | <i>0,8</i> | <i>1,0</i> |
| Fejér                     | 1,0         | 0,7        | 0,8        | 1,1        | 0,9        | 0,4        | 0,7        | 1,8        | 1,1        | 0,7        |
| Komárom-Esztergom         | 1,7         | 2,2        | 1,3        | 1,2        | 1,4        | 1,1        | 1,7        | 1,9        | 0,2        | 1,5        |
| Veszprém                  | 2,1         | 0,4        | 0,5        | 0,5        | 0,3        | 0,2        | 0,2        | 0,3        | 0,3        | 0,3        |
| <i>Közép-Dunántúl</i>     | <i>1,2</i>  | <i>1,0</i> | <i>0,8</i> | <i>1,0</i> | <i>0,9</i> | <i>0,5</i> | <i>0,9</i> | <i>1,3</i> | <i>0,5</i> | <i>0,7</i> |
| Győr-Moson-Sopron         | 0,7         | 0,6        | 0,3        | 0,8        | 0,5        | 0,3        | 0,6        | 0,8        | 0,4        | 0,7        |
| Vas                       | 0,2         | 0,2        | 1,2        | 0,8        | 1,0        | 1,4        | 0,7        | 0,8        | 0,7        | 0,7        |
| Zala                      | 0,3         | 1,7        | 3,0        | 0,5        | 0,5        | 0,5        | 0,6        | 1,6        | 1,2        | 1,4        |
| <i>Nyugat-Dunántúl</i>    | <i>0,7</i>  | <i>0,7</i> | <i>1,2</i> | <i>0,7</i> | <i>0,5</i> | <i>0,5</i> | <i>0,6</i> | <i>1,0</i> | <i>0,7</i> | <i>0,9</i> |
| Baranya                   | 0,0         | 0,4        | 0,8        | 1,2        | 0,7        | 0,2        | 0,4        | 0,5        | 0,3        | 0,6        |
| Somogy                    | 1,4         | 0,9        | 0,7        | 0,7        | 0,6        | 0,3        | 0,6        | 0,6        | 0,5        | 0,6        |
| Tolna                     | 1,0         | 0,6        | 0,7        | 1,0        | 0,4        | 0,2        | 0,7        | 0,9        | 0,8        | 1,0        |
| <i>Dél-Dunántúl</i>       | <i>1,3</i>  | <i>0,8</i> | <i>0,7</i> | <i>0,8</i> | <i>0,5</i> | <i>0,3</i> | <i>0,6</i> | <i>0,6</i> | <i>0,5</i> | <i>0,7</i> |
| Borsod-Abaúj-Zemplén      | 0,6         | 0,1        | 0,5        | 0,6        | 0,5        | 0,6        | 0,4        | 0,5        | 0,5        | 0,7        |
| Heves                     | 33,4        | 1,0        | 2,2        | 1,5        | 1,3        | 1,7        | 3,4        | 3,4        | 2,7        | 1,8        |
| Nógrád                    | 0,1         | 0,5        | 0,3        | 0,5        | 0,2        | 0,5        | 0,7        | 0,7        | 0,4        | 2,2        |
| <i>Észak-Magyarország</i> | <i>12,4</i> | <i>0,7</i> | <i>1,5</i> | <i>1,0</i> | <i>1,0</i> | <i>1,2</i> | <i>1,4</i> | <i>1,8</i> | <i>2,2</i> | <i>1,1</i> |
| Hajdú-Bihar               | 0,7         | 0,6        | 2,4        | 1,7        | 2,6        | 4,4        | 5,7        | 2,9        | 2,8        | 2,6        |
| Jász-Nagykun-Szolnok      | 2,1         | 1,5        | 1,9        | 2,2        | 2,2        | 1,7        | 2,2        | 2,9        | 1,9        | 2,1        |
| Szabolcs-Szatmár-Bereg    | 0,6         | 0,5        | 0,4        | 0,1        | 0,3        | 0,3        | 0,6        | 1,0        | 0,3        | 0,8        |
| <i>Észak-Alföld</i>       | <i>1,2</i>  | <i>1,1</i> | <i>2,0</i> | <i>1,7</i> | <i>2,1</i> | <i>2,0</i> | <i>3,4</i> | <i>2,8</i> | <i>2,0</i> | <i>2,3</i> |
| Bács-Kiskun               | 1,2         | 0,8        | 0,9        | 1,1        | 1,0        | 0,7        | 0,9        | 1,1        | 1,0        | 1,1        |
| Békés                     | 1,7         | 0,9        | 2,9        | 3,6        | 1,2        | 1,1        | 1,2        | 1,6        | 3,7        | 2,0        |
| Csongrád                  | 1,6         | 0,7        | 0,7        | 0,8        | 0,6        | 0,8        | 0,6        | 1,9        | 2,4        | 2,7        |
| <i>Dél-Alföld</i>         | <i>1,5</i>  | <i>0,8</i> | <i>1,7</i> | <i>2,2</i> | <i>1,0</i> | <i>0,9</i> | <i>0,9</i> | <i>1,5</i> | <i>2,1</i> | <i>2,0</i> |
| <b>Mindösszesen</b>       | <b>1,5</b>  | <b>0,9</b> | <b>1,8</b> | <b>1,8</b> | <b>1,5</b> | <b>1,5</b> | <b>2,2</b> | <b>2,2</b> | <b>1,9</b> | <b>2,0</b> |

Forrás: AKI

## Az öntözés helyzetének alakulása, 2004-2009

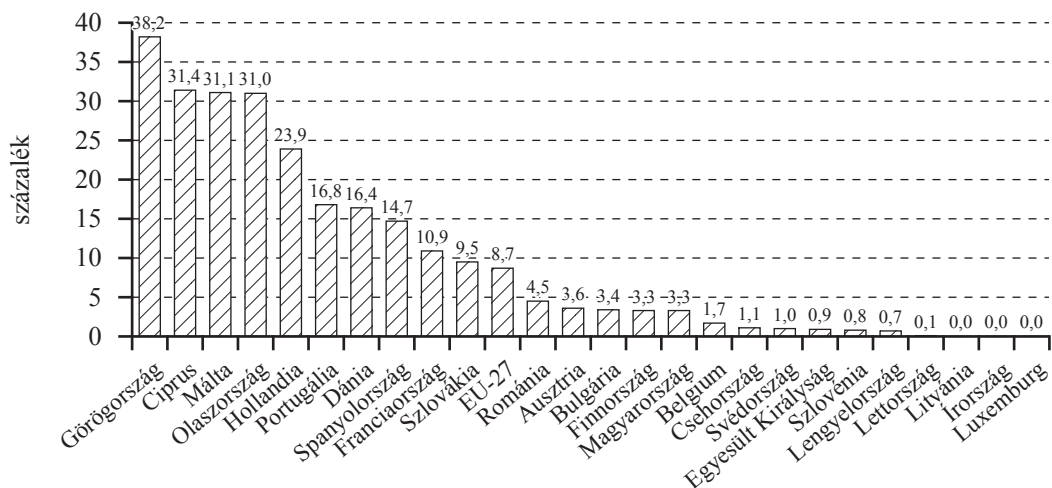
| Évek                                   | Szántó  |            | Gyümölcsös |          | Szőlő |          | Gyep  |          | Egyéb* |          | Összesen |          |
|----------------------------------------|---------|------------|------------|----------|-------|----------|-------|----------|--------|----------|----------|----------|
|                                        | ha      | változás** | ha         | változás | ha    | változás | ha    | változás | ha     | változás | ha       | változás |
| Vízjogiilag engedélyezett terület (ha) |         |            |            |          |       |          |       |          |        |          |          |          |
| 2004                                   | 159 124 | -          | 12 324     | -        | 427   | -        | 4 872 | -        | 28 982 | -        | 205 728  | -        |
| 2005                                   | 148 810 | 93,5       | 15 714     | 127,5    | 389   | 91,1     | 3 917 | 80,4     | 26 624 | 91,9     | 195 455  | 95,0     |
| 2006                                   | 160 944 | 108,2      | 12 008     | 76,4     | 415   | 106,7    | 3 022 | 77,1     | 22 985 | 86,3     | 199 373  | 102,0    |
| 2007                                   | 163 029 | 101,3      | 12 339     | 102,8    | 191   | 46,0     | 2 733 | 90,4     | 25 691 | 111,8    | 203 982  | 102,3    |
| 2008                                   | 165 424 | 101,5      | 12 341     | 100,0    | 385   | 202,2    | 5 020 | 183,7    | 23 120 | 90,0     | 206 291  | 101,1    |
| 2009                                   | 142 108 | 85,9       | 11 354     | 92,0     | 361   | 93,7     | 5 898 | 117,5    | 18 886 | 81,7     | 178 607  | 86,6     |
| Megöntözött terület (ha)               |         |            |            |          |       |          |       |          |        |          |          |          |
| 2004                                   | 87 451  | -          | 4 844      | -        | 142   | -        | 753   | -        | 9 666  | -        | 102 856  | -        |
| 2005                                   | 43 834  | 27,5       | 6 527      | 53,0     | 39    | 9,1      | 193   | 4,0      | 7 998  | 27,6     | 58 591   | 28,5     |
| 2006                                   | 50 540  | 115,3      | 3 791      | 58,1     | 17    | 43,6     | 166   | 86,0     | 7 606  | 95,1     | 62 120   | 106,0    |
| 2007                                   | 72 837  | 144,1      | 5 155      | 136,0    | 25    | 147,1    | 937   | 564,7    | 7 881  | 103,6    | 86 836   | 139,8    |
| 2008                                   | 59 278  | 81,4       | 7 585      | 147,1    | 16    | 65,6     | 320   | 34,1     | 10 406 | 132,0    | 77 606   | 89,4     |
| 2009                                   | 76 323  | 128,8      | 4 665      | 61,5     | 10    | 61,0     | 1 651 | 516,1    | 9 070  | 87,2     | 91 719   | 118,2    |

\* Például faiskola, erdő stb.

\*\* Előző év = 100%

Forrás: AKI

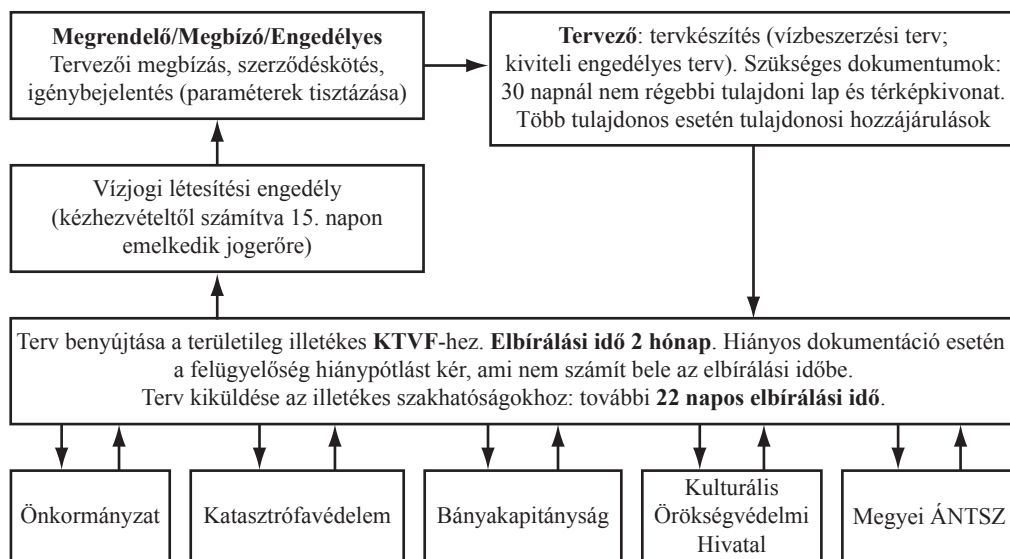
**Öntözésre berendezett terület aránya a mezőgazdasági területből  
az EU-27 tagországaiban, 2007**



Megjegyzés: Németország és Észtország öntözéséről nincs adat 2007-re.

Forrás: Agricultural Statistics, Eurostat

### Tervkészítés és engedélyeztetés folyamatábrája



Forrás: VIKÚV Hydrokomplex Kft. egyeztetésével saját szerkesztés

A tervezés díja beruházástól függően talajvízkút esetén 120-150 ezer Ft, komplett öntözőtelep tervezésénél 250-300 ezer Ft körül mozog.

A vízjogi létesítési engedélyeztetés eljárási díja a 33/2005 KvVM rendelet értelmében napi vízfelhasználástól függően változik:

|                                                                   |             |
|-------------------------------------------------------------------|-------------|
| 5 m <sup>3</sup> /nap mennyiségig                                 | 40 ezer Ft  |
| 5 m <sup>3</sup> /nap-tól 15 m <sup>3</sup> /nap mennyiségig      | 50 ezer Ft  |
| 15 m <sup>3</sup> /nap-tól 50 m <sup>3</sup> /nap mennyiségig     | 130 ezer Ft |
| 50 m <sup>3</sup> /nap-tól 100 m <sup>3</sup> /nap mennyiségig    | 160 ezer Ft |
| 100 m <sup>3</sup> /nap-tól 1000 m <sup>3</sup> /nap mennyiségig  | 210 ezer Ft |
| 1000 m <sup>3</sup> /nap-tól 5000 m <sup>3</sup> /nap mennyiségig | 300 ezer Ft |
| 5000 m <sup>3</sup> /nap mennyiség felett                         | 350 ezer Ft |

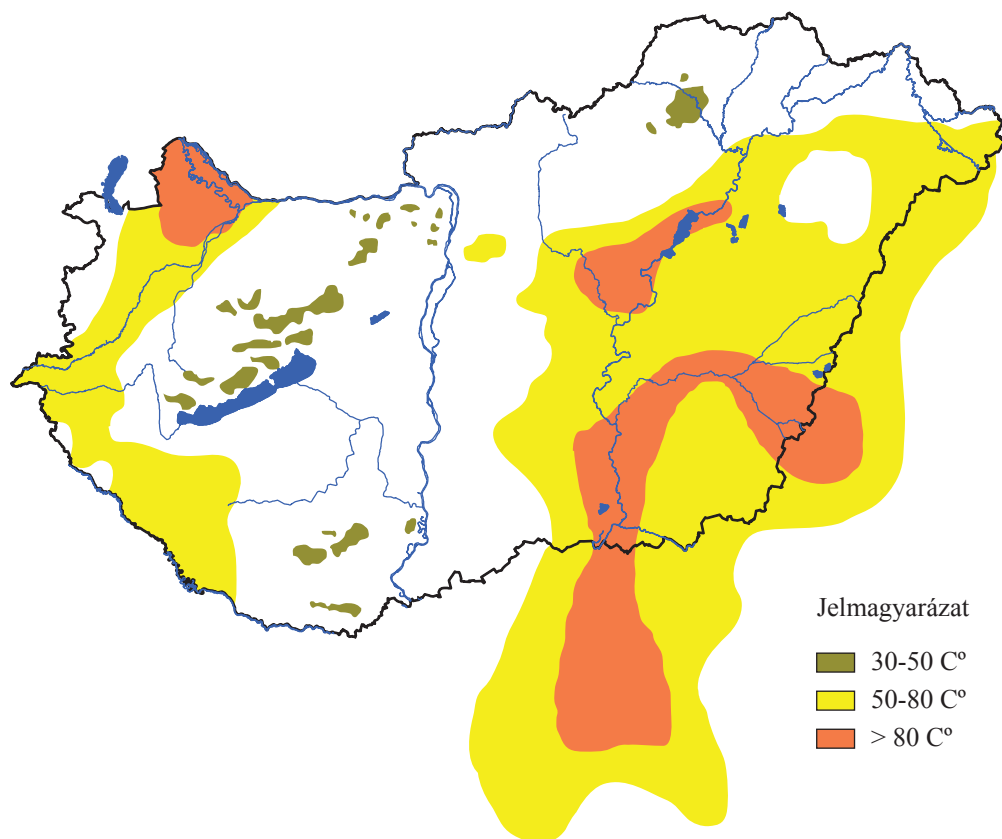
A beruházás megvalósítása a létesítési engedély jogerőre emelkedését követően valósulhat meg, a megvalósítást követően a megvalósulási dokumentumot meg kell küldeni az illetékes KTVF-hez, üzemeltetési engedély kérelmezése céljából. Az üzemeltetési engedélyezési eljárás díja a létesítési engedélyre megállapított díjak 80%-a.

### A termásvíz szerepe a haltermelésben

Az intenzív üzemi haltermelésben az egyik meghatározó költségtétel az energia, mivel évszaktól függetlenül állandó hőmérsékletű, zömmel 25-27°C-os vízben kell tartani a halakat. Ennek a termelő víznek a fűtési költsége alapvetően befolyásolja a haltermelés jövedelmezőségét, így csak a lehető legolcsóbb fűtési megoldások jöhetnek szóba, mint például a geotermikus víz használata (23. ábra).

23. ábra

#### Magyarország számára hasznosítható geotermikus vízkészletek



Forrás: Váradi, 2001

A felszín alatti vízkészletek esetében hőmérsékletük alapján megkülönböztethetünk hideg- (<18°C), langyos- (18-25°C), meleg- (25-37°C) és hévizeket (>37°C). Magyarországon termásvíznek a 30°C feletti hőmérséklettel rendelkező vizeket nevezzük. A geotermikus energiával fűtött rendszerekben igen versenyképesen folytatható haltermelés, mivel egész éven át állíthatók elő kiváló piaci lehetőségekkel bíró, melegvízi halfajok (például *afrikai harcsa*, *különböző tokfélék*, *hibrid csikos sügér*, *tilápia*, *barramundi*, stb.).

Amint már említettük, hazánkban a termálvízzé minősítés alsó hőmérsékleti határa 30°C, mely kritériumnak a 2000 január 1.-i állapot szerint 1288 db kút vize felel meg. A nyilvántartott termálkutak vízhozama kb. 500 millió m<sup>3</sup>, míg a ténylegesen kitermelt termálvíz becsült mennyisége 200 millió m<sup>3</sup>. A nyilvántartott kutak csaknem fele 40°C alatti víz kitermelésére ad lehetőséget, míg a 90°C feletti vízhőmérsékletet adó kutak aránya igen alacsony.

A termálvíz minősége, kémiai összetétele elsősorban a víztartó típusától, a víztesttől és a kút mélységétől függ, ezért az egy településhez tartozó kutak eltérő talpmélységének következtében a termálvíz minősége általában különböző, tehát a kutak területi közelsége nem jelenti feltétlenül a vízminőségi paraméterek azonosságát. Külön kiemelendő probléma, hogy mind a működő és mind a nem működő hazai termál kutak jelentős részénél nem tisztázottak a tulajdonviszonyok. A kutak hasznosításánál a fürdő és ivóvízellátás mellett a mezőgazdasági hasznosítás a legjelentősebb (35. táblázat).

35. táblázat

A hazai termálvíz kutak hasznosítása

| Hőfok<br>[°C]   | Kutak        |            | Hasznosítás (db) |            |            |           |           |           |           |            |            |            |
|-----------------|--------------|------------|------------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
|                 | db           | %          | F                | V          | M          | I         | K         | T         | R         | Z          | E          | S          |
| 30-39,9         | 581          | 42         | 59               | 183        | 72         | 29        | 1         | 9         | 0         | 84         | 40         | 101        |
| 40-49,9         | 283          | 20         | 91               | 22         | 16         | 17        | 2         | 20        | 0         | 36         | 45         | 27         |
| 50-59,9         | 132          | 11         | 45               | 7          | 17         | 10        | 2         | 14        | 4         | 13         | 12         | 7          |
| 60-69,9         | 121          | 10         | 32               | 0          | 17         | 6         | 1         | 25        | 7         | 18         | 3          | 10         |
| 70-79,9         | 70           | 7          | 8                | 0          | 23         | 4         | 6         | 16        | 2         | 8          | 2          | 1          |
| 80-89,9         | 50           | 5          | 4                | 0          | 33         | 3         | 2         | 1         | 0         | 6          | 1          | 0          |
| 90-99,9         | 48           | 5          | 4                | 0          | 31         | 1         | 5         | 0         | 0         | 5          | 0          | 2          |
| >100            | 3            | 0          | 0                | 0          | 1          | 0         | 1         | 0         | 0         | 1          | 0          | 0          |
| <b>Összesen</b> | <b>1 288</b> | <b>100</b> | <b>243</b>       | <b>212</b> | <b>210</b> | <b>70</b> | <b>20</b> | <b>85</b> | <b>13</b> | <b>171</b> | <b>103</b> | <b>148</b> |

**Rövidítések:** F: fürdő; V: ivóvízellátás; M: mezőgazdasági hasznosítás; I: ipari hasznosítás; K: kommunális ellátás; T: többcélú alkalmazás; R: visszasajtoló kút; Z: lezárt; É: figyelő kút; S: műszakilag hibás.

Forrás: Landy, 2002.

### Ökoszisztéma szolgáltatások

Az ökoszisztéma szolgáltatások nagy részét közjavakként definiálhatjuk, hiszen fogyasztásuk nem osztható és abból nem zárható ki senki. A közjavak szolgáltatásának költségeit általában állami beavatkozás eredményeként lehet finanszírozni, hiszen a tisztán piaci koordinációs mechanizmusok esetükben elégtelenek.

Az Európai Unió agrárpolitikájának egyik legfőbb prioritása a többfunkciós mezőgazdaság kialakítása. Ez annak a felismerését jelenti, hogy a mezőgazdasági tevékenység több mint élelmiszer (és egyéb piaci javak) előállítás, hiszen a termelés alapjául szolgáló agrár-ökoszisztémák fenntartható művelésén keresztül az agrárium a közjavak (szolgáltatások) előállításához is hozzájárul. Ez a „multifunkciós profil” különösen az extenzív mezőgazdasági technológiákra igaz, amelyek döntően a meglévő természeti tényezők hasznosításán alapulnak. (A természeti környezetbe ágyazottság, illetve a természeti tényezőktől való függetlenség mértéke alapján különböztetünk meg extenzív vagy intenzív mezőgazdasági technológiákat. A természeti tényezőktől való függetlenség többlet energiaráfordítással valósítható meg.)

A természetes ökoszisztémák eltűnésével, illetve visszaszorulásával döntő szerep hárul a mesterséges agrár-ökoszisztémákra a közjavak ellátásában. Különösen igaz ez a megállapítás a vízi ökoszisztémákra, hiszen a folyó-szabályozások, lecsapolások eredményeként a vizes élőhelyek területe drasztikusan lecsökkent. Az ENSZ által 2005-ben publikált, a környezeti változásokat vizsgáló kutatási program (Millenium Ecosystem Assessment) jelentése az édesvízi vizes élőhelyeket a legsebezékenyebb ökoszisztémák közé sorolja.

A XX. században a világ összes édesvízi élőhelyének területe több mint 50 százalékkal csökkent antropogén hatások eredményeként, elsősorban a korábban jelentős kiterjedésű mocsaras, lápos területek mezőgazdasági célú lecsapolásakor. A Tisza ártere például a mai Magyarország területén az egykori 25 ezer km<sup>2</sup>-ről 1200 km<sup>2</sup>-re apadt, amelynek következménye lett az ártéri gazdálkodás feladása és a vízhez kötődő ökoszisztéma szolgáltatások beszűkülése. Ez a területi beszűkülés már rámutat a hazai, mintegy 25 ezer hektárnyi halastó (mint mesterséges agár-ökoszisztémák) által nyújtott közjavak kivételesen fontos helyzetére. Ezeket a halastavakat zömmel a XX. század első felében létesítették a lecsapolt területek vízháztartási tulajdonságait (pl. belvíz veszélyeztetettség) figyelembe véve, jórészt egyéb mezőgazdasági művelésre alkalmatlan (pl. szikes) területeken.

Az ökológiai gazdaságtan különböző környezetértékelési módszerekkel megpróbálja számszerűsíteni az egyes ökoszisztémák által nyújtott természeti szolgáltatások értékét. Az ezzel foglalkozó tanulmányokban, cikkekben a vizes élőhelyeknek rendszerint az egyéb ökoszisztémáknál magasabb értéket tulajdonítanak. A gyakran referált Costanza-féle táblázatból (36. táblázat) – amely az egyes biotopok becsült értékét mutatja 17 csoportra osztott ökoszisztéma szolgáltatás felmérése alapján – jól látható, hogy az édesvízhez kötődő biotopok magasán értékelték, elsősorban a szabályozó funkciók (hulladék/szennyezés semlegesítés, vízszabályozás, vízellátás, kárelhárítás), az élőhelybiztosító funkció (magas biodiverzitás) és a társadalmi funkciók (tájképfarmálás, rekreáció) szerepe miatt.



### A biomok által nyújtott ökoszisztéma szolgáltatások értéke

USD/ha/év

| Biomok                          | Ökoszisztéma szolgáltatás értéke |
|---------------------------------|----------------------------------|
| Nyílt óceán                     | 252                              |
| Tengerparti tölcsértorkolat     | 22 832                           |
| Tengerparti sósmocsár           | 19 004                           |
| Korallzátony                    | 6 075                            |
| Tengerparti kontinentális pajzs | 1 610                            |
| Trópusi erdő                    | 2 007                            |
| Mérsékeltövi és boreális erdők  | 302                              |
| Füves puszta, legelő            | 232                              |
| Mangrove mocsár                 | 9 990                            |
| Édesvízi láp, mocsár, ártér     | 19 580                           |
| Édesvízi tavak, folyók          | 8 498                            |
| Szántóföld                      | 92                               |

Forrás: Costanza et al, 1997

## Folyékony hulladékok újrahasznosítása

### **Intenzív állattartó telepeken keletkező szennyvizek, elfolyóvizek és hígtrágyák kezelése, újrahasznosítása és környezetkímélő elhelyezése**

Az intenzív medencés haltermelés rendszerváltozás óta tapasztalható örvendetes hazai növekedésével sajnos együtt jár a felhasznált felszín alatti víz, rendszerint termálvíz és hideg kút-víz igénybevételének növekedése is, mivel ez a technológia nagy mennyiségű átfolyóvizet használ. Súlyosbítja a helyzetet, hogy az intenzív termelés teljes értékű tápok etetését igényli, így az elfolyóvíz szerves és szervetlen tápanyagokkal nagymértékben szennyezett, amely általában mindenféle kezelés nélkül végül élővíz befogadóba kerül. Mivel az életkörülmények javulásával és a fogyasztói szokások várható változásával az intenzív haltermelés további növekedésével számolhatunk, gondoskodni kell arról, hogy az egyébként táplálkozás-élettani szempontból igen értékes és egészséges halhús termelése a természeti környezetet nem károsító módon történjen.

Nagy mennyiségű hígtrágya képződik az intenzív üzemi sertéstartás eredményeképp. A hígtrágya olyan nagy tápanyagtartalmú folyékony melléktermék, mely összetétele miatt erősen környezetszennyező, körülményesen tárolható és hasznosítható. Megfelelő kezelése, tárolása, hasznosítása esetén azonban, mint nagy mennyiségű vizet és tápanyagot tartalmazó folyékony hulladék kerülhet vissza a természetes biogeokémiai körfolyamatba. A szeparált hígtrágya víztartalma miatt, mint megújuló erőforrás kerülhet felhasználásra. A mezőgazdasági termékelőállítók öntözővíz készletként használhatják ezt a mellékterméket, mely a mechanikus szeparálás után az eredeti összetételéből a mosásra felhasznált vízmennyiséget szinte változatlan mennyiségben tartalmazza, míg tápanyagból lényegesen kevesebbet. A szeparátoron áthaladt anyag egyenletes tápanyag és nagy lebegőanyag tartalmú, homogenizált, könnyen öntözhető folyadék, melynek szántóföldi öntözéses hasznosítása a legkézenfekvőbb megoldás. Ez a hasznosítás egyúttal a legolcsóbb és legkönnyebben irányítható, szervezhető és ellenőrizhető mód is. Korábbi kutatások eredményeiből az is ismert, hogy mind a fázisbontott, mind pedig a teljes hígtrágya a tavi haltermelésben is előnyösen hasznosítható, a technológia azonban még további, anyagforgalmi kutatásokra támaszkodó finomításra szorul.

### **Települési szennyvizek utótisztítása és környezetkímélő elhelyezése**

Az úgynevezett természet-közelí szennyvíztisztítási technológiák iránt újabban világszerte megnőtt az igény. Bebizonyosodott ugyanis, hogy a hagyományos eleveniszapos szennyvíztisztítás, amely csak a szennyvíz szerves anyagait alakítja át szervetlen növényi tápanyagokká, nem biztosít megfelelő tisztítási hatékonyságot, vagy ha igen (harmadlagos tisztítás) a túlzottan nagy beruházási és működtetési költségek kérdőjelezik meg a technológia hatékonyságát. Ezzel szemben a tavas, halastavas, wetlandes, berkes természetes kezelési technológiák lényegesen olcsóbb és ugyanakkor megfelelő hatékonyságú szennyvíztisztításra adnak lehetőséget (összefoglalóan: ún. létesített vizes élőhelyeken történő kezelés, elhelyezés és újrahasznosítás). Emiatt a helyi viszonyokhoz való alkalmazásuk sok országban kiemelt kutatási-fejlesztési feladatot jelent, a tervezési, üzemeltetési paraméterek meghatározása félüzemi kísérletekkel több régióban jelenleg is folyik. Célzerű lenne átvenni és hasznosítani hazánkban is az ezen a területen meglévő külföldi eredményeket.

### **Használt termálvizek környezetkímélő elhelyezése halasított víztározókban**

Magyarország, de különösen a dél-alföldi régió jelentős hévízvagyonnal rendelkezik. A termálvizek használatának egyik legnagyobb akadálya azonban, hogy az elsődlegesen hasznosított termálvizek biztonságos, a természeti környezetet nem veszélyeztető kezelése és elhelyezése – a drága, és a felszín alatti vizeink minőségvédelme szempontjából sok esetben aggályosnak tekinthető

visszasajtoláson kívül – nem megoldott. A használt hévizek elhelyezése az esetek többségében ma valamilyen környezetszennyező módon történik. A jelenlegi gyakorlattól eltérően, a felszíni vizeink védelme érdekében az élővizekbe vezetés csak úgy fogadható el, ha a károsító tényezők (magas ammónia, fenol és sótartalom, a befogadó vizekétől eltérő hőmérséklet) hatását ki tudjuk küszöbölni. A hévizek kezelésére irányuló stratégia az alacsony energiaigényű és működési költségű természetes tisztulási, vízkezelési folyamatokra építhető. A nagy mennyiségben kitermelt környezetkárosító termálvíz kezelése a természetes folyamatok biomanipulációjával, a tájba illeszkedő vizes élőhelyek alkalmazásával történik, amely a környezeti károk csökkentésén túl, a helyi igények szerint horgászati, rekreációs vagy haltenyésztési igényeket is szolgálhat.

### **Az intenzív növénytermesztés csurgalékvizeinek újrahasznosítása**

A hidrokultúrás növénytermesztésben a tápoldatos öntözés csurgalékvizének újrahasznosítása ma még nem általánosan elterjedt megoldás az öntözési technológiák gyakorlatában. A túlfolyó tápoldat újrahasznosítása gazdaságossági és környezetvédelmi megfontolásból is indokolt, azonban a csurgalékvizek jelentős nitráttartalma, valamint a különböző patogének jelenléte nehezítik a gyakorlati megvalósítást. A jó mezőgazdasági gyakorlat megköveteli a vizek nitrát-szennyezésének megelőzését, ennek érdekében a mezőgazdasági tevékenységek folytatására számos előírást tartalmaz a 49/2001. (IV.3.) sz. kormányrendelet. Az integrált projekt keretében olyan csurgalékvíz hasznosítási eljárás kidolgozását tervezzük, amelyben az összegyűjtött csurgalékvizet szabályozott és környezetvédelmileg sem kifogásolható módon összegyűjtjük és megfelelő kémiai és biológiai kezelések után szántóföldi öntözéssel hasznosítjuk. A víz minőségétől függően választható ki az öntözési technológia, a termesztendő növények fajtája, ez határozza meg az előzetes talajelőkészítést, a trágyázási módot és annak mennyiségét. A csepegtető öntözést kiszolgáló víztisztító berendezés magas sótartalmú hulladékvizeinek és a fűtésre használt elfolyó termálvizek együttes elhelyezésére általában hűtő- és tározótavak állnak rendelkezésre, amelyekben az újrahasznosítás a kezelt víz minőségétől függően alkalmazható technológiákkal történhet.

### **Élelmiszer-feldolgozóipari szennyvizek tisztítása, újrahasznosítása és környezetkímélő elhelyezése**

A hazai élelmiszeriparban általánosan alkalmazott megoldásként az élelmiszerfeldolgozó üzemekben keletkező technológiai szennyvizet mechanikai előtisztítás és zsírtalanítás után a városi közcsontra hálózataiba vezetik, majd az előtisztított szennyvíz a kommunális szennyvízzel keveredve a városi szennyvíztisztítóba kerül. A szennyvíztisztítóból a biológiailag tisztított (általában a hagyományos eleveniszapos technológiával) szennyvizet egy folyóba, mint végső befogadóba vezetik, ami a tisztítás ellenére jelentős tápanyagterhelést jelent a vízfolyás élővilágára. Ugyanez a helyzet akkor is, ha a feldolgozóüzem rendelkezik saját szennyvíztisztítóval, a legtöbb esetben ugyanis csak biológiai tisztítás történik. Ez az eljárás azonban továbbfejleszthető oly módon, hogy a biológiai szennyvíztisztítást összekapcsolják tavi-halastavi-wetlandes utókezeléssel, melynek során a tisztított szennyvíz teljes mennyiségének (vagy igény szerint csak egy részének) tápanyagtartalmát újrahasznosítanak, pl. kiöntözéssel, és csak a maradék utókezelt (ismételten megtisztított) szennyvizet vezetnék be a befogadóként szolgáló élővízfolyásba (Pekár, Ligetvári, Oláh és Váradi, 2004).



**A könyvsorozatban megjelent kiadványok****(Az utolsó három év kötetei)****2008**

2008. 1. Györe Dániel, Juhász Anikó, Kartali János (szerk.), Kőnig Gábor, Kürti Andrea, Nyárs Levente, Radócné Kocsis Terézia, Stauder Márta, Varga Edina, Vőneki Éva, Wagner Hartmut:  
A magyar élelmiszergazdasági export célpiacai és logisztikai helyzete  
*[Hungarian Food Economy Export - Target Markets and Logistic Situation]*
2008. 2. Kovács Gábor (szerk.), Czárli Adrienn, Kürthy Gyöngyi, Varga Tibor:  
Az agrártámogatások hasznosulása  
*[The Efficiency of Agricultural Subsidies]*
2008. 3. Radócné Kocsis Teréz, Kürthy Gyöngyi, Pesti Csaba, Bukai Andrej:  
A dohánypiac helyzete és a dohánytermelés lehetséges jövője Magyarországon és az Európai Unióban a KAP reform tükrében  
*[The Tobacco Market and the Potential Future of Tobacco Production in Hungary and the European Union in the Light of the CAP Reform]*
2008. 4. Erdész Ferencné, Kozák Anita:  
A gyógynövényágazat helyzete  
*[Medicinal Plant Sector in Hungary - Production and Market Development]*
2008. 5. Hamza Eszter:  
A mezőgazdasági jövedelmek kiegészítésének lehetőségei  
*[Supplementary Sources of Income for Farmers in Hungary]*
2008. 6. Dorgai László (szerk.):  
A közvetlen támogatások feltételezett csökkentésének társadalmi- gazdasági- és környezeti hatásai (első megközelítés)  
*[The Social, Economic and Environmental Impacts of the Hypothetical Reduction of Direct Payments (first approach)]*
2008. 7. Györe Dániel, Wagner Hartmut:  
A termelői, fogyasztói és külkereskedelmi árak Magyarország és az EU közötti konvergenciája az élelmiszergazdaságban  
*[Convergence of the Producer, Consumer and Foreign Trade Prices in the Food Economy between Hungary and the EU]*

2009

2009. 1. Bojtárné Lukácsik Mónika, Felkai Beáta Olga, Györe Dániel, Kapronczai István (szerk.), Kürti Andrea, Székelyné Raál Éva, Tóth Piroska, Vágó Szabolcs:  
Tulajdonosi és szervezeti változások a hazai élelmiszeriparban  
*[Ownership and Organisational Changes in Hungarian Food Industry]*
2009. 2. Györe Dániel, Juhász Anikó, Kartali János (szerk.), König Gábor, Kürthy Gyöngyi, Kürti Andrea, Stauder Márta:  
A hazai élelmiszer-kiskereskedelem struktúrája, különös tekintettel a kistermelők értékesítési lehetőségeire  
*[The Structure of the Hungarian Food Retail Trade, with Special Regard to the Marketing Possibilities of Small Producers]*
2009. 3. Popp József (szerk.), Potori Norbert (szerk.):  
A főbb állattenyésztési ágazatok helyzete  
*[Status of the Main Animal Husbandry Sectors in Hungary]*
2009. 4. Tóth Erzsébet (szerk.), Ludvig Katalin, Márkus Péter:  
A vidéki megélhetés jellemzői és tipikus modelljei a leghátrányosabb helyzetű kistérségekben  
*[Characteristics of Rural Subsistence and Typical Models in the Most Disadvantaged Small Regions in Hungary]*
2009. 5. Biró Szabolcs, Dorgai László (szerk.), Molnár András:  
Árutermelő állattartásunk és a „kölsönös megfeleltetés” alkalmazása  
*[Commodity Producing Animal Husbandry Activities and the Application of the Cross Compliance in Hungary]*
2009. 6. Kovács Gábor (szerk.), Aliczki Katalin, Bartha Andrea, Fogarasi József, Garay Róbert, Kemény Gábor, Kozak Anita, Kürthy Gyöngyi, Nyárs Levente, Potori Norbert, Varga Tibor, Vőneki Éva:  
Kockázatok és kockázatkezelés a mezőgazdaságban  
*[Risks and Risk Management in Agriculture]*
2009. 7. Erdész Ferencné, Jankuné Kürthy Gyöngyi, Kozak Anita, Radócné Kocsis Teréz:  
A zöldség- és gyümölcságazat helyzete  
*[Situation of the Hungarian Fruit and Vegetable Sector]*
2009. 8. Wagner Hartmut (szerk.), Juhász Anikó, Darvasné Ördög Edit, Tunyoginé Nechay Veronika:  
A válság hatása a magyar élelmiszergazdasági külkereskedelemre nemzetközi összehasonlításban  
*[The Impacts of the Crisis in the Foreign Trade of the Hungarian Food Economy in an International Context]*

2009. 9. Kapronczai István, Bojtárné Lukácsik Mónika, Felkai Beáta Olga, Gáborné Boldog Valéria, Székelyné Raál Éva, Tóth Piroska, Vágó Szabolcs: Az élelmiszerfeldolgozó kis- és középvállalkozások helyzete, nemzetgazdasági és regionális szerepe  
[*The Position, National Economic and Regional Role of Small and Medium-sized Enterprises in the Food Processing Sector*]
2009. 10. Györe Dániel, Popp József, Stauder Márta, Tunyoginé Nechay Veronika: Az élelmiszer-kiskereskedelem beszerzési és árképzési politikája  
[*Supply Management and Pricing Policy of the Food Retail Trade*]

## 2010

2010. 1. Juhász Anikó, Darvasné Ördög Edit, Jankuné Kürthy Gyöngyi: Minőségi rendszerek szerepe a hazai élelmiszergazdaságban  
[*The Role of the Quality Systems in the Hungarian Food Economy*]
2010. 2. Kemény Gábor, Felkai Beáta Olga, Fogarasi József, Kovács Gábor, Merkel Krisztina, Tanító Dezső, Tóth Kristóf, Tóth Orsolya: A hazai mezőgazdaság finanszírozási csatornái és a pénzügyi válság ezekre gyakorolt hatása  
[*Financing Channels of the Hungarian Agriculture and Impacts of the Financial Crisis on Them*]
2010. 3. Székely Erika, Halász Péter: A mezőgazdasági tanácsadás intézményi feltételei és működési tapasztalatai  
[*Institutional Conditions and Operational Experiences of Agricultural Advising*]
2010. 4. Jankuné Kürthy Gyöngyi, Kozak Anita, Radócné Kocsis Teréz: A magyar dísnövényágazat helyzete és kilátásai  
[*The Current Situation and Perspectives of the Hungarian Horticultural Sector*]
2010. 5. Juhász Anikó, Jankuné Kürthy Gyöngyi, König Gábor, Stauder Márta, Tunyoginé Nechay Veronika: A Kereskedelmi márkás termékek gyártásának hatása az élelmiszer-kereskedelemre és beszállítóira  
[*Effects of the Production of Private Label Goods on the Food Retail Trade and its Suppliers*]
2010. 6. Merkel Krisztina, Tóth Kristóf: A mezőgazdaság adózása különös tekintettel az egyéni gazdaságokra  
[*Taxation of Agriculture, with Special Regard to Private Farms*]
2010. 7. Kemény Gábor, Varga Tibor, Fogarasi József, Kovács Gábor, Tóth Orsolya: A hazai mezőgazdasági biztosítási rendszer problémái és továbbfejlesztésének lehetőségei  
[*Problems and Further Development Possibilities of the Hungarian Agricultural Insurance System*]



2010. 8. Juhász Anikó, Wagner Hartmut:  
A kemény diszkontok terjedésének lehetséges külkereskedelmi hatásai  
*[The Potential Trade Effects of the Spread of Hard Discounters]*

**2011**

2011. 1. Biró Szabolcs (szerk.), Kapronczai István (szerk.), Szűcs István (szerk.),  
Váradi László (szerk.):  
Vízhasználat és öntözésfejlesztés a magyar mezőgazdaságban  
*[Water Use and Irrigation Development in Hungarian Agriculture]*

A kiadványok megrendelhetők az intézeti titkárnál az alábbi telefonszámon: 06-1-476-3064