

DEBRECENI EGYETEM

Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma

Mezőgazdasági-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar

KERPELY KÁLMÁN NÖVÉNYTERMESZTÉSI, KERTÉSZETI ÉS REGIONÁLIS
TUDOMÁNYOK DOKTORI ISKOLA

Doktori iskola vezető:

Prof. dr. Nagy János

MTA doktora

Témavezető:

Prof. Dr. Baranyi Béla

az MTA doktora

tanszékvezető egyetemi tanár

A KÖZÜZEMI VÍZSZOLGÁLTATÁS REGIONÁLIS SZEMLÉLETŰ FEJLESZTÉSE DEBRECEN TÉRSÉGÉBEN

Készítette:

Nagy Sándor

doktorjelölt

Debrecen

2013

**A KÖZÜZEMI VÍZSZOLGÁLTATÁS REGIONÁLIS SZEMLELETŰ
FEJLESZTÉSE DEBRECEN TÉRSÉGÉBEN**

Értekezés a doktori (PhD) fokozat megszerzése érdekében
regionális tudományágban

Írta: Nagy Sándor okleveles közgazdász

Készült a Debreceni Egyetem Kerpely Kálmán Doktori Iskolája
Regionális tudományok programja keretében

Témavezető: Dr. Baranyi Béla DSc, egyetemi tanár

A doktori szigorlati bizottság:

| | név | tud. fokozat |
|--------|----------------------|--------------|
| elnök: | Sinóros-Szabó Botond | DSc |
| tagok: | Tamás János | DSc |
| | Sallai János | PhD |

A doktori szigorlat időpontja: 2013. május 16.

Az értekezés bírálói:

| név | tud. fokozat | aláírás |
|-------|--------------|---------|
| | | |
| | | |
| | | |

A bírálóbizottság:

| | név | tud. fokozat | aláírás |
|---------|-------|--------------|---------|
| elnök: | | | |
| tagok: | | | |
| | | | |
| titkár: | | | |

Az értekezés védésének időpontja: 20

TARTALOMJEGYZÉK

| | |
|---|-----|
| 1. BEVEZETÉS | 5 |
| 1.1. A témaválasztás indoklása | 5 |
| 1.2. A kutatás célja | 7 |
| 1.3. Hipotézisek | 9 |
| 2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS | 10 |
| 2.1. Vízkészlet-gazdálkodás a Víz Keretirányelv tükrében | 10 |
| 2.2. Hazai kihívások a felszín alatti vízkészleteink megóvására | 17 |
| 2.3. Felszín alatti vizeink minőségének regionális szintű védelme – az ISPA program..... | 25 |
| 2.4. Felszíni vízkészleteink regionális hasznosítási koncepciói | 27 |
| 2.5. Közüzeti vízszolgáltatás a Nemzeti Környezetvédelmi Programok tükrében | 30 |
| 2.6. Víziközmű-szolgáltatási rendszerek – nemzetközi és hazai gyakorlat | 32 |
| 2.7. Közgazdasági szabályzó eszközök | 38 |
| 3. ANYAG ÉS MÓDSZER | 42 |
| 3.1. Az elemzés tárgya: Debrecen és régiója ivóvíz-ellátása | 42 |
| 3.2. A Nemzeti Vízstratégia koncepciójának elemzési szempontrendszere | 45 |
| 3.3. Alkalmazott kutatási módszerek | 45 |
| 4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK | 48 |
| 4.1. A Víz Keretirányelv alkalmazása Debrecen vízbázisán | 48 |
| 4.2. A rétegvíz-kitermelés hatásainak alakulása Debrecenben | 52 |
| 4.3. Az ISPA program megvalósulása Debrecen régiójában | 63 |
| 4.4. A CIVAQUA program tervezett regionális hatásai | 71 |
| 4.5. A Keleti-főcsatorna aktuális és potenciális regionális szerepe Debrecen és régiója vízellátásában | 77 |
| 4.6. A Debreceni Vízmű Zrt. regionális szerepe | 89 |
| 4.7. A regionalizált holland közüzeti vízszolgáltatás adaptálásának perspektívái az Észak-alföldi régióban | 97 |
| 5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK | 104 |
| 6. ÚJ ÉS ÚJSZERŰ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK | 107 |
| 7. ÖSSZEFOGLALÁS | 109 |
| 8. SUMMARY | 112 |
| 9. IRODALOMJEGYZÉK | 115 |

| | |
|--|-----|
| 10. AZ ÉRTEKEZÉS TÉMÁJÁBAN MEGJELENT SAJÁT TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEK | 124 |
| Ábrák jegyzéke | 127 |
| Táblázatok jegyzéke..... | 127 |
| Mellékletek jegyzéke | 127 |
| Mellékletek..... | 128 |
| Köszönetnyilvánítás | 130 |
| Nyilatkozatok | 131 |

1. BEVEZETÉS

1.1. A témaválasztás indoklása

A megfelelő környezeti feltételek nélkülözhetetlenek a jelen és a jövő nemzedékek jólétének, egészséges életének biztosításához. A társadalmi-gazdasági feladatok végrehajtásával párhuzamosan, azokkal együtt kell a környezetvédelem problémáit megoldani.

A globális klímaváltozással valószínűsített hatásaként az éghajlat ariditásának erősödése miatti nedvességhiány, valamint a vízutánpótlás csökkenése nyomán keletkező talajvízszint-süllyedés és egyéb kedvezőtlen természeti folyamatok léphetnek fel, amelyek következtében jelentkező vízminőség-romlás és egyéb mennyiségi problémák megnehezítik EU Víz Keretirányelv szerint előírt jó állapot elérését és fenntartását.

A természetes vízellátottság és a vízminőség romlása az ökoszisztémákra káros hatást gyakorol, különösen a vízi, vizes és amfibikus élőhelyek fennmaradását, biodiverzitását veszélyezteti. A vízminőséget illetően a kisebb vízmennyiség miatt egyes szennyezések lebomlása lassabb lesz, a vizek öntisztuló képessége csökkenhet. A felszíni vízminőségre a hirtelen lezúduló esőzések is veszélyt jelenthetnek. A nagymennyiségű csapadék megnöveli a szennyvíz- és csatornarendszerek terhelését, amelyek túlfolyáshoz, szennyeződéshez vezethetnek.

A párolgás növekedésének és a folyók hozamának csökkenése következtében változhat a tavak vízháztartása. A növekvő párolgás miatt számos kisméretű tó felülete erősen csökkenhet, alföldi tavaink közül több kiszáradhat. A három legnagyobb természetes tó, a Balaton, a Velencei-tó és a Fertő-tó vízforgalma is lelassulhat, a víz kicserélődésének ideje megnövekedhet. Ezzel együtt nőhet az átlagos sótartalmuk, feldúsulhatnak tápanyagban, ami kedvezőtlenül befolyásolhatja az oxigén-ellátottságot. A növekvő párolgás a felszín alatti vízkészlet számottevő csökkenését is okozhatja. A prognosztizált éghajlatváltozás hatásaként emellett növekvő ár- és belvizekre, gyakoribbá váló aszályos időszakokra lehet számítani. Többek között a Duna-vízgyűjtő magyarországi részére vonatkozó Vízyűjtőgazdálkodási Terv is e folyamatok kezelésére irányul.

Az ivóvíz minőségének és mennyiségének védelme, illetve fenntartása érdekében a felszín alatti vízkészletek igénybevételének csökkentése mindenképpen szükséges. Az ipari és egyéb privát vízhasználat visszaszorítása elengedhetetlen, továbbá javítani indokolt a szennyvíztisztítás hatásfokát is.

A szakterülethez kapcsolódó, különböző közgazdasági szabályozóeszközök meghatározó célja a vízkészletek hatékonyabb allokációja és a kezelhetőbb vízhez kapcsolódó kockázatok mellett az, hogy a fenntarthatóbb és megbízhatóbb vízgazdálkodást célzó vízpolitika célkitűzéseit költség-hatékonyabb megoldásokkal lehessen megvalósítani.

Mindezen felvetések részletes, teljeskörű szabályozását célozza a Nemzeti Vízstratégia, amely az elkövetkező időszak vízügyi, öntözésfejlesztési és aszálykezelési politikáját hivatott megalapozni a fenntartható vízgazdálkodás jegyében. A stratégia kettős problémakört hivatott kezelni, hiszen Magyarországon egyszerre várható a vízhasználatok bővülése és a víztakarékosság szükségessége. Alapvető cél a vízkészletek optimális hasznosítása, azaz az egyensúly kialakítása a társadalmi igények és a víz, mint környezeti érték között. Az optimalizálás „célfüggvényeként” a fenntarthatóságot tekintjük.

A víz, mint stratégiai erőforrás, szerepét tekintve sokrétű, meghatározó az egészséges és biztonságos ivóvízellátás, a szennyvízelvezetés, -kezelés és elhelyezés, továbbá az ásvány-, gyógy- és fürdővíz szolgáltatások kapcsán az életminőség tekintetében, természetvédelmi vonatkozásai és a biodiverzitás megőrzése kapcsán az ökológiai vízigények kielégítésében. Markáns szerepe van továbbá a mezőgazdasági felhasználás, az erdőgazdálkodás és a halgazdálkodás területén, feltétele az ipari, közlekedési és szolgáltatási ágazatok működtetésének, környezetbiztonsági vonatkozásai jelentősek, valamint megújuló energiaforrásként sem elhanyagolható potenciális erőforrás.

Mindezek alapján a víz – bármilyen potenciálisan hasznosítható formában – különösen védendő és okszerűen használandó, és mint ilyen helyi, regionális, országos, közösségi és globális vonatkozásai egyaránt meghatározóak.

Hazánkat a vízkészletek szempontjából jó adottságai ellenére is súlyosan érinthetik a globális éghajlatváltozás negatív hatásai, így az éghajlat ariditása miatt egyre súlyosabb nedvességhiány, a vízutánpótlás csökkenése nyomán keletkező talajvízszint-süllyedés és egyéb kedvezőtlen természeti folyamatok következtében jelentkező vízminőség romlás is.

A prognosztizált éghajlatváltozás hatásaként a növekvő ár- és belvízveszélyek mellett egyre gyakrabban előforduló aszályos időszakokra szintén számítanunk kell (*Lászlóffy, 1982; Liebe, 2002; Margat, 2007; VKKI, 2010*).

„Az alkotmányos alapvetések között szerepel, hogy a vízkészlet a nemzet közös örökségét képezi, amelynek védelme, fenntartása és a jövő nemzedékek számára való megőrzése az állam és mindenki kötelessége. Ebből következően a víz nemzeti vagyon, annak mennyiségi és minőségi megőrzése megköveteli a vízzel, a vízkészlettel való megfelelő gazdálkodást. Az eredményesség biztosítása, ha a vízkincs tulajdonosa és operatív kezelője az állam.” (*Nemzeti Vízstratégia konzultációs vitaanyaga, 2013.*)

1.2. A kutatás célja

Magyarországon a vízgazdálkodás helyzetének és lehetőségeinek összetett módon történő tanulmányozása, az ivóvíz minőségének és mennyiségének a védelme, a felszín alatti vízkészletek igénybevételeinek a csökkentése, illetve a szennyvíztisztítás hatásfokának a javítása napjainkra kiemelt fontosságú országos, regionális és lokális stratégiai feladattá vált.

Mára az ivóvízellátás biztonsága mellett hazánkban is fokozottan előtérbe került a fenntarthatóság elvének érvényesítése, mivel, hasonlóan más európai gyakorlathoz, a magyarországi vízművek egy része az utánpótlódást meghaladó mértékben termel ki felszín alatti vizeket. A túlhasználat összetett negatív következményekkel jár, így például a fenntartott hozamú vízkitermeléssel együtt járó üzemeltetési költségek növekedéséhez vezet, illetve a semleges pórusnyomás csökkenésével kimutatható térszínsüllyedést vagy a vízpotenciál csökkenése következtében esetlegesen bekövetkező minőségi változásokat okoz. Emellett nem elhanyagolható a vízkivétel talajvízszintre, és ezen keresztül a felszín feletti ökoszisztémákra gyakorolt esetleges hatás sem.

A 3. Nemzeti Környezetvédelmi Program egyik célja az elaprózódott üzemeltetési struktúra fejlesztése, és a kapcsolódó szakszerűség és szolgáltatás-biztonság emelése. A víziközmű-szolgáltatások ilyen irányú racionalizálását szabályozza a víziközmű-szolgáltatásról szóló *2011. évi CCIX. törvény*, amely kiemelt alapelvekként kezeli a regionális szemléletű víziközmű-rendszerek megvalósítását, a költséghatékonyság

előtérbe kerülését, a víziközművek együttműködésének fontosságát, valamint a keresztfinanszírozás elkerülését.

A kutatás elsődleges célja a vízpolitikai programok és projektek, valamint vonatkozó jogszabályok vizsgálatával, a vízbázisaink ökológiai állapotának számbavétele, a helyi és országos vízfogyasztási szokásoknak, a debreceni víztermelés aktuális helyzetének és külföldi, már regionalizált vízpolitikai tapasztalatok átvételi lehetőségeinek az elemzése, a hazai, illetve helyi, regionalizált vízpolitika megvalósíthatóságának vizsgálata az ökológiai és gazdasági vonatkozások figyelembevételével, valamint az integrált vízgazdálkodás intézményi feltételeinek az értékelése. A kutatás további célja annak értékelése, hogy a magán, az állami, illetve az önkormányzati tulajdonban üzemeltetett víziközmű vállalatok képesek-e jobban szolgálni a közösség rövid, illetve hosszú távú érdekeit. Ehhez kapcsolódóan megvizsgáljuk, hogy van-e közös nevező a piaci szemléletű vízkitermelés és a fenntartható vízbázisvédelem mind teljesebb körűbb érvényesíthetősége között.

Az előbbiekkal szoros összefüggésben kutató munkánk legfontosabb, mintegy differencia specifikája, hogy a víziközmű szolgáltatás feltételrendszere szemszögéből egy alföldi regionális központnak, Debrecen és szűkebb régiójának a példáján keresztül modellezzük a közüzemi vízszolgáltatás működtetését és meghatározzunk egy olyan lehetséges méretgazdaságos működtetési formát, amely adaptálható a külföldi tapasztalatok alapján, egyszersmind tekintettel az ökológiai, vízminőségi és egyéb fenntarthatósági szempontokra is. A közüzemi vízszolgáltatás regionális dimenzióba helyezésének vizsgálatával igazolni kívánjuk, hogy környezeti és gazdasági fenntarthatóság szempontjából egyaránt előnyös a jelenleg országosan több száz, az elemzés tárgyát képező, Debrecen agglomerációján túlmutató régióban, illetve Hajdú-Bihar megyében pedig közel két tucat kisebb-nagyobb, döntően települési vízmű szolgáltató cég egy-egy nagyobb működőképes és fenntartható integrált rendszerbe történő tömörítése.

Jelen értekezés a vízellátás környezeti hatásainak és a víztermelés gazdasági vonatkozásainak az elemzésére, valamint külföldi – elsősorban holland – példák vizsgálatára irányul. A jó gyakorlatok és tapasztalatok alapján megfogalmazott következtéseinkkel és javaslatainkkal Debrecenben és régiójában egy fenntartható és

optimális méretű, regionális szinten szervezett lakossági vízszolgáltatási rendszer, azaz hatékony közüzemi vízszolgáltatás kialakításához, fejlesztéséhez kívánunk hozzájárulni.

1.3. Hipotézisek

A megfogalmazott tudományos célkitűzésekkel összhangban, a témával kapcsolatos globális, regionális és lokális kihívásokra válaszokat keresve, az elemzések tárgyát az alábbi hipotézisek képezik.

- H.1. A közösségi tulajdonban működtetett víziközmű vállalatok jobban szolgálják a *természeti erőforrásaink fenntartható védelmét* és az ország lakosainak az érdekeit a szigorúan piaci alapon működő magántulajdonban üzemeltetett vállalatoknál.
- H.2. A víziközmű szolgáltatás *regionális szinten történő szervezése* előnyösebb a decentralizált, elaprózódott szolgáltatási struktúrájánál.
- H.3. A Debreceni Vízmű ZRt. képes megfelelni a *régióközponti szerep* kihívásainak.

Hipotéziseink vizsgálatát a vízgazdálkodási kérdések komplex megközelítésén keresztül végeztük, figyelembe véve és értékelve a Debrecen és régióját érintő felszíni és felszín alatti vízkészletek mennyiségi és minőségi állapotának alakulását a korábbi, a jelenlegi és a távlati vízhasznosítási és vízbázisvédelmi koncepciók, a *Nemzeti Vízstratégia* tükrében.

2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. Vízkészlet-gazdálkodás a Víz Keretirányelv tükrében

Klímaváltozás, globalizáció, környezetszennyezés, demográfiai robbanás. Tudományos konferenciákon gyakran elhangzik a mondat: ha így megy tovább, akkor visszafordíthatatlanok lesznek a következmények. Az a tény, hogy a fajok kihalása mára meghaladja a természetes 1000-szeresét, szintén azt bizonyítja, hogy beléptünk a visszafordíthatatlan korszakba (*Ehrlich, 1995*).

Feladatunk leginkább környezetünk jelenlegi állapotának a megőrzése. Az antropogén klímaváltozás ötszerez-százszor gyorsabb, mint az eddigi természetes változások. Az emberi hatások csökkentése mellett, a változásokhoz való alkalmazkodással kell az immár elkerülhetetlen folyamathoz viszonyulni (*Rosta, 2008*).

Ezen értekezés írója éppen ezt, az egyébiránt racionális és általánosan elfogadott viszonyulást nem tartja elégségesnek. Amíg a gazdasági élet szereplőinél lényegüknél fogva a profitnak van prioritása, addig a politikai élet – leggyakrabban választási ciklusok által szűkített szemléletű és mozgásterű – szereplőinek mindezidáig nem sikerült megszabni kellő hatékonyságú, országhatárokon átívelő globális kereteket, és nem tudnak megfelelő hatékonyságú válaszokat adni a változásokra. Az adottságok és az elkerülhetetlennek mutakozó változások mellett a tudomány számára a saját mozgásterén belül maradv a figyelmeztetés és az alkalmazkodás módjának a meghatározása marad.

Az ember a bioszférának, a Föld felszíne élőlényekkel benépesített részének, a litoszféra és az atmoszféra mellett a hidroszférára gyakorolt káros hatása napjainkra sürgetővé teszi a víznek, mint az ember számára rövidtávon sem nélkülözhető környezeti elemnek a fokozott védelmét. Bár a Föld felszínének nagy részét, 70,8%-át víztömeg borítja, a hidroszféra a föld össztömegének mégis mindössze 0,03%-át ($1,38 \cdot 10^{21}$ kg) teszi ki. A hidroszféra megközelítőleg tíz km magasságig keveredik a légkörrel, és hozzávetőleg öt km mélységig a szilárd kéreggel. A víz élettér, energia, tápanyagforrás és felszínformáló erő is egyben. Bonyolult kémiai egyensúlyok alakulnak ki a hidroszféra vizeinek egyes komponensei között, miközben a környezetünkkel a természeti, biológiai és társadalmi körforgásukban kölcsönhatásba kerülnek (*Harnung – Johnson, 2012*).

Földünk vízkészlete állandónak mondható, de jelentős aránytalanság tapasztalható az édesvízkészletek előfordulási helyeinek eloszlása között. A Földön található víz túlnyomó részét óceánokban, míg a legjelentősebb édesvíz előfordulásokat a sarkvidékeken jegek és gleccserek formájában találjuk. Az ember szükségletei számára legfontosabbak a felszín alatti és felszíni édesvíz készletek.

A Európai Unió *European Lifestyles* és *Tengeri Ökoszisztéma* környezetvédelmi csoportja tizenöt európai országban száz kutató részvételével elkészített tanulmányukban figyelmeztet arra, hogy az európai gazdasági fejlődés olyan rohamos mértékben járult hozzá a kontinens hasznosítható vízkészleteinek csökkenéséhez, amelynek a következményei hosszútávon akár visszafordíthatatlanok lehetnek. Az *UN Water Statistics* adatai alapján az EU nagyvárosainak 60%-ban a vízbázisok túltermelése folyik, a fogyasztás mennyisége meghaladja az utánpótlódás mértékét.

Az ország vízstratégiájának alapvető célja a készletek optimális hasznosítását szolgáló vízgazdálkodás megteremtése, vagyis az egyensúly kialakítása a társadalmi igények és a víz mint környezeti érték megőrzése között (*Nemzeti Vízstratégia*, 2013).

A vízbázisok minőségi és mennyiségi védelme érdekében halaszthatatlan feladat a felszín alatti vízkészletek igénybevételének csökkentése. A rétegvizek túlzott igénybevételének elkerülése érdekében az USA-ban már az 1920-as években bevezetésre került a „biztonságos hozam” (*safe yield*) elve. Ezen intézkedés azonban számos hiányossággal bírt, amelyek kiküszöbölésének érdekében az 1980-as években megfogalmazták a „fenntarthatóság” (*sustainability*) koncepcióját (*Sophocleus*, 2005).

Láng István, aki 1984–87 között tagja volt az ENSZ Környezet és Fejlődés Világbizottságának, a Brundtland Bizottságnak, amely hosszú távú koncepciót dolgozott ki a globális környezeti problémák megoldására, majd később részt vett az ENSZ második 1992-es Rio de Janeiro-ban, majd a harmadik 2002-ben Johannesburgban rendezett világkonferenciáján, több írásában és szerkesztésében kiadott könyvben is átfogóan vizsgálta a világkonferenciák célkitűzéseit, eredményességüket, a klímaváltozás, valamint a fenntartható fejlődés aktuális kérdésköreit is (*Láng*, 2003; *Láng et al.*, 2007).

Az ENSZ által 1984-ben felállított és a svéd miniszterelnök asszonyról elnevezett 22 tagú független környezetvédelmi szakértői bizottság, a Brundtland bizottság, úgy definiálta a fenntartható fejlődés fogalmát, mint a „*fejlődést, amely kielégíti a jelen*

generáció szükségleteit anélkül, hogy veszélyeztetné a jövő generációk esélyét arra, hogy ők is kielégíthessék szükségleteiket”.

Dublinban, 1992 januárjában összehívott Víz és Környezet Nemzetközi Konferencián mintegy száz országból ötszáz résztvevő, köztük kormányképviselők, valamint nemzetközi és civil szervezetek képviselői megfogalmazták a Dublini Nyilatkozatot, amely a vizekkel kapcsolatos beavatkozási területekként kiemelten foglalkozik a szegénység és betegségek elleni védekezés, a természeti katasztrófák megelőzése, a vízviisszatartás és újrahasználat elősegítése, a fenntartható településfejlesztés, a mezőgazdaság és a vidék vízellátásának biztosítása, a vizes élőhelyek védelme, valamint a vízzel kapcsolatos konfliktusok kezelése kérdésköreivel. A nyilatkozatban megfogalmazott alapelvek szerint az édesvíz véges és sérülékeny erőforrásunk és alapvető az élethez, a vízgazdálkodási koncepciók kialakításakor minden érintett felet – így a felhasználókat a tervezőket és a politikai szerepvállalókat – minden szinten be kell vonni, a nők központi szerepet játszhatnak a fenntartható vízhasználat kapcsán, végül a víznek közgazdasági értelemben vett értéke van.

Az integrált vízkészlet-gazdálkodás együttesen hivatott kezelni a vízhasználók változó igényeiből, a szennyezésből, az ökológiai rendszerek fenntartásából és a klímaváltozás okozta vízkészlet csökkenésből eredő konfliktusokat. A vízgyűjtő szintjén az integrált vízkészlet-gazdálkodás egyik központi célja a kellő vízbiztonság elérése, valamint a kockázatkezelés. A fenntartható vízgazdálkodás jellemzője a koordináltság és a különböző vízhasználó szektorok között való egyensúly-teremtés (*Mrekva – Rónay, 2009*).

A Nemzeti Fenntartható Fejlődési Stratégiában a fenntarthatóság a természeti erőforrások esetében a környezet hosszú távú eltartóképességével, mint korláttal összhangban történő környezetetikus és környezettudatos szükséglet-kielégítés meghatározását jelenti (*NFÜ, 2007*).

Az ENSZ 2012-ben megtartott Fenntartható Fejlődés Világkonferenciáján, – amely Rio+20-ként került a köztudatba – megfogalmazott globális prioritások, célok és az azok mellett való elkötelezettség Magyarországra vetített aspektusai a *Nemzeti Környezetügyi Intézet* tájékoztatása szerint a következők:

- A víz szerepe („Víz Barátai” csoport).
- Kis- és középvállalkozások, innováció, környezetvédelmi ipar.

- Az élelmezés biztonsága, fenntartható mezőgazdaság.
- Megújuló energia.
- Katasztrófák veszélyének csökkentése.
- Fenntartható városfejlesztés.
- Nemzeti örökség védelme.

A kutatók egy részének a véleménye szerint a fenntarthatóság elve a vízkészlet-gazdálkodás esetében több szempontból is kifogásolható. Ezen értekezés írója nem csupán az azokon a területeken történő rétegvíz kitermeléssel kapcsolatban tartja kifogásolhatónak a fenntartható kifejezést, ahol a vizeknek nincs megfelelő természetes utánpótlódása, hanem az intenzív kitermelések nagy részét is, mert osztja azt a véleményt, amely szerint nem beszélhetünk „emberi léptékkel” fenntarthatóságról olyan vízkincsek esetében, amelyeknek a kora több tíz, százezer, vagy akár több millió év is lehet. Ezen az elven és ezekben az esetekben számos kutatóhoz hasonlóan még a vízbányászat kifejezést sem tartja túlzónak a fenntartható vízkitermelés kifejezés használata helyett.

Vermes (1997) meghatározása szerint „Míg a dinamikus vízkészletünk utánpótlódásának az intenzitása magasabb, mint az általunk használt mennyiség, addig a kiszivattyúzott földalatti vízkészlet regenerálódása évszázados, vagy akár évezredes léptékkel számolható”. A gazdaságosan hasznosítható vízkészlet definíciója is a természet egyfajta kizsákmányolásáról árulkodik: „az a vízhozam amelynek kitermelése következtében a hatásterületen fellépő károk kisebbek, mint a vízhasznosítás anyagi előnyei” (Kalf – Wooley, 2005). Az értekezés írója ezt kiegészítené a „rövidtávú” jelzővel természetesen jelentősen eltérő léptékekkel.

Kalf és Woolley (2005) szerint a „fenntartható termelés” fogalom sem oldotta meg igazán a problémát, ezért sürgetik annak felülvizsgálatát. Kifogásolják, hogy a definíció és a koncepció kétértelmű, nem fizikai alapokon nyugszik, és így nem alkalmas kvantitatív meghatározásra. Néhány esetben fel kell ismerni, hogy a vízkészlet nem megújuló, ezért használata nem lehet fenntartható.

A felszín alatti és a felszíni vizek hidrogeológiai és hidrológiai rendszereket képeznek ezért teljes egészükben szükséges vizsgálni őket. Mára a vízgazdálkodás kormányzati és jogi intézményrendszereket és nemzetközi összefogást igényel. Ez a felismerés, valamint az a tény, hogy Európa vizeinek minősége távolról sem tekinthető

kielégítőnek, vezetett oda, hogy az Európai Unió megalkotta a 2000/60EK irányelvet, a Víz Keretirányelvet (a továbbiakban VKI), amely a vízvédelmi politika terén a közösségi fellépés kereteit határozza meg. A VKI mérföldkövet jelent Európa vízgazdálkodásában, azt a világviszonylatban is egyedülálló célt tűzte ki, hogy 2015 végéig „jó állapotba” kerüljön minden olyan felszíni és felszín alatti víz, amelynek jó állapotba hozásához, illetve jó állapotának megőrzéséhez szükséges intézkedések szakmai szempontból megvalósíthatók és nem jelentenek elviselhetetlen terhet a társadalom számára.

A Víz Keretirányelv általános célkitűzései:

- vizekkel kapcsolatban lévő élőhelyek védelme, állapotuk javítása,
- a fenntartható vízhasználat elősegítése a hasznosítható vízkészletek hosszú távú védelmével,
- a vízminőség javítása a szennyezőanyagok kibocsátásának csökkentésével,
- a felszín alatti vizek szennyezésének fokozatos csökkentése és a további szennyezések megakadályozása, valamint
- az árvizeknek és aszályoknak a vizek állapotára gyakorolt kedvezőtlen hatásainak a mérséklése.

Az irányelv ezen célkitűzéseinek elérése érdekében a tagállamoknak Vízgyűjtő-gazdálkodási Tervet (a továbbiakban: VGT) kellett készíteniük, amelyet azután 6 évente kell felülvizsgálni. Magyarországon 2009 szeptemberére készült el a Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv.

A VGT szoros kapcsolatban van a terület- és településfejlesztési, illetve egyéb ágazati tervekkel: a vizek állapotának javítását szolgáló célkitűzések elérése érdekében olyan intézkedéseket javasol, amelyek kapcsolódnak a településekhez, a földhasználatokhoz, az ipari tevékenységekhez, a turizmushoz. A VGT tehát nem hagyományos vízgazdálkodási terv.

A VGT sok tekintetben a vízgazdálkodás témakörébe tartozó intézkedéseket határoz meg (vízminőség-védelem, a vizek állapotának értékelése, vízhasználatok szabályozása), miközben követelményeket támaszt számos más vízügyi szakmai tevékenységgel szemben (például árvízvédelem, vízkárelhárítás, öntözés, hajózás, vízi

energia-hasznosítás, vízi infrastruktúrák építése és működtetése stb.) is, sőt más ágazatok együttműködését is igényli.

A *Vízügyi és Környezetvédelmi Központi Igazgatóság* által közreadott VGT-ben foglaltaknak megfelelően a VKI-nek megfelelő, tagállamonként kidolgozott szabályok mellett kiegészítő intézkedések is szükségesek a hatékony végrehajtás érdekében. Ezek lehetnek a szabályozás kiegészítései, ilyen pl. az egyedi határértékek megállapítása, az engedélyek felülvizsgálata, valamint a betartást elősegítő intézkedések, pl. pénzügyi támogatások a kötelezettek számára. A cél a vízgazdálkodási gyakorlat és a piaci magatartás megváltoztatása kötelezéssel vagy ösztönzéssel, amelynek hatására az érintettek megteszik a szennyezéscsökkentési, víztakarékossági és technológiai beavatozásokat. Az alapintézkedéseket további alapintézkedések egészítik ki, az előbbiek a tématerületet átfogóan szabályozzák, míg az utóbbiak jellemzően az ökológiai állapotra határoznak meg részletszabályokat (*1. táblázat*).

A VGT nem kiviteli terv, hanem a vizek állapotát feltáró és annak „jó állapot”-ba hozását megalapozó koncepcionális és stratégiai terv. Célja az optimális intézkedési változatok átfogó (műszaki, szabályozási és gazdasági-társadalmi szempontú) ismertetése, amely meghatározza az intézményi feladatokat, és amely alapján folytathatók, illetve elindíthatók a megvalósítást szolgáló programok (VKKI, 2010).

A VKI hazai jogrendbe történő beillesztése 2004-ig sikeresen megtörtént. A Keretirányelv a vizek „jó állapotba” hozásaként legfontosabbnak a vízkivétel és utánpótlódás egyensúlyának és a vízminőség javításának célja és a kutak potenciometrikus szintje csökkenése és egyensúlyba hozása mellett a vízhez kötődő ökoszisztémák mind természetesebb állapotának elérését és fenntartását irányozza elő. 50 éven belüli stratégiai célként kitűzi, hogy a vízkészletek állapotának meg kell közelítenie az ember által érintetlen területek állapotát. Ehhez szükség van a különböző tervek összehangolására az önkormányzatok és a különböző érdekcsoportok bevonásával.

A VGT szerint az ivóvízellátás minőségét és biztonságát javító intézkedés műszaki megoldásaként adódik a kiemelt paraméterek (bór, fluorid, nitrit, arzén, ammónium) határértékek alá történő csökkentése, drága megoldás esetén a más vízbázisra történő áttérés lehetőségének kihasználása, és ahol lehetséges, a kistérségi ellátó-rendszerekhez való csatlakozás.

1. táblázat

A VKI alapintézkedéseinek kapcsolatrendszere

| A VKI-ban előírt | További ALAPINTÉZKEDÉSEK 11. cikk. (3) bek. (b)–(l) | | | | | | | | | | |
|---|---|---------------------|-------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------|--------------------------|----------------------|-------------------------|
| ALAPINTÉZKEDÉSEK 11. cikk 3. bek. (a) EU direktívák | b) költség-megtérülés | c) vizek használata | d) vízbázis | e) vízkivételek, tározás | f) FAV utánpótlás | g) ponszerű szennyezések | h) nem-ponszerű szennyezések | i) hidromorfológia | j) FAV szenny. bevezetés | k) veszélyes anyagok | l) balacszerű események |
| Horizontális irányelvek | | | | | | | | | | | |
| Irányelv a szennyezés integrált megelőzéséről és szabályozásáról (96/61/EK) | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Irányelv a környezeti hatásvizsgálatról (85/337/EGK) | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Irányelv a stratégiai környezeti vizsgálatról (85/337/EGK) | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Létfeltételek biztosítását szolgáló irányelvek | | | | | | | | | | | |
| Irányelv a madarokról (74/409/EGK) | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Irányelv az élőhelyekről (92/43/EGK) | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Irányelv a „halas” édesvizek minőségéről (2006/44/EK) | ✓ | | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ |
| Irányelv a fürdővizekről (76/160/EGK) | ✓ | | | | | | | | | | |
| Irányelv az ivóvízről (80/778/EGK), ahogyan a (98/83/EK) irányelv módosította | ✓ | ✓ | | | | | | | | | |

Forrás: Hortobágy–Berettyó Tervezési Alegységre kidolgozott VGT alapján részben átszerkesztve.

Az ivóvízbázisok biztonságba helyezését és biztonságban tartását szolgálja a védőidomok és védőterületek kijelölése, valamint a ponszerű és diffúz szennyezőforrások felszámolása (pl. szennyvíz-szikkasztás felszámolása, állattartó telepek és hulladéklerakók rekonstrukciója, csapadékvíz-elvezetés, területhasználat váltás).

Az Országos VGT szerint hazánkban a tényfeltárások alapján 346 db bizonyítottan szennyezett terület 60 felszín alatti víztestet és 31 alegységet érint. A szennyezett területek több mint felénél szénhidrogén szennyezés történt, viszont a területi kiterjedést tekintve a szerves szennyezőanyagok és a klórozott szénhidrogének vezetnek. Annak

ellenére, hogy a szennyezések kiterjedése viszonylag kicsi, 17 szennyezett terület esik ivóvízbázis védőterületre. Hét esetben kellett ivóvízbázis veszélyeztetést megállapítani, ahol a szennyezés kifejezetten kihatott a vízmű üzemeltetésére, ezeket tekintjük jelentős hatású szennyezéseknek: Debrecen II. vízmű, DJRVR Szentendre Regionális Déli Vízbázis, Kállósemjén, Pellérd-Tortyogó vízbázis, Sajószentpéter ÉRV I. Vízműtelep, Szekszárd Lőtéri vízbázis és Veszprém.

Mennyiségi szempontból vizeinket akkor tekinthetjük „jó állapotban“ lévőknek, ha az antropogén beavatkozások hatására olyan mértékű vízszint-változások nem tapasztalhatók, amelyek az áramlások irányának megváltoztatásával minőségromláshoz vezetnének, illetve a felszíni ökoszisztémára káros hatást gyakorolnának. Minőségi tekintetben szintén a „jó állapot” elérése a cél, amely szerint vizeinkben a szennyezőanyagok koncentrációi nem lehetnek meghatározott szintnél magasabbak, illetve nem okozhatnak károsodásokat a kapcsolatban lévő ökoszisztémában. A Keretirányelv kiemelt feladatként rögzíti a felszín alatti vizek nyomásszint csökkenésének megakadályozása és a veszélyeztetett területeken az egyensúly helyreállítása mellett azt, hogy sehol se következhesen be kedvezőtlen irányú vízminőség változás a víztermelés során előálló új hidraulikai viszonyok miatt. Vizeink állapotának folyamatos ellenőrzéshez a felszín alatti vizek monitoring rendszerének fejlesztése elengedhetetlen volt. A korábbi, országosan 595 db víztermelő kútra támaszkodó rendszert 2005-ben PHARE támogatásból még 600 db új megfigyelő kút üzembe helyezésével egészítették ki.

2.2. Hazai kihívások a felszín alatti vízkészleteink megóvására

Magyarország édesvízkészlete világviszonylatban is kiemelkedő potenciált jelent. A Pannon-medencét a Párizsi-medence mellett Európa legjelentősebb vízbázisaként tartják számon (Margat, 2007).

A vízbázis fogalmát a vízgazdálkodásról szóló 1995. évi LVII. Törvény határozza meg, amely egyúttal definiálja a távlati és a jelenlegi vízbázis kategóriát is. A Magyarországon ivóvíz céljára kitermelt víz hozzávetőleg 90%-a felszín alatti vízbázisokból származik. Ez Magyarországon átlag napi 2,7 millió m³ vizet jelent (Liebe, 2002). Az ország második legnagyobb városa, Debrecen vízbázisán például az utánpótlódó víz mennyisége hosszabb

időszakot figyelembe véve 60 000 m³/nap, míg a napi lakossági és ipari vízigény 40 000–55 000 m³/nap.

Általánosan elfogadott tény, hogy a legbiztonságosabb és legolcsóbb módja a megfelelő minőségű ivóvíz hosszú távú biztosításának a szennyezés megelőzésén alapuló vízbázisvédelem. Megelőzés céljából Magyarországon a területileg illetékes vízügyi hatóságok határozatban jelölnék ki övezetes elrendezésű védőterületeket, illetve felszín alatti védőidomokat az üzemelő és a távlati vízbázisokra vonatkozóan is a 123/1997. (VII.18.) számú *Korm. rendelet* alapján, amely szabályozza a védőterületek kijelölésének módja mellett a védelmük érdekében szükséges, és a vízkivételi helytől kifelé távolodva enyhülő jellegű területhasználati korlátozásokat is.

Mind globális, mind pedig helyi értelemben véve, a felszín alatti vízbázisaink túlzott intenzitású vízkivétele napjainkra közismert fogalommá vált. *Custudio* (2002) úgy definiálja, hogy a túltermelés nem más, mint az a kitermelt vízmennyiség, amely tartósan meghaladja a vízadó rétegek (*aquiferek*) természetes utánpótlódásának mértékét. Következésképpen számos helyen és igen széles spektrumban figyelhetők meg.

A 20. század első felében még az a szemlélet uralkodott a hidrogeológiában, hogy a felszín alatti vizet csupán a homok vagy kavicsos homok rétegek, aquiferek szolgáltatják, és az őket elválasztó agyag- és iszap-rétegek nem vesznek részt az áramlásban, sem mint víztározó, sem mint vízáteresztő közegek. Az 1960-as évektől kezdve azonban az elméleti fejlesztések és a több évtizedig tartó, hosszú idejű szivattyúzások tapasztalati eredményeként eljutott a tudomány a medence méretű áramlási rendszerek koncepciójáig, ahol már nem csak a homok- vagy kavicsrétegek, hanem az őket közbezáró, eddig vízzárónak tekintett rétegek is forrásai és közegei az áramlásnak. Ez azt jelenti, hogy a termelés során nem csak a homokrétegből kapunk vizet, hanem az agyagból is, és az agyagban is történhet átszivárgás (*Domenico – Schwartz, 1998*).

Az agyagon való átszivárgás azonban jóval lassúbb folyamat, mint a homokban, ugyanakkor a nagy fajlagos felület miatt jelentős vízmennyiségeket szolgáltatnak. Amíg a vízadó homokrétegben az áramlás fő iránya vízszintes, a vízzárónak mondott rétegben függőleges, és a vízadó keresztmetszete csak töredéke a saját vízszintes felületének. Ez a felismerés teljesen új szemléletváltást hozott a hidrogeológiában. Mivel az üledékes medencék mindig rétegzettek, ebből következik, hogy a többrétegű medence (*multi-aquifer basin*) lett a kutatások fő területe. Ma elfogadott tudományos tétel, hogy

regionális méretekben a vízáadó rétegeket határoló, azokat közrefogó iszap és agyag rétegek sohasem teljesen vízzáró, hanem bizonyos mértékig átteresztő (aquitard) képződmények, miközben jelentős vízmennyiséget is tárolnak. A többretegű összletben is fel kell tételezni a rétegek közötti kontinuitást, azaz a szivattyúzott réteg vizének a félig vízzáró rétegen (rétegeken) át történő lassú utánpótlódását (*Liebe et al.*, 1986; *Marton – Szanyi*, 1997, 2000; *Tóth*, 1999).

Halász 1975-ben elméletileg igazolta a rétegzett hidrogeológiai rendszerek egyetlen vízáadóként való viselkedésének szükségszerűségét. Matematikailag bizonyította, hogy „a rétegzett rendszer egy számítható távolságon túl egyetlen, de az összlet teljes átbocsátó képességével rendelkező réteggént viselkedik”. Az artézi medencéket kitöltő üledékek tehát, tekintet nélkül arra, hogy összetételükben agyagrétegek is előfordulnak, egyetlen összefüggő hidraulikai rendszert alkotnak (*Halász*, 1975, 1996).

Az Alföld rétegzett pleisztocén és felső pannon üledékei hatalmas mennyiségű édesvíz készleteket tárolnak. Ezek stratégiai jelentőségű készletek, amelyek az Alföld ásványi kincsét képezik, és nemzetközi összehasonlításban is a világ nagy vízáadó rendszerei között szerepeltetik. *Jean Margat* (2007) francia hidrogeológus a világ legnagyobb vízáadó rendszereit felsoroló kiadványban Európa két nagy vízáadó rendszereként jegyzi a Pannon-medencét és a Párizsi-medencét.

Magyarország felszín alatti vízkészlete a triász alaphegység, harmadidőszaki mészkő és konglomerátum, továbbá a felsőpannoniai és negyedidőszaki porózus üledékeiben található. Jelenleg az ivóvíz 95%-át felszín alatti vízből nyerjük. Magyarországon átlagosan naponta 2,7 millió m³ vizet termelünk ki a felszín alól, amely megoszlását tekintve:

- 50%-a rétegvíz,
- 30%-a parti szűrésű víz
- 15%-a karsztvíz
- 5%-a talajvíz (*Liebe*, 2002).

A Magyarországon üzemelő közműves ivóvízellátó művek összkapacitása a jelenlegi adatok alapján elérheti a napi 4,5 millió m³-t. Természeti adottságainkból következően a napi vízszükségletnek több mint 90%-a különböző típusú felszín alatti, míg alig 10%-a különböző felszíni vizekből kerül előállításra. A jó vízügyi adottságainkat igazolja az a

körülmény is, hogy ez az arány találkozik mind a Víz Keretirányelv ide vonatkozó részeivel, mind pedig az Egészségügyi Világszervezet (WHO) ajánlásaival.

A vízellátás biztonsága szempontjából a rétegvizek használata sokkal előnyösebb mint a felszíni vizeké, egyrészt azért, mert a felszíni vizek az emberi és egyéb kedvezőtlen környezeti hatásoknak, haváriszerű szennyeződéseknek közvetlenül ki vannak téve, másrészt a rétegvizek vízkezelési technológiája jelentősen egyszerűbb és gazdaságosabb.

A magyarországi vízbázisok egy részénél geológiai eredetű vízminőségi problémákkal találkozhatunk, amelyek következtében a kitermelt víz minősége Magyarország 30%-nál a bór, fluorid, nitrit, arzén, ammónium, vas vagy mangán tartalom miatt egyelőre nem felel meg a az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről szóló 201/2001. (X. 25.) Kormányrendelet előírásainak.

Magyarország minden települése és a lakosság mintegy 98 százaléka részesül közüzemi vízellátásban, ezen belül a vezetékes ellátórendszerbe bekötött lakások aránya meghaladja a 94 százalékot. A vízfogyasztás az 1980-as évek közepén tapasztaltakhoz képest folyamatosan csökkenve közel a felére esett vissza. Jelenleg a csökkenés megállt a fogyasztás kiegyensúlyozottnak mondható, a lakosság víz fogyasztása egy főre vetítve átlagosan napi 100–110 liter. Ezek az értékek viszont a települések nagyságától és ellátottságától függően egymástól jelentős eltéréseket mutatnak. Míg kisebb falvak esetében 50–70 liter az átlagos napi vízfogyasztás, addig nagyobb vidéki városokban 120–130 liter, Budapesten pedig 150–160 liter.

A Pannon-medencén a Kárpát-medence alatt elterülő nagy kiterjedésű hidrológiai egységen ma hazánkkal együtt nyolc ország osztozik. A szomszédos országok vízkitermelései közvetlenül is befolyásolják egymás vízkészletét.

A dinamikus vízkészletünknek, azaz a csapadéknak, a felszíni lefolyásoknak és az egyes felszín alatti vízfajták egy részének az utánpótlódása meghaladhatja a felhasználásuk intenzitását, míg a statikus vízkészletünknek, a földtani tömbben tárolt víz jelentős részének utánpótlása csak hosszú idő, több száz vagy több ezer év alatt lehetséges. Eközben sok évi átlagban elmondható, hogy az ország területére belépő vízfolyások vízszállítása 114 km^3 , amely átlagosan 58 km^3 csapadékkal egészül ki. Az ország területét 120 km^3 vízfolyás hagyja el évente (Vermes, 1997). A Nemzeti Vízstratégia ebből az országunkon „átfolyó” vízmennyiségből irányoz elő tározókban

történő visszatartást, amely a mezőgazdaság számára alkalmas lehet a szélsőségesedő időjárás csapadék hiányos időszakainak öntözéssel történő áthidalására

A víztermeléssel kapcsolatos negatív környezeti hatások közül ki kell emelni a vízadó réteg túlhasználatát. Geológiai szempontból akkor tekinthetjük túlhasználatnak a vízadót, ha termelése nagyobb vagy közel azonos az évente megújuló készlet mennyiségénél, vagy használata a vízminőség jelentős romlásához vezet. A vízadó képződmények túlhasználata (*overexploitation*) Magyarországon sem új keletű jelenség. Az Alföldön 1879-ben fúrták az első artézi kutat és 1900-ban már több ezer artézi kút üzemelt *Zsigmondy Vilmosnak* és *Zsigmondy Bélának* köszönhetően. 1980-ban 58 000 kutat tartottak nyilván Magyarországon. Ma már döntő többségük szivattyúzással üzemel. A nyolcvanas évek végére a biztonságosság helyére hazánkban is a fenntarthatóság elve lépett, mivel az európai vizek általános állapotára (máig is) jellemző adatok szerint Európában a városi vízművek 60%-a az utánpótlódást meghaladó mértékben termel ki felszín alatti vizeket.

A túlhasználat negatív következményei:

- Költségnövekedés:
 - mélyebbre kell fúrni,
 - nagyobb teljesítményű szivattyúk,
 - nagyobb energia igény;
- A kiáramló vízmennyiség folyamatos csökkenése, felszíni vizek hozamának apadása;
- Az áramlási pályák változásával a beszivárgás növekedésével a felszíni szennyeződés mélyebbre tud lejutni;
- A vízpotenciál csökkenése következtében különböző vizek keveredhetnek, megváltozhat a víz kémia tulajdonsága, vízközet reakciók és ioncserék a vízminőség romlásához vezethetnek;
- A semleges pórusnyomás csökkenésével térszínsüllyedés, oldható kőzeteknél talajrogyások következhetnek be (*Custodio, 2002*).
- A felszín feletti ökoszisztémára gyakorolt hatások akár irreverzibilis mértékben is jelentkezhetnek.

A hazánkban máig tartó vízkészlet-apadások előzményei hosszú múltra tekintenek vissza. Mivel az 1913. évi XVIII. törvénycikk életbeléptetése előtt a vízjogi törvény értelmében saját területén bárki engedély nélkül létesíthetett kutat, és maga a kútfúrás nem tartozott a képesítéshez kötött iparok közé, sok volt a környezeti szempontból helytelenül megépített kút. A költségek csökkentése érdekében, és egyben az elhomokolódástól való félelem miatt, a minden elzáró szerkezet nélkül készített kutak megszakítás nélkül üzemeltek. A vízkinccsel való rablógazdálkodás hamarosan éreztette hatását, a kutakban csökkent a víznyomás. Az artézi kutak ugyanakkor rendkívüli szerepet játszottak az Alföld egészségügyi színvonalának emelésében. Az Alföld lakosságának nagyobb része nyílt edényben, kannákban és lajtokban hordta a kútról a vizet. Amíg a legtöbb európai ország a '80-as évekig 30–50%-os hozzájárulással és kamatmentes kölcsönökkel segítette a vízművek építését, a magyar állam az ügy érdekében érdemleges áldozatokat nem hozott (Lászlóffy, 1982).

A vízellátáshoz parti- szűrésű kutak létesítésével igénybe vették a nagy folyók menti sekély vízadó rétegek vizét is. Budapesten az első vízművet 1868-ban helyezték üzembe a Duna kavicsterasznán, amely négy aknakútból állt. Az alföldi kutakon kívül több domb- és hegyvidéki településen mérnöki-, geológiai irányítással épített gravitációs rendszerű forrásfoglaló művek biztosították a vízellátást.

A vízöblítéses fúrás mód bevezetése (1890) új fejezetet nyitott a vízföldtani kutatásban, illetve az ország vízellátását szolgáló kutak fúrásában. Az ország akkori területén, amely az egész Kárpát-medencét jelentette, mintegy 5000 fúrt kút szolgáltatva az ivóvizet. Az 1940-es évek elején pedig, a mai határok között, kb. 24 000 artézi kutat tartottak nyilván. Az Alföld artézi rétegvíz készletének utánpótlódási kérdései azonban tisztázatlanok voltak, így azok védelme még nem szerepelt a hidrológiai feladatok között, a víz még nem minősült az ásványi kincsek védendő készletei részének. A század első felében folytatódott a vízpazarlás, főként a szabad kifolyású alföldi pozitív artézi kutakból.

A II. világháború után bekövetkezett gazdasági fejlődés a vízigényes technológiák elterjedésével ugrásszerűen bővítette a gazdasági célú vízfelhasználást, és ezzel párhuzamosan rohamosan növekedtek a lakossági vízigények is. A 20. század második felében felgyorsult az alföldi vízellátást szolgáló kutak építése, 1980-ban az országban 58 000 kutat tartottak nyilván, és ebből 43 000 volt az Alföldön.

A vízdíjakon lévő jelentős állami támogatás nem ösztönzött a vízzel való takarékos-
ságra, ami a felszín alatti vízkinccs további pazarlásához vezetett. Jellemző a növekedés
mértékére, hogy országunk vízfelhasználása az 1970. évi hárommilliárd m³-ről az 1990-
es évek elejére 8 milliárd m³-re emelkedett. Az 1970-es évektől kezdődően azonban ta-
paszthatóvá váltak ennek a következménye, az alföldi rétegvizek energiaszintjeinek
(potenciometriai szintjeinek) a csökkenése.

Rakonczai János mérései már 1977-ben meglepő eredménnyel jártak, megállapította,
hogy a magas vízhasználat eredményeképpen az alföldi nagyvárosok közül Szentesen 4,5
méter, Gyulán 4,0 méter, Békésen 3,0 rétegvíz-potenciálcsökkenés ment végbe
(*Rakonczai, 1977*).

A hazai szennyvíztisztítás fejlesztése viszont messze elmaradt a szükségéstől, emiatt
felgyorsult vízkészleteink elszennyeződésének folyamata is, amely korlátozta, és egyre
drágábbá tette az újrahasznosítást, illetve jelentősen rontotta a víz minőségét.

Az 1989-ben Magyarországon végbement politikai és gazdasági rendszerváltozás
gyökeres változásokat hozott a vízgazdálkodásban és a tudományos munkában. 1989-
ben tartós lemaradás volt jellemző a nyugat európai technikai szinttől, miközben meg-
kezdődtek az európai uniós csatlakozási tárgyalások. Az EU tagországi számos terüle-
ten, így a vízügy területén is rendkívüli elvárásokat fogalmaztak meg. Ennek legjelentő-
sebb teherterele a csatornázás minden elmaradásának felszámolása 2015-ig.

A rendszerváltást követően az állam fokozatosan megszüntette a nyersanyagkutatá-
sok állami finanszírozását. A kutatóintézetek földtani apparátusa egyharmadára csök-
kent. A Központi Földtani Hivatalt megszüntették, helyette létrehozták a Magyar Geo-
lógiai Szolgálatot, kizárólag az állami feladatok ellátására. 2007. január 1-jén a Geoló-
giai Szolgálatot is megszüntették, jogutódja a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal
lett. A tudomány és oktatás új alapokra helyeződött, struktúrájában és irányvonalai-
ban is megváltozott. A vízgazdálkodás elé is új feladatokat állítottak, s nagyon erős víz-
készlet-takarékosságra ösztönző intézkedéseket fogantatosítottak. Bevezették a víz piaci
árát, amely országosan 30–40%-os fogyasztás-csökkenést eredményezett. Ennek
hatására kedvező irányú regionális hidrológiai változások következtek be az Alföld
vízterelő rétegeiben (*Marton, 2010a*).

A vízfogyasztás csökkenéseként jelentkező nyomásszint-emelkedés a víztermelő
üzemek területén azt a képzetet keltheti még a szakemberek körében is, hogy a vízbázi-

sokban visszaállhat az eredeti, vagy az azt megközelítő állapot. Ez azonban nem lehetséges, már csak azért sem, mert a mélyebb rétegek készleteinek utánpótlódása a fent említettek szerint jóval lassúbb, mint a kitermelés üteme, még abban az esetben is, ha a jövőben további megtakarításokra törekszünk. Ezt az energiaszintek emelkedésével kapcsolatos kutatások is alátámasztják, amelyek szerint a vízművek területén a fogyasztáscsökkenés miatt emelkednek ugyan a vízszintek, de a távolabbi területeken továbbra is csökkennek, az emelkedés egy része tehát a nyomáskiegyenlítés következménye (Marton, 2009, 2010b).

A felszín alatti vizek túlzott mértékű kitermelésének legszámottevőbb következménye a potenciometrikus szintcsökkenés, amellyel és annak például az extrém debreceni vonatkozásaival számos tudományos közleményben találkozunk, amelyek középpontjában egyaránt megjelenik a fokozódó vízminőség romlás, az ökológiai károk, valamint az alacsony permeabilitású rétegek kompakciója következtében bekövetkező irreverzibilis térszint-csökkenés jelensége (Joó, 1996; Csapó, 1999; Szanyi, 2004; Marton, 2009, 2010b).

A felszín alatti vizek mozgása térben anyagot és energiát közvetít, így az eltérő pontok vizsgálatával viszonylag pontos kép kapható a vizek talajban végbemenő fizikai és kémiai folyamatairól (Tóth, 1999).

Marton Lajos kutatásaiban megerősíti azt egyre gyakrabban felmerülő körülményt, amely szerint egy adott talajréteg hosszú ideig tartó túlzott mértékű vízkivétele hatására a fölötte elhelyezkedő rétegek vízkészlete a közlekedő edények elve alapján átszivárog. Ez az általános hidraulikai jelenség nem csupán a kitermelt víz minőségének megváltozásához vezet, hanem az energiaszint változásnak egy olyan sokáig megtévesztő helyzetét okozza, hogy szomszédos települések energia szintjeinek mérési adatai rövid távon nem követik az adott terület vízkivételi volumenének változásait (Marton, 2009).

A hidrogeológiában mára a medence szintű áramlási rendszerek koncepciója vált elfogadottá, mivel az ez irányban történő kutatások, a nagyfokú vízkivételek tapasztalati és a vízrétegek radiokarbonos kor meghatározásával végzett mérési eredményei mellett immár matematikai úton is bizonyítást nyert, hogy a korábban aquitardnak, azaz vízzárónak tartott rétegek is részt vesznek az áramlásban és a talajrétegek összetételüktől függetlenül egységes hidraulikai rendszerként jellemezhetőek (Domenico – Schwartz, 1998; Marton – Szanyi, 2000; Halász, 1975, 1996; Székely, 2005, 2006).

Debrecen esetében például szintén megerősítést nyert az a tény, hogy a város felszín alatti vízbázisában bekövetkezett energiaszint csökkenés az 1952 és 1966 között vizsgált időszakban évi 1,2 méterre volt tehető (*Lászlóffy, 1982; Marton, 2009*).

Csapó Géza (1999) geodéziai módszerekkel, nagy pontosságú ismétlődő relatív gravimetriás módszerrel is alátámasztotta Debrecenben és környezetében a túltermelésnek, a potenciometrikus szintek csökkenésének egyik közvetlen következményét a térszínüllyedést.

Debrecen térségben, a túl intenzív vízkivétel hatására fellépő térszínüllyedés mértéke napjainkig eléri az átlag 6,6 mm/éves értéket, amely a II. vízműtelep termelésének 50 évét tekintve 3,3 méteres térszín-süllyedést feltételez (*Szanyi, 2004*).

Joó (1966) megállapította, hogy ezzel az értékkel Debrecen a Kárpát-Balkán régió vertikálisan legintenzívebben süllyedő területe lett. *Busics György* (Nyugat-Magyarországi Egyetem) felhívja a figyelmet arra a körülményre is, miszerint a debreceni térszín-süllyedés hatását tovább erősítik a Magyarországon tapasztalható tektonikai mozgások is, amely szerint az Északi-középhegység északi oldala az elmúlt 35 évben emelkedett, addig az Alföld jellemzően süllyedt, s nem ritkán tíz centiméternél is többet.

Biró Gyula, a Geodézia Zrt. főigazgatója felhívja a figyelmet arra, hogy minél többször végzünk méréseket, annál jobban lehet következtetni a jövőbeni mozgásokra. A jelenlegi térszín-változásoknak leginkább árvízvédelmi szempontból van kiemelt jelentősége, állapítja meg *Nagy István*, a Közép-Tisza-vidéki Környezetvédelmi és Vízügyi Igazgatóság nyugalmazott igazgatója, mert ez a változás a Kárpátokból hóolvadáskor illetve nagy esőzések idején levonuló árhullámot gyorsítja fel és a csökkenő levonulási sebességű Alföldi medencét teszi veszélyesebbé (*MTI, 2011*).

2.3. Felszín alatti vizeink minőségének regionális szintű védelme – az ISPA program

Az Európai Unió Tanácsa által 1997. július 16-án közzétett, Agenda 2000 néven ismert programcsomag a keleti kibővüléssel összefüggésben meghatározta a 2000–2006-os költségvetési időszak keretszámait, ezzel együtt a tíz közép- és kelet-európai ország számára az előcsatlakozási támogatás összegét.

1999 évben megalkotásra került az Európai Unió környezetvédelmi és közlekedési beruházásokat támogató, *Instrument for Structural Policies for Pre-Accession* (a továbbiakban ISPA) elnevezésű programja, amelynek célja, hogy az EU tagjelölt országok számára teljes körű, az uniós tagállamok részére pedig társfinanszírozást biztosítson a környezetvédelmi irányelvek végrehajtásához szükséges fejlesztésekhez. A felvételre váró országok zökkenőmentes csatlakozási folyamatai különös jelentőséggel bírtak az Európai Unió számára. A csatlakozást követően az ISPA az adott országnak tovább áll a rendelkezésére, legfeljebb a kifutó projektek lezárásával segítheti elő a Kohéziós Alap támogatási forrásainak minél hatékonyabb fogadását (*Forman, 2001*).

Az ISPA beruházások volumenének akkorának kellett lennie, hogy jelentős mértékben hozzájárulhasson a környezetvédelemhez illetve a közlekedési infrastruktúra hálózatok javításához. A támogatás mértéke 75% volt, illetve egyedi bizottsági döntés esetén maximum 85% lehetett (*Kengyel, 2002*).

A lakosság hulladékkezelési ismereteinek a feltérképezésére szolgált egy széles körű közvélemény kutatás, amelyben a megye lakosságából ezer főt kérdeztek meg. A megkérdezettek 56%-a vallotta azt, hogy rendszeresen komposztálja a biohulladékot, 75%-uk pedig arról nyilatkozott, hogy adott esetben jelentené az önkormányzatnak, ha illegális szemétkerakót fedezne fel a környezetében (*Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, 2003*).

2000 és 2003 között számos ISPA projekt keretében kiemelten a szennyvízgyűjtés és kezelés, valamint a regionális hulladékkezelés fejlesztése valósult meg (2. táblázat).

Például az ISPA projekt társfinanszírozása mellett 2005-ben Debrecenben megkezdett csatornaépítésre és korszerűsítésre irányuló munkálatok eredményeképpen a Debreceni Vízmű Zrt. ma mintegy 650 km hosszú, elválasztott rendszerű csatornahálózattal szolgálja a város szennyvízelvezetését. Az ISPA program keretén belül 2008. év végére megvalósult a debreceni szennyvíztisztító telep technológiai korszerűsítése – az új szennyvízrendszer Debrecen déli és keleti részén élő mintegy ötvenezer lakos kiszolgálását érinti –, továbbá Debrecen belvárosa szennyvíz-hálózatának felújítása, valamint Sáránd, Mikepércs, Hajdúsámson és Ebes szennyvízelvezetése a szennyvíztelepre történő bekötéssel együtt. Az ISPA beruházások eredményeként Debrecenben a csatornázottság aránya 60%-ról 95%-ra nőtt.

2. táblázat

2000–2003 között megvalósult ISPA projektek Magyarországon

| Megvalósulás helyszíne | Projekt célja |
|--|---|
| Győr | szennyvízkezelő üzem korszerűsítése |
| Hajdú-Bihar | szelektív hulladékgyűjtés és szilárd hulladék kezelés |
| Szeged | csatornahálózat és szennyvízkezelő üzem korszerűsítése |
| Miskolc | regionális hulladékkezelő rendszer kialakítása |
| Szolnok | szilárd hulladék kezelés |
| Tisza-tó környéke | kommunális hulladékkezelés korszerűsítése |
| Duna-Tisza köze | regionális hulladékkezelő rendszer kialakítása |
| Sajó-Bódva völgye | regionális hulladékkezelő rendszer kialakítása |
| Sopron | regionális csatornahálózat és szennyvízkezelés korszerűsítése |
| Pécs | csatornahálózat-bővítés |
| Dél-Balaton és Sió-völgye | hulladékgazdálkodás korszerűsítése |
| Nyugat-Balaton és Zala-völgy | hulladékgazdálkodás korszerűsítése |
| Homokhátság, Kiskunhalas és Felső-Bácska | kommunális hulladékkezelés korszerűsítése |
| Pest megye északkeleti része | regionális kommunális hulladékkezelés korszerűsítése |

Forrás: Csonka, 2007.

A rothasztott szennyvíziszap víztelenítést követően komposztálásra és mezőgazdasági elhelyezésre kerül. A komposzt, mint végtermék 2006 óta termékminősítéssel rendelkezik. A biológiai szennyvíztisztítás technológiai folyamatát szabályzó eszközök és berendezések módosításának, átalakításának hatására 2007-re elérték, hogy a szennyvíztisztítás technológiai folyamatai stabilá váltak, a tisztított szennyvíz minősége a jogszabályi megfelelés szerinti határértékek alatt maradt (*Debrecen Megyei Jogú Város Fejlesztési Programja, 2007–2013*).

2.4. Felszíni vízkészleteink regionális hasznosítási koncepciói

A Belügyminisztérium Vízügyi Főigazgatóságának megfogalmazásában az egyre gyakrabban előforduló szélsőséges időjárási helyzetekből fakadó vízgazdálkodási körülmények kezelésére a területi vízgazdálkodásban is fel kell készülni. Ez a vízkészletek megtartása (vízvizsszatartás, tározás) mellett a kárelhárítás (belvízkárok, helyi vízkárok) hatékonyságának növelését, az ezt célzó művek (medrek, csatornák, szivattyútelepek) jó állapotba hozását és a jó állapot fenntartását teszi szükségessé.

A vízkészletekkel való ésszerűen tervszerű gazdálkodás a jelenleginél sokkal hatékonyabb területhasználatot tesz lehetővé. A vízgazdálkodási koncepciótervezet

(Vidékfejlesztési Minisztérium, 2011), valamint a Nemzeti Vízstratégia tervezete (Vidékfejlesztési Minisztérium, 2013) szerint a jelentős felszíni vízkészleteink lehetővé teszik például a vízzel jól ellátott térségeinkben (felszíni vizek szempontjából a nagy folyók melletti területek, a Duna-völgyi síkság, a Tisza-Körös rendszerbe bekapcsolt területek, felszín alatti vizek szempontjából pedig a Szigetköz és a Dunántúl dombvidéki területei) a vízigényes növények termesztését.

Kiemelt terület az öntözött területek nagyságának és így az öntözésre fordított vízmennyiségnek a jelentős mértékű növelése is, amit a felszíni vizek rendelkezésre állása elvileg lehetővé tesz. Ugyanakkor a felszín alatti vizek öntözési célú felhasználására is növekszik az igény, főként az Alföld vízhiányos részein. A vízgazdálkodási koncepciónak megfelelően a készletek és az igények összehangolása a legfontosabb feladat.

A 2011-ben Vidékfejlesztési Minisztérium által közzétett vízgazdálkodási koncepció, majd a 2013-ban összeállított Nemzeti Vízstratégia vitaanyaga több meghatározó beruházás szükségességét hangsúlyozza. A stratégiai intézkedések rövidtávú teendőként előirányozzák a belvízrendszerek egységes kezelését, a „jó halászati és horgászati gyakorlat” kidolgozását, a dombvidéki tározós program felülvizsgálatát, valamint a mezőgazdasági célú vízhasználat gazdasági vonatkozásainak értékelését. Emellett kiemelt teendőként tartalmazzák a térségi víz szétosztási projektek indításának műszaki, gazdasági, terület használati, feltételeinek a megvizsgálását is, különös tekintettel a vízkészletek elosztásának éghajlat-változási kényszereire és az *Új Széchenyi Tervben* megfogalmazott gazdasági és belvízi hajózási fejlesztésekre. Ennek keretében tartoznak a Jászsági főcsatorna meghosszabbítására korábban kidolgozott elképzelések, a Duna-Tisza csatorna projektként való indításának a kérdése és a CIVAQUA fejlesztés megvalósításának a lehetőségei is.

A stratégia szerint középtávú intézkedések szükségesek a dombvidéki vízfolyások VGT-nek megfelelő rendezése terén, vizsgálni kell a „dombvidéki tározós program” megindításának lehetőségeit, valamint ki kell dolgozni a vízhiány kezelésére irányuló programot.

A száraz Hortobágyhoz közel fekvő Debrecennek és környékének, annak ellenére, hogy alatta jelentős rétegvíz készlet található, mégis vannak vízhiányos területei, mivel a felszíni vizektől igen távol fekszik. Az 1977-ben elindult Hajdúhátsági Többcélú

Vízgazdálkodási Rendszer (a továbbiakban: HTVR) továbbfejlesztésével, illetve a CIVAQUA beruházási program terveivel kapcsolatban a Tiszántúli Vízügyi Igazgatóság (TIVIZIG) kiemeli, hogy a CIVAQUA program képes lenne megoldani a Nagyerdő vízhiányos állapota mellett a város melletti erdőpusztai területek tőrendszerének vízellátási gondjait, a belvizek víztározókban történő visszatartásán keresztül a belvíz csúcsok csökkentését, sőt a tervek szerint egy nemzetközi szabványoknak megfelelő kajak-kenu verseny pálya megépítése is realizálható lehet.

A Keleti-főcsatorna vizének természetvédelmi, mezőgazdasági sőt népjóléti céllal történő hasznosítását célozza meg a harminc szervezet által aláírt CIVAQUA vízügyi beruházási program megvalósítására vonatkozó szándéknyilatkozat, amely jelentősen javítaná Debrecen és közvetlen környezetének ökológiai adottságait.

A program népjóléti, rekreációs célokat is szolgáló, felszíni vízkészleteket tározó tavak kialakításával az erdőpusztai térség vízgazdálkodási jellemzőit is javítaná, valamint biztosítaná a Kondoros és a Tócsa-csatorna vízutánpótlását is. Debrecen-Pallag térségben összesen mintegy másfél millió köbméter tároló kapacitással három párologtató tó is szerepel a tervek között, amelyek direkt módon javíthatnák Debrecen mikroklímáját, és emellett képesek lennének megállítani a Nagyerdő zöldterületeinek pusztulását is. A tervek harmincezer hektár terület öntözhetőségének biztosítását is ígérik.

A 2010-es Nagyerdei Konferencián, az *Orbán Ernő* által ismét napirendre tűzött 17 milliárd forint költségvetésű CIVAQUA program megvalósíthatóságát egy megfelelő pályázati konstrukció megjelenésében, a beruházás pontos szabályozásában valamint az igényelt területek tulajdonjogi kérdéseinek rendezése mellett a vízjogi engedélyek körültekintő lefolytatásában látták a szakértők (*Orbán, 2010*).

A Nagyerdőt ma tíz métert meghaladó mértékben csökkent talajvízszint jellemzi. A Nagyerdő többcélú vízpótlásának vizsgálatánál annak hidrodinamikai modellezése során nagymértékben támaszkodtak az adott területtel kapcsolatosan korábban közzétett munkákra és összefoglalókra (*Szűcs et al., 2006a, 2006b*).

Baranyi Béla és munkatársai a Tisza-vidék kutatás-fejlesztési program keretén belül kiemelték a CIVAQUA programba beépítésre került lakossági kérdőíves megkérdezés eredményességét, amely révén a lakosság igénye szerint az Erdőpusztai jóléti tőrendszer vizének pótlása és az ökoturizmus mellett a Keleti-főcsatorna vize különböző vízi sportok céljára történő hasznosításának a tervezete is belekerülhetett a programba.

2.5. Közüzeti vízszolgáltatás a Nemzeti Környezetvédelmi Programok tükrében

A környezetvédelem hazai tervszerű megvalósítását célozza a környezet védelmének általános szabályairól szóló *1995. évi LIII. törvény* 40. §-a szerint előírt, hat évre vonatkozó beavatkozási tervrendszer, a Nemzeti Környezetvédelmi Program (a továbbiakban NKP) elkészítése és végrehajtása. Az 1997–2002 közötti időszakra szóló NKP-I elsődleges célja a rendszerváltást követően a környezet állapotának felmérése, a szükséges cselekvési irányok meghatározása, valamint a problémák felszámolásának a megkezdése volt. A 2003–2008 között megvalósított NKP-II kiemelten az EU-csatlakozás környezetvédelmi feltételeinek a teljesítését segítette elő. A 2009–2014 közötti időszakra szóló NKP-III az ország fenntartható fejlődési pályára való átállását célozza (*Baranyi – Fodor, szerk. 2012*).

Az NKP-I fő céljai közé tartozott az egészséges környezet feltételeinek biztosítása, az emberi egészséget veszélyeztető hatások megelőzése, csökkentése, megszüntetése, valamint a természeti erőforrásokkal való gazdálkodásban a fenntartható fejlődés elveinek figyelembevétele, a lételemnek tekintett természeti erőforrásokkal való takarékos, értékvédő gazdálkodás. A 83/1997. (IX. 26.) *OGY határozatban* foglaltak szerint a felszín alatti vizek védelmének kiemelt eszköze többek között a felszín alatti vizek nyomáscsökkenése ütemének mérséklése, a túlzott regionális igénybevétel megállítása, az engedély nélküli felszín alatti vízkitermelések megszüntetése, a prioritási területek meghatározását követően az engedélyezettek módosítása, valamint a felszín alatti vizek minőségi célállapotának ütemezett megközelítése.

A 132/2003. (XII.11.) *OGY határozatban* foglalt NKP-II tervezésénél már alapul szolgált a Vízgazdálkodás Országos Koncepciója, amely a 2015-ig terjedő időszakra határozza meg a megoldandó feladatokat, az új minőségi követelményeknek megfelelő ivóvíz szolgáltatását célzó Ivóvízminőség-javító Program, valamint az Ivóvízbázisvédelmi Program. Az NKP-II 2008-ig a felszín alatti vizek mennyiségi és minőségi védelmére irányuló elérendő célként határozta meg 2008-ig a nitrát-koncentrációt meghaladó mértékben szennyezett vízműutak arányának csökkentését, a felszín alatti víznyomásszint csökkenésének megszűnését, adott esetben növekedését, valamint 2009-ig az ivóvíz minőségi határértékeinek nem megfelelő vízzel ellátott lakosok arányának 0%-ra való csökkentését. Az ütemezett feladatok végrehajtását országos akcióprogramok, így

a Vizeink fenntartható használata Tematikus Akcióprogram (a továbbiakban TAP), a Városi környezetminőség, illetve Vidéki környezetminőség TAP, a Környezet-egészségügyi és élelmiszerbiztonsági TAP keretei képezték.

Az NKP-III-ban foglalt helyzetértékelés szerint 2000–2006 között a nemzetgazdaság vízfogyasztása elsősorban az ipari vízfogyasztás csökkenése következtében 7,3%-kal mérséklődött, miközben a lakossági ivóvízfogyasztás csak kisebb ingadozást mutatott. A 2009–2014 közötti időszakra szóló *96/2009. (XII. 9.) OGY határozat* a vízgazdálkodás tárgykörében megoldandó problémaként nevesíti az engedély nélküli vízkivételt, amely nem csupán mennyiségi problémákat okoz, hanem szennyezési veszélyt jelent a közepes mélységű vízadók számára. Az NKP-III keretében elsősorban vízbiztonsági-vízminőségi téren történnek fejlesztések a vonatkozó TAP-ok végrehajtásával. Kihívást leginkább a teljes vízbeszerzés és elosztás során fellépő kockázatok kezelése, a vízellátó rendszerek műszaki karbantartásának, felújításának elmaradása jelenti, utóbbi a minőségi kérdésen túl a szolgáltatás biztonságát is veszélyeztetheti.

A biztonságos ivóvízellátás a legfontosabb közszolgáltatások egyike. A lakosság egészséges ivóvízzel való ellátása az állam kötelezettsége. Az NKP-III végrehajtásának megkezdésekor a közüzemi vízművek által szolgáltatott víz minősége az ország lakosságának harmadát érintően elsősorban egyes kémiai paraméterek tekintetében nem felelt meg a jogszabályi előírásoknak.

Az alapvetően technológiai és vezetékrekonstruktív beruházásokat jelentő Ivóvízminőség-javító Program teljes körű végrehajtása 2009-ig nem valósult meg, ezért Magyarország 2012 végéig történő halasztási kérelmet nyújtott be az Európai Bizottsághoz, majd 2011-ben további halasztási kérelemmel élt. A program felgyorsítását célozta a *1224/2011 (VI. 29.) Kormányhatározat*.

Az Nemzeti Fejlesztési Minisztérium adatai szerint 2012 márciusában közel kétmillió lakost érintő beruházások voltak folyamatban és megközelítőleg 600 ezer lakost érintő pályázatok voltak előkészítési fázisban. Az intézkedéseket további jogszabályok segítik, így az egészséges ivóvíz biztosításhoz szükséges intézkedésekről szóló *1379/2012 (IX. 20.) Kormányhatározat*, a rendkívüli kormányzati intézkedésekre szolgáló tartalékból történő előirányzat-átcsoportosításról szóló *1380/2012 (IX. 20.) Kormányhatározat*, az egyes ivóvízminőség-javító beruházások saját hatáskörben történő megvalósításáról szóló *1381/2012 (IX. 20.) Kormányhatározat*, valamint a KEOP-7.1.3.0/09-2010-0017, -0032,

valamint -0036 számú ivóvízminőség-javító beruházások saját hatáskörben történő végrehajtásáról szóló 1382-1384/2012 (IX. 20.) Kormányhatározat.

A jelenleg érvényes NKP-III további kiemelt célja az elaprózódott üzemeltetési struktúra fejlesztése, és a kapcsolódó szakszerűség és szolgáltatás-biztonság emelése. Kormányzati szinten szükséges intézkedés a környezet- és költséghatékony megoldások feltárása, alkalmazásuk ösztönzése. A vonatkozó programelem megvalósulását jelző, nevesített mutatók egyike a víziközmű vállalatok száma.

2.6. Víziközmű-szolgáltatási rendszerek – nemzetközi és hazai gyakorlat

Magyarországon az 1989–90-es években végbement politikai rendszerváltást követően a víziközmű szolgáltatás a szervezeti és gazdasági feltételeit tekintve jelentősen átalakult. A privatizációt megelőzően 33 vállalat látta el a víziközmű szolgáltatást, míg ma öt állami regionális víziközmű társaság és két fővárosi szolgáltató üzemelteti az infrastruktúra egyharmadát, a fennmaradt kétharmadot pedig 210 szolgáltató képviseli (*Nemzeti Fejlesztési Minisztérium, 2013*).

*Ungvári és Koskovic*s (2010) az „Áttekintés a magyar vízmű ágazatról” című munkájukban számba veszik az Európai vízszolgáltatási modelleket és sajátosságaikat. Számos szerkezeti problémát vet fel a rendszerváltás után kialakult sokszereplős magyar víziközmű szektor. Nem létezik Európában egységes szabályozási modell. Az eltérő adottságok és kulturális környezet mellett a gyakorlatilag monopolhelyzetben működő vállalatok számára csak nagyon szoros állami felügyelet mellett valósítható meg a hosszú távú biztonságos működés. Anglia és Wales kivételével az önkormányzatok tulajdonosi szerepe meghatározónak mondható az árképzésben és a beruházások esetében is. Angliában például állami felügyeletet ellátó szervezet szabályozza a privatizált, magánvállalatok által szolgáltatott víz árát, dönt a hatékonyságjavítási követelményekről valamint szabályozza még a beruházások cégek gazdálkodásába való beépülését is.

A közszolgáltatások privatizációjával kapcsolatban, különös tekintettel a víziközmű szolgáltatásokra, szinte minden országban találkozhatunk ellenérzésekkel. Számos tanulmány foglalkozik a privatizáció előnyeivel és árnyoldalaival. Érdekes kiemelni a londoni Greenwich Egyetem *Nemzetközi Közszolgáltatás Kutató Egység (PSIRU)* tanulmányát, amelyik széles körben vizsgálja a privatizált szolgáltatók eddigi működési

tapasztalatait. A külföldi tapasztalatokat tekintve a tanulmány segítséget jelenthet annak a külföldi közüzemi szolgáltatási példának a kiválasztásához, amely az adottságai révén összevethető a hazaiával, és amely megfelelő adaptációval elvileg egy hatékonyabban, gazdaságosabban és a vízbázisok szempontjából fenntarthatóbban működtethető rendszer tervezéséhez is hozzájárulhat (PSIRU, 2012).

Somai (2003) hollandiai közszektorokról „*Gazdaságpolitikai változások az ezredforduló Hollandiájában*” címmel írt munkájában, valamint Kuks és Stefan (2000), illetve Hulsink (2001) írásaiban a hollandiai vízszolgáltatás sajátosságairól, történelméről, a vízügyi szolgáltatási láncolat szegmenseiről, felügyeleti szerveiről és a rendkívüli jelentőségű és hatású vízügyi jogszabályainak elemzéseivel találkozhatunk.

Működnek országok sokkal több és sokkal kevesebb víziközmű-céggel. Van, ahol az intézményrendszer területileg, máshol vertikálisan különül el, van példa többféle felügyeleti és tulajdonosi szerkezet mellett (települési, regionális önkormányzat, kormányzat, decentralizált szervezetek részvételével) hálózatműködtetésre, kitermelésre, illetve tisztításra. A vízszolgáltatás a világ nagyvárosaiban ugyanakkor jellemzően, több mint 90%-ban állami tulajdonban van (Ungvári – Koskovic, 2010; PSIRU, 2012).

Az ENSZ 2010-ben a vizet és a szennyvízelvezetést emberi jognak nyilvánította, egyben kötelezte a kormányokat arra, hogy biztosítsák polgáraik részére a tiszta és biztonságos vízhez történő hozzáférést és a biztonságos csatornázottságot.

Napjainkban két egymással ellentétes irányú folyamatot figyelhetünk meg a vízszolgáltatások üzemeltetési formájára vonatkozóan. Az elmúlt évszázadban egyfajta privatizációs hullámnak lehettünk tanúi a közüzem-szektorban, amelyet jelentős mértékben erősített az a körülmény is, hogy az EU, az Európai Központi Bank, a Nemzetközi Valutaalap, illetve az EU-n kívüli országok esetében az Európai Újjáépítési és Fejlesztési Bank, az EBRD és a Világbank magánszektor támogató osztálya az IFC, a különböző pénzügyi támogatásainak, gyakorta egyéb állami szektorok testületeinek privatizációja mellett a vízszolgáltatás magánosítását is feltételül szabja. Ezzel egyidőben az utóbbi időben jelentős állami üzemeltetői szerepvállalásra irányuló támogatottság is megfigyelhető, éppen az elmúlt évtizedek olyan irányú tapasztalatai következtében, amelyek szerint a magántulajdonú cégek rendre keveset fektettek be, azt is jelentős profit garanciák biztosítása mellett valamint gyakorta magas áron nyújtották a szolgáltatásaikat.

A vízszolgáltatás monopól piaci jellegének köszönhető, hogy a szolgáltatók egyrészt nem tudnak egymással versenyezni több vásárló vonzásában, másrészt gyakran tapasztalható, hogy a társaságok elkerülik az egymással való versenyzést. Ezen körülmények, valamint az elégtelen központi szabályozás is hozzájárult ahhoz, hogy alacsony beruházási hajlandóság és gyakran magas áron nyújtott szolgáltatás mellett, a környezetvédelmet és a fenntarthatóságot legfeljebb a jogszabályi előírások által meghatározott keretek között szem előtt tartó, erősen profit orientált víziközmű szolgáltató magántársaságok jöhettek létre, amelyek népszerűsége az elmúlt időszakban számottevően csökkentek.

Hollandiában 2004-ben olyan közüzemi vízszolgáltatásra vonatkozó törvény született, amely szerint csak állami szektor üzemeltethet törvényesen vízszolgáltatást, Olaszországban 2011-ben népszavazással döntöttek a vízszolgáltatás privatizációjára irányuló törvénytervezet elutasításáról. A franciaországi Párizsban, a németországi Potsdamban, az USA-beli Atlantában, a kanadai Hamiltonban, a törökországi Antalyan, de Magyarországon Pécsen és Kaposváron is a magántársaságoktól a városi hatóságok üzemeltetésébe adták vissza a vízszolgáltatást (*PSIRU*, 2012).

Az Európában működő menedzsment rendszereket jellemzően két dimenzió (állami-privát és közvetlen-delegált) alapján lehet csoportosítani. Közvetlen állami menedzsment adott Dániában, Svédországban, Finnországban, Hollandiában, Lengyelországban és Ausztriában, Delegált állami menedzsment jellemző Németországban, Olaszországban és Portugáliában, míg közvetlen privat menedzsment működik Angliában és Walesben, delegált menedzsment pedig Franciaországban, Spanyolországban és Csehországban (*GVVK*, 2008).

*Ungvári és Koskovic*s (2010) összefoglalta azokat a problémákat, amelyek a 2011. évi CCIX. törvény hatálybalépését megelőzően a víziközmű szektort jellemezték. A szerzők rámutattak a vízgazdálkodásról szóló 1995. évi LVII. törvény módosításának szükségességére, és meghatározták az ésszerű beavatkozási pontokat, amely szerint a megfelelő szabályozás kitér:

- a víziközmű-szolgáltatók egységes szakmai követelményrendszerére,
- a tulajdonviszonyok rendezésére,
- az állami és önkormányzati tulajdonú vízművek számára egyenlő piaci feltételek biztosítására,

- a tulajdonos és a szolgáltató közötti üzemeltetési szerződések szabályozására,
- a koncessziós és vagyonkezelési szerződésekre,
- fogyasztóbarát szolgáltatás feltételeinek képviselőjére,
- kollektív fogyasztói jogok meghatározására,
- a fogyasztók közötti indokolatlan díjkülönbségek megszüntetésére,
- a 2000/60/EK Víz Keretirányelvben foglalt elvek érvényesítésére a víziközmű-szolgáltatások árpolitikájában,
- a teljes költségmegtérülés biztosítására a szolgáltatás finanszírozásában (a működtetés és a hálózat megújításának területén),
- az ivóvízbázisokat adó felszín alatti víztestek jó állapotba helyezéséhez és hosszú távú használatának biztosításához szükséges vízárpolitikára.

A 2011-es vízgazdálkodási koncepciótervezetben foglalt intézkedések (*Vidékfejlesztési Minisztérium, 2011*) a települési vízgazdálkodás vonatkozásában ugyanezen beavatkozási pontokat tükrözték:

- „a vízszolgáltatás hosszú távon gazdaságosan ... és fenntarthatóan biztosítja a lakosság ... ellátását a takarékos vízhasználat komplex feltételeinek megteremtésével ...,
- biztonságos módon, a klímaváltozás hatásait kiküszöbölve veszi igénybe a megfelelően biztonságba helyezett vízbázisokat,
- az ellátó rendszerek folyamatosan jó állapotban, minimális vízvesztéssel működnek,
- biztosított a ... szükséges rekonstrukciók és pótlások fedezete,
- ...
- a szolgáltatási díjak figyelembe veszik a lakosság jövedelmi viszonyait, s az Európai Unió költség megtérülési elvét és a szennyező fizet elvét.”

A víziközmű-szolgáltatások fentiek szerinti racionalizálását ma a víziközmű-szolgáltatásról szóló *2011. évi CCIX. törvény*, valamint az e törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról szóló *58/2013. (II. 27.) Kormányrendelet* szabályozza. A kereteket különösen a törvény által meghatározott alapelvek képezik, amelyek közül a jelen értekezés témájának szempontjából kiemelhető:

- a regionalitás elve, amely szerint „ha – a felhasználók érdekeire figyelemmel – a víziközmű létrehozása vagy fejlesztése esetében műszaki és gazdaságossági szempontból az egybefüggő, több településre kiterjedő víziközmű-rendszer megvalósítása az ésszerűbb megoldása az elkülönült víziközmű-rendszerekre alapozott változattal szemben, akkor az egybefüggő víziközmű-rendszer kialakítását kell előnyben részesíteni”,
- a legkisebb költség elve, amely szerint „a víziközmű-rendszer fejlesztésének tervezése és megvalósítása, valamint a víziközmű üzemeltetése során olyan megoldásokat kell előnyben részesíteni, amelyek a jogszabályokban, esetlegesen pályázati kiírásban megjelölt időtartam alatt, ezek hiányában a víziközmű várható élettartama során a víziközmű üzemeltetési biztonságának megtartása vagy javítása mellett a legkisebb mértékben eredményezik a víziközmű-szolgáltatás díjainak emelkedését”,
- a víziközművek együttműködtetésének elve, amely szerint „ha egy adott területen az ellátásért felelős azonos, akkor a víziközmű-szolgáltatás általa történő megszervezésénél – az Európai Unió működéséről szóló szerződés versenyszabályainak sérelme nélkül – törekedhet arra, hogy a víziközmű-szolgáltatási ágazati tevékenységet ugyanazon víziközmű-szolgáltató lássa el”, valamint
- a keresztfinanszírozás tilalmának elve, amely szerint „a víziközmű-szolgáltatás díját a víziközmű-szolgáltatási ágazatra nézve úgy kell megállapítani, hogy az maradéktalanul fedezetet nyújtson a víziközmű-szolgáltatási ágazati tevékenység indokolt költségeire és ráfordításaira, valamint a víziközmű-szolgáltató e tevékenységével kapcsolatos ésszerű üzleti nyereségére, de nem tartalmazhatja e tevékenységén kívül eső egyéb gazdasági tevékenységei költségeinek, ráfordításainak fedezetét”.

A Nemzeti Vízstratégia vitaanyaga (*Vidékfejlesztési Minisztérium, 2013*) kiemeli a az állam szerepének erősítését a vízilétesítmények vagyonkezelésében, a vízszolgáltatásban, a víziközmű szolgáltatásban, a víziközművek állapotának javításában és az EU szabályozás teljesítésében (települési szennyvíz irányelv, ivóvízminőség irányelv).

A 2012 és 2020 között megvalósítandó Nemzeti Vidékstratégia szervesen kapcsolódó részei a Nemzeti Vízstratégiához:

- vízkészlet és vízminőség védelmi program,
- területi vízgazdálkodási program (kiemelten aszálykezelés, öntözés, tározás)
- ivóvízminőség-javító program,
- szennyvíz program,
- települési csapadékvíz-gazdálkodási program,
- Tisza-völgy komplex fejlesztési program, valamint
- Homokhátság program.

A *Nemzeti Fejlesztési Minisztérium* által 2013. március 29-én kiadott közleménynek megfelelően a Kormány döntött a víziközmű-szolgáltató ágazatban működő társaságok stratégiaileg kiemelt jelentőségű gazdálkodó szervezetté nyilvánításáról. Ennek oka a szétaprózódott üzemeltetői struktúra, amely alapvetően működési kockázatot képvisel. Az intézkedés következtében egy esetleges felszámolási eljárásban a kijelölt állami vagyonfelügyelő irányítása mellett rendezhető a gazdálkodó szervezetek jogi helyzete, miközben a közszolgáltatás folyamatossága biztosított.

A *GVVK* 2008-ban közzétett tanulmánya szerint a tulajdonlási kérdéseket tekintve nem adható egyértelmű javaslat arra nézve, hogy az állam milyen mértékben vállaljon szerepet a szektor működtetésében. Feltétlenül szükséges azonban a jogszabályi rendszerben található ellentmondások feloldása. A szerzők szakvéleménye szerint amennyiben a törvények és egyéb jogszabályok konzisztens, jól átlátható módon szabályozzák a piac működését, úgy a tulajdonlás kérdése a rendszer hatékonyságának szempontjából másodlagosnak mondható.

A *Régiók Bizottságát*, amely a vízkészletek védelmére intézményileg hivatott testületek képviseleti szerveként működik, az EU soros magyar elnöksége felkérte, hogy foglaljon állást a „helyi és regionális önkormányzatok szerepe a fenntartható vízgazdálkodás előmozdításában” c. tárgyban. 2011-ben a Bizottság az értekezés tárgyköréhez szorosan kapcsolódóan megjegyzi, hogy álláspontja szerint az önkormányzatok felelősek a fenntartható vízgazdálkodással összefüggő szakpolitikai területekért, amelyekbe beletartozik a területrendezés, az infrastruktúra, a mobilitási

politika, az engedélyezés, a mezőgazdasági és kultúrtájkezelés, az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás, az árvízvédelem és az idegenforgalom. A helyi és regionális önkormányzatok felelősek a fenti szakpolitikai területek között megvalósuló szinergiákért is, és így szükségképpen integrált módon kezelik a kérdést. Ezért létfontosságú a helyi és regionális önkormányzatok szoros bevonása a jövőbeli európai vízügyi politikába.

A víziközmű szektorban a szerkezet-átalakítás szükségességét a hazánkban jellemző gazdálkodási formák sokszínűsége indokolja, a MaVíz adatait alapul véve jellemzően Kft.-k, valamint Rt.-k fordulnak elő, valamint kisebb arányban Kht-k, önkormányzati intézmények, egyesületek, szövetségek. A gazdálkodási formák szabályozásával egyebek mellett megszűnnek az egyes formák működési feltételeiből adódó eltérések is.

A víziközmű-szolgáltatásról szóló *2011. évi CCIX. törvényben* foglaltaknak megfelelően 2011 óta a társaságok részéről felmerült a partnerkeresés, és a fúzióra irányuló tárgyalások is megindultak. A folyamatot Víziközmű-törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról szóló *58/2013 (II. 27.) Kormányrendelet* teszi intenzívvé, amely többek között a pályázati eljárásrend mellett rögzíti az üzemeltetési engedély megszerzéséhez teljesítendő feltételeket, illetve az üzemeltető kijelölésére vonatkozó szabályokat.

2.7. Közgazdasági szabályzó eszközök

A fenntarthatósági szempontok érvényesíthetősége oldaláról a közgazdasági szabályozás egyrészt hatékony eszköz, másrészt a víz önmagában is egy közgazdasági értékkel bíró készlet, amellyel szükséges és lehetséges fenntarthatóan, hatékonyan gazdálkodni. A közgazdasági szabályzóeszközök (EPI-k) nagyban hozzájárulhatnak a fenntarthatóbb és megbízhatóbb vízgazdálkodás mellett a vízkészletek hatékonyabb allokációjához és a kezelhetőbb vízhez kapcsolódó kockázatok mellett ahhoz, hogy a vízpolitika célkitűzéseit, a mind költség-hatékonyabb megoldások mentén lehessen megvalósítani.

Ezeknek a szabályzó rendszereknek a hatását vizsgálja az EPI-Water kutatás, – *Fondazione ENI Enrico Mattei* vezetésével – amelyben 11 európai egyetem és kutatóintézet vesz részt, az EU FP7-es kutatási-fejlesztési keretprogramjának a finanszírozásán keresztül (*FEEM*, 2012). A munka 2011 és 2013 között zajlik. A

program magyar résztvevője a Budapesti Corvinus Egyetemen működő Regionális Energiagazdasági Kutató Központ (REKK) Vízgazdasági Csoportja.

Az európai országok árszabályozását, a magyarországi piac szerkezetét és az árazási gyakorlatot, valamint a hatósági árak kialakítási folyamatának módszertanát elemzi szemléletesen a Gazdasági Versenyhivatal Versenykultúra Központjának kutatása (GVVK, 2008).

A különböző közgazdasági szabályzó rendszerek alkalmazásának vonatkozásait a Víz Keretirányelv egy külön részben, a 9. fejezetben tartalmazza. A vízszolgáltatások költségeire vonatkozóan a VKI-nek megfelelően 2010-ig biztosítani kell a következőket: a vízzel kapcsolatos árpolitika biztosítson megfelelő készletet a vízhasználók számára, hogy a vízkészleteket hatékonyan használják, és ezáltal járuljon hozzá ezen irányelv célkitűzéseéhez, illetve a különböző vízhasználatok megfelelő hozzájárulását a vízszolgáltatások költségeinek megtérüléséhez, legalább ipari, mezőgazdasági és háztartási bontásban, figyelembe véve a szennyező fizet elvet.

A vízszolgáltatások Világbank által 2005-ben történt globális áttekintése alapján statisztikai szempontból jelentősen eltérő eredmény nincs a magán- és állami tulajdonú szolgáltatók hatékonysága között. A magántársaságok sem technikai, sem közgazdasági téren nem hatékonyabbak. Egy franciaországi tanulmány összehasonlította az összes magán- és állami vízszolgáltató árait, az eredmények szerint a magántársaságok vízárai 16%-kal voltak magasabbak, mint az állami társaságoké (PSIRU, 2012).

A VKI alapvetően a vízhasználat hatékonyságának növelését, a vizek és a környezet védelmét célozza, egyéb témákban csak a szabályozás által követendő elveket határozza meg. Megállapítást nyert, hogy az árképzési folyamatban érvényre juthatnak rövidtávú politikai érdekek, illetve a szociális szempontok is torzítják az árak megállapításának folyamatát.

Tulajdonjogi és működési szempontból jellemző, hogy ha a regionális szolgáltatók az állami víziközműveket vagyonkezelésbe kapják, az általuk üzemeltetett önkormányzati víziközművekkel szerződés alapján végzik tevékenységüket. Azok a társaságok, amelyeket önkormányzatok alapítottak, jellemzően koncessziós szerződés alapján üzemeltetik az önkormányzat tulajdonában lévő víziközműveket, de saját tulajdonú közművel is rendelkezhetnek (GVVK, 2008).

Ha nincs egységes központi szabályozás az árazásra nézve, többféle ármegállapítási módszertan működhet egymással párhuzamosan. A heterogenitás a díjrendszerek szintjén is meglehetősen erős lehet, egytényezős és kéttényezős díjazás egyaránt megtalálható a szektorban, valamint progresszivitás tekintetében sem egységes a gyakorlat.

A *Régiók Bizottsága* szorgalmazta, hogy a helyi és regionális önkormányzatok támogatását élvezve a tagállamok határozzák meg a vízzel kapcsolatos díjszabás világos politikáját, amely a nemzeti és helyi előjogok tiszteletben tartása mellett figyelembe veszi a földrajzi és éghajlati feltételek sokszínűségét, valamint az ezekhez kapcsolódó társadalmi és környezetvédelmi vonatkozásokat. Ennek a politikának nem csupán a Víz Keretirányelvben szereplő „szennyező fizet” elvét, hanem egy fokozatos díjszabás segítségével a „pazarló fizet” elvét is követnie kell, hiszen a környezeti károk helyreállítását ez utóbbi elv szerint kell elvégeztetni.

A *GVVK* már 2008-ban megfogalmazta, hogy a piac elaprózódása a működési engedélyek megszerzéséhez szükséges feltételrendszer kiterjesztésével csökkenthető. Egy elvárt szolgáltatási színvonal meghatározása arra kényszeríti a kisebb szolgáltatókat, hogy szövetségekbe tömörüljenek, illetve összeolvadjanak, így kialakulhat a szolgáltatók optimális száma. A piac működését nagymértékben segíti egy egységes, megfelelően kialakított és ellenőrzött árszabályozási rendszer, amelyben megvalósul a fogyasztói csoportok megkülönböztetése, az egységes, kéttényezős, progresszív tarifarendszer, és amely a lehető legteljesebb mértékben kiszűri a keresztfinanszírozást az egyes szolgáltatások és fogyasztói csoportok között.

A szolgáltatók számának csökkenésével lehetőség nyílik egy hatékonyan működő központi, független, szakmai hatóság létrehozására, amely hatáskörébe utalható az árak megállapítása, valamint a víziközművek felügyelete is, így a tulajdonosi, üzemeltetői és ellenőrzési hatáskörök szétválasztása biztosítható. A központi hatóság működése jobb átláthatóságot és tervezhetőséget eredményez, amelyet tovább javít az árazási periódusok időtartamának több évre való kiterjesztése.

A hazai árazási gyakorlat egyelőre változatos, amely annak köszönhető, hogy az önkormányzati tulajdonban lévő közművek esetében az önkormányzatok az árszabályozó hatóságok. Ezzel szemben az állami tulajdonban lévő regionális víziközművek esetében a mindenkori környezetvédelmi- és vízügyi miniszter határozza meg rendeletben az árakat. A bevezetésre kerülő új víziközmű-szolgáltató rendszer részeként a Magyar Energetikai

és Közműszabályozási Hivatal 2014-ben tesz javaslatot a tarifa-rendszerre, amely előzetes információk alapján a fogyasztás arányának növekedésével arányosan emelkedő tömbös tarifa bevezetését is jelentheti (B. Horváth, 2013).

Anglia és Wales víziközmű piaca példaértékűnek tekinthető, mivel egy független gazdasági szabályozó hatóság (OFWAT) szabályozza az árképzést. Ungvári és Koskovic (2010) szerint az üzemeltetési modellek vizsgálatakor szem előtt kell tartani, hogy a monopolhelyzetben lévő, piaci érdekeltségű szolgáltatók felügyeletére az angliaitól eltérő megoldás el sem képzelhető a fogyasztók érdeksérelme nélkül. Az OFWAT magas színvonalú szabályozására szükség van, ami azonban kifinomultan működő piacsabályozási hagyomány, illetve gyakorlat nélkül nem valósítható meg.

A Nemzeti Vízstratégia 2013-as vitaanyaga egyértelműen összegzi a víziközművekkel kapcsolatosan közeljövőben megoldandó problémákat. A Stratégiatervezet szerint a vízi közművek rendkívül nagy vagyoni értéke átfogó intézkedéseket tesz szükségessé. A legnagyobb problémát éppen ezért a tulajdoni, feladat ellátási, vagyonkezelési és üzemeltetési kérdések jelentik. A működő rendszerek karbantartásának alacsony szintje többek között a nagy hálózati vízvesztéseknek mutatkozik. A víziközmű rendszert a jelenlegi amortizációs ráfordításokkal kezelhetetlen, 250 éves megújulási idő jellemzi. A rendszer újraelőállítási költsége 3000 milliárd Ft-ra becsülhető. A vonatkozó törvény szerint 2014-től kötelező gördülő rekonstrukciós tervek készítésének kötelezettsége segít a helyzeten, de a források biztosítása továbbra is elengedhetetlen feltétele a vagyonérték megőrzésének. A vízellátó rendszerek esetén a probléma megoldása a folyamatosan jelentkező rekonstrukciós igények során a rendszerek hidraulikai újratervezésével, a megváltozott fogyasztói igényekhez alkalmazkodó hálózat újjáépítéssel valósítható meg.

A Víziközmű-törvény rendelkezéseinek végrehajtásával csökkenő üzemeltetőszám következtében elsősorban a vagyongazdálkodási problémák terén várt helyzetjavulás. Hatályba lépése révén biztosítottá vált a nagyszámú víziközmű üzemeltető helyett gazdaságos és hatékony üzemméretek kialakítása, az üzemeltetők számának ésszerű mértékre történő csökkentése, illetve az állami szerepvállalás fokozása.

Az árak központosított szabályozása, megállapítása és ellenőrzése, az üzemeltetői integrációt elősegítő akkreditációs tevékenység bevezetése, a gördülő fejlesztési és rekonstrukciós tervek készítésének és finanszírozásának előírása a korszerű víziközmű szolgáltatás elérését biztosítják.

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1. Az elemzés tárgya: Debrecen és régiója ivóvíz-ellátása

A Debreceni Képes Kalendárium (1908) korabeli cikke szerint: „A vízvezetékre azért van szükség, hogy a várost a sokszor egészségtelen és élvezhetetlen kútvíz helyett egészséges ivóvízhez juttassa, hogy a csatorna-hálózat kellőképpen öblíthető legyen, hogy az ucca pora locsolás által megköttessék, s a levegő üdőbbé tétessék.”

Az első írásos dokumentum Debrecen fúrt kútjairól az Iparegyesület 1845-ben Pesten kiadott Hetilapjából való Csécsi Imre tollából: „Megkezdí a fúrást a piaczon, augusztus 20-kán 1840; lemege, soha a facsöveket nem veretvén, hanem csak nyomatván, 32 ölre, hol bő vízre talált ... mennyiségét megítélhetni abból, hogy a próbahúzáskor minden óranegyed alatt 800 itczét adott, s azóta sem csökkent soha. Rendes állása alul két öl egy láb.” (idézi Marton, 2002). A leírás szerint ez 60 méter mély kútban -4,2 m nyugalmi vízszintet jelentett, a hozama pedig közelítőleg 45 liter/perc volt.

A vezetékes víz, ivóvíz és csapvíz napjainkban Magyarországon azonos fogalmak. Ennek a magas minőségi színvonalat megkövetelő élelmiszerek, mint terméknek az előállítása Debrecenben 1910 óta folyamatosan 96 db utánpótlódó felszín alatti vízkincset kinyerő kúttal és 1976-tól felszíni vízbázis (Keleti-főcsatorna) tisztított vizének társszolgáltatótól való átvételével és mintegy 55 000 m³-es napi engedélyezett kapacitással működik.

A vizsgált terület ivóvízellátottságának alakulása egyenes arányban változott a lakosság számának növekedésével, valamint az ipari tevékenység intenzifikálódásával (3. táblázat). A közüzemi vízműtelepek víztermelésében a csúcs az 1970-es és '80-as években volt tapasztalható, elérte a 20 millió m³/év értéket. Ezt követően folyamatosan csökkent, 1998-ban már csak mintegy 13 millió m³/év volt. A *Debrecen Megyei Jogú Város Környezetvédelmi Programjában* foglalt adatok szerint a közüzemi vízellátásban 2009-ben kb. 20%-ban vett részt a Keleti-főcsatornából kivett, távvezetéken szállított Tisza víz.

A Debreceni Vízmű Zrt. részt vesz a vízbázis-védelmi programban is, amelynek célja a vízadó rétegek védelme a felszíni szennyeződésektől. Egy 1996-ban elvégzett vizsgálat alapján a város vízellátását meghatározó mélységi vízbázisok (85–200 m) közül hármat

sérülékenynek nyilvánítottak. Debrecenben és környékén öt vízbázis került a közel 700 vízbázis között az ivóvízbázisok védelmi célprogramjába. 1998-ban megkezdődött ezek biztonságba helyezésének a folyamata, amelynek keretében 2001-ben lezárult a diagnosztikai munkafázis és elkészültek a vízműtelepek vízbázisainak a hidrogeológiai védőidom és védőterület számításai (*Debrecen Megyei Jogú Város Környezetvédelmi Programja, 2009–2014*).

3. táblázat

Debrecen ivóvíz-ellátásának alakulása az évszámok tükrében

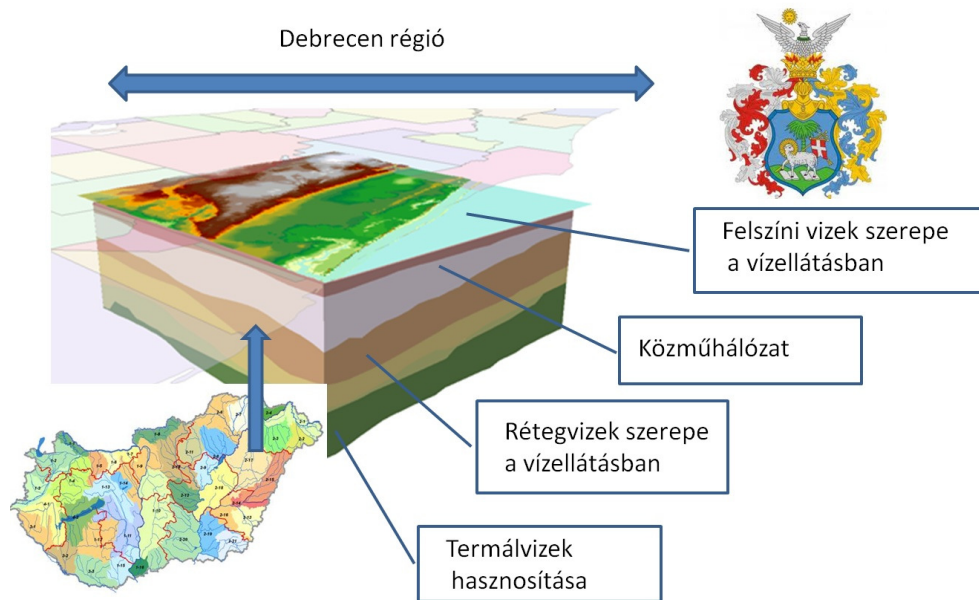
| | |
|---------|---|
| 1826 | Ásott kút vízének bevezetése a Nagyerdőről cserépcsöveken (terv maradt) |
| 1841 | sikeres artézi kút fúrás |
| 1886–91 | 837 m-es artézi kút fúrása |
| 1893 | Központi Vízmű létesítése első vízmű: 12 db kút, 1 000 m ³ -es víztorony, 60 km vízvezeték, 16 órás üzemidő, 2 000 m ³ /napos kapacitás |
| 1914 | Vízvezetéki Szabályrendelet |
| 1922 | további 6 db kút létesítése |
| 1928 | 71 km-es vízhalózat |
| 1931 | víz tisztítás 6 db szűrőhengerrel |
| 1933 | kútkompresszorozás megkezdése |
| 1944 | 88 km-es vízhalózat, 8.000 m ³ /napos kapacitás |
| 1949 | Debreceni Vízmű és Csatornamű Vállalat |
| 1950 | I. számú vízmű telep üzembe helyezése (15 000 m ³ /napos kapacitás) |
| 1955 | II. számú vízmű telep üzembe helyezése (13 000 m ³ /napos kapacitás) |
| 1960 | 158 km-es vízhalózat |
| 1963 | 3 000 m ³ -es víztorony építése |
| 1967 | IV. számú vízmű telep üzembe helyezése (14 000 m ³ /napos kapacitás) |
| 1974 | új I. számú vízmű telep |
| 1975 | vízki vétel a Keleti-főcsatornára települt Felszíni Tisztítóműből |
| 1980 | 356 km-es vízhalózat, új, 800 mm-es fővezetéki rendszer kiépítése |
| 1982 | a II. számú vízmű telep is fogad felszíni vizet a Keleti-főcsatornából |

Forrás: Debreceni Vízmű Zrt.

A kutatás tér és időkeretei tág határok között jellemzőek, hiszen a közüzemi vízellátás a vízkitermelés jellegéből, továbbá a vízszolgáltatás technológiai és szervezeti struktúrájából eredően meglehetősen komplex rendszer részét képezi (*1. ábra*).

1. ábra

A kutatás tér- és időkeretei



Forrás: Tamás J. és Nagy S. szerk.

A közüzemi vízellátás költséghatékony működtetésének céljából az *Észak-Alföldi Regionális Fejlesztési Ügynökség* kidolgozta az *Észak-Alföldi vízminőség-javító program* vízellátás összevonására vonatkozó megvalósíthatósági előtanulmányát. A tervezet a vízellátási problémáknak közigazgatási régióként egy csomagban való kezelését célozta meg. A tervezet egyelőre nem került kivitelezésre (*ÉARFÜ*, 2006; *Ányos*, 2011).

Hajdú-Bihar megyében több mint 20 cég van nyilvántartva, amelyek víziközmű szolgáltatást végeznek. A Debreceni Vízmű Zrt. minőségpolitikájának nem elhanyagolható részét képezi, hogy a hatályos jogszabályok maradéktalan betartása mellett, folyamatosan kerülnek bevezetésre újabb eljárások, amelyek nagymértékben hozzájárulnak a környezetterhelés és a kiadások csökkentéséhez.

A Debreceni Vízmű Zrt. széles körű üzemeltetési tapasztalatokkal bír ugyanis innovatív vezetésének köszönhetően, amellyel, hogy Bátorligetre, Biharkeresztesre, Nádudvara, Nyírgelsére, Nyírlugosra, Nyírmihálydira, Ömbölyre valamint Terem településekre is kiterjesztette vízszolgáltatási tevékenységét, Székelyudvarhelyen és Nagyszalontán is üzemeltetői joggal rendelkezik (*Baranyi*, 2001).

3.2. A Nemzeti Vízstratégia koncepciójának elemzési szempontrendszere

A kutatás szempontjából meghatározó dokumentum, a Vidékfejlesztési Minisztérium, Környezetügyekért Felelős Államtitkárságának Vízügyért Felelős Helyettes Államtitkársága által elkészített, vízgazdálkodásról, öntözésről és aszálykezelésről szóló *Nemzeti Vízstratégia* 2013 márciusában közzétett konzultációs vitaanyaga, amelynek célja a jövő vízügyi, öntözésfejlesztési és aszály kezelési politikájának a megalapozása.

A Nemzeti Vízstratégia társadalmi egyeztetésre bocsátott dokumentumában megfogalmazásra kerültek a rövid-, közép- és hosszú távú teendők. A teendők közül az elemzés tárgyát képező regionális ivóvíz-szolgáltatás és a kapcsolódó felszíni és felszín alatti vízkészletek védelme kerül értékelésre Debrecen és régiója példáján (*1. melléklet*).

A *rövid távon* érvényesíteni kívánt célok közül vizsgáljuk az ivóvízminőség-javítás helyspecifikus kérdését. A víziközmű-szolgáltatásról szóló *2011. évi CCIX. törvény* alapján – szintén a rövid távú célok tükrében – értékeljük a Debreceni Vízmű Zrt. potenciális szerepét az integrációs folyamatokban, külföldi példák alapján részletesen kitérve a hatósági ármegállapítás és ellenőrzés rendszerének gyakorlatára.

A *közép távú célok* tekintetében vizsgáljuk, hogy az integráció és regionalizáció milyen módon szolgálhatja a vízi közművek értékének megőrzését, illetve a vízkészleteinkkel való takarékos gazdálkodást.

A *Nemzeti Vízstratégia* tervezetében meghatározott *hosszú távú célok* közül arra keressük a választ, hogy milyen feltételek mellett teljesíthető a víziközmű rendszerek hatékony működése az állam fokozott szerepvállalása következtében elviselhető mértékű lakossági díjak mellett, illetve vizsgáljuk, hogy Debrecen és régiója esetében mely kritikus pontok érintettek tekintetben, hogy a kitermelhető ivóvízkészletek biztonságba helyezésének és hosszú távú megóvásának feltételei biztosítottak legyenek.

3.3. Alkalmazott kutatási módszerek

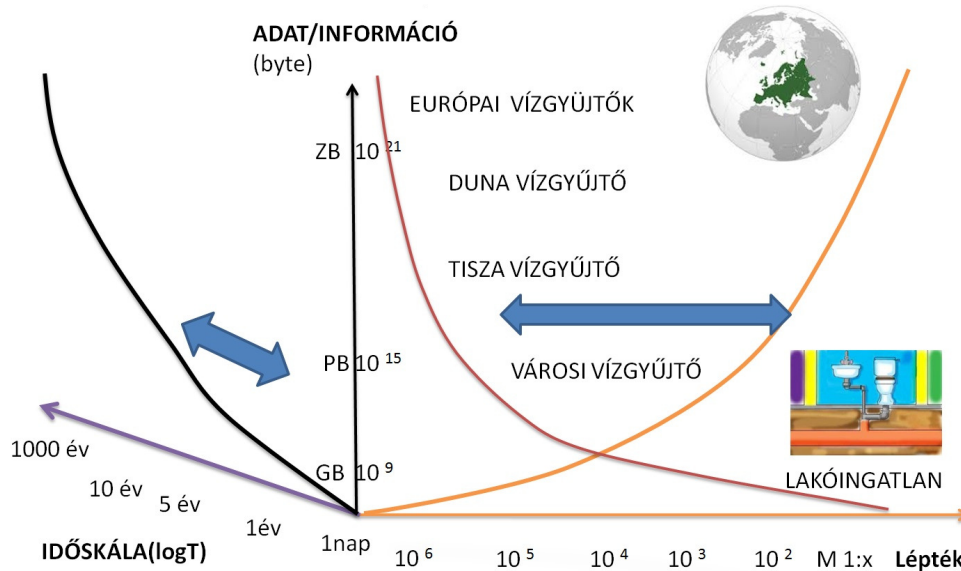
A kitűzött kutatási célok teljesítéséhez az elemzések során primer (empirikus) és szekunder (elméleti, döntően szakirodalmi) kutatási módszerek és eljárások egymást feltételező és kiegészítő, összességében komplex együttes alkalmazása szükséges. Ebből következően, a téma jellegénél fogva is – részben, mert társadalomtudományi és

közgazdasági összefüggéseket, másrészt pedig, mert jelentős mértékben természettudományi (ökológiai, geológiai, hidrogeológiai, vízminőségi, stb.) kérdéseket érint –, eleve feltételezi a vizsgálati eljárás inter-(multi-) diszciplináris jellegét, különböző tudományos diszciplínák és részdiszciplínák komplex értelmezését. Más szóval a szakirodalmi és tapasztalati módszerek egymásra – egymásba épülő, egymást átható folyamatos alkalmazása elkerülhetetlen.

Az elemzések során elsőként a szekunder eljárás alkalmazása, mindenekelőtt a választott téma rendkívül széleskörű és gazdag globális és regionális és lokális szakirodalmának a témaspecifikus feldolgozása volt indokolt. Tekintettel a szerteágazó szakirodalomra, annak feldolgozásakor kettős módszertani elvárásnak kellett megfelelni. Egyfelől annak, hogy a kutatás, a gazdag szakirodalmi források értelmezése során lényegre törően jusson el a globális dimenzióktól a regionális, esetenként lokális összefüggésekhez, másfelől viszont alkalmassá váljon az empirikus vizsgálatok elméleti megalapozásához (2. ábra).

2. ábra

A kutatás alapját képező adatok és információk térbeli és időbeli léptékei



Forrás: Tamás J. és Nagy S. szerk.

Ami a primer kutatásokat illeti, igen széles körben állnak rendelkezésre statisztikai adatforrások, mindenek előtt a KSH évkönyvei és tematikus feldolgozásai, továbbá az

Észak-alföldi Régió, Debrecen Megyei Jogú Város és kistérsége, valamint a Debreceni Vízmű Zrt. helyi adatbázisai, tervezési dokumentumai, különböző szakmai jelentései és publikációkban is közreadott egyéb részjelentései és tanulmányai, továbbá a rendelkezésre álló rendszeres kimutatások, nyilvántartások, a vállalati fejlesztési koncepciók, illetőleg a termelésre és a gazdálkodásra vonatkozó egyéb adatok.

A felsoroltakon túl közvetlen érintettség révén a Magyar Hidrológiai Társaság rendes tagjaként a disszertáció készítője számára közvetlen szakmai információk is elérhetővé váltak, valamint biztosított volt a különböző külföldön és itthon megrendezett szakmai konferenciákon megjelent hidrológiai témájú aktuális publikációk forrásként való gyors hozzáférése.

A kutatáshoz a hazai és a külföldi szakirodalom feldolgozása mellett a személyes adatgyűjtések is az empirikus módszerek eszköztárába tartoznak. A kutatási módszertan egyaránt tartalmaz személyes interjúkat, esettanulmányok tanulmányozását, valamint a cégvezetők, az üzemvezetők, a Debreceni Polgármesteri Hivatal vezetői körében végzett prominencia vizsgálatokat is.

4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELESÜK

4.1. A Víz Keretirányelv alkalmazása Debrecen vízbázisán

Magyarország a Duna-vízgyűjtőjéhez tartozik. Négy részgyűjtő területéből (Duna, Tisza, Dráva, Balaton) Debrecen és térsége a Tisza-vízgyűjtő területén található. A négy vízgyűjtő terület további tervezési alegységekre osztott, amelyekből megyénk a Hortobágy-Berettyó (2.15) és Berettyó tervezési alegységhez (2.17) tartozik. Debrecen 63%-37%-ban a 2.15, illetve 2.17 számmal jelzett alegységhez sorolható (3. ábra).

3. ábra

Vízgyűjtő-gazdálkodási tervezési alegységek



Jelmagyarázat: 1-1 Szigetköz; 1-2 Rábca és Fertő; 1-3 Rába; 1-4 Marcal; 1-5 Bakony-ér és Concó; 1-6 Általér; 1-7 Gerecse; 1-8 Ipoly; 1-9; Közép-Duna; 1-10 Duna-völgyi-főcsatorna; 1-11 Sió; 1-12 Kapos; 1-13 Észak-Mezőföld és Keleti-Bakony; 1-14 Velencei-tó; 1-15 Alsó-Duna jobb part; 1-16 Felső Bácska; 2-1 Felső-Tisza; 2-2 Szamos-Kraszna; 2-3 Lónyai-főcsatorna; 2-4 Bodrogköz; 2-5 Tokaj-hegyalja; 2-6 Sajó a Bódvánál; 2-7 Hernád, Takta; 2-8 Bükk és Borsodi-Mezőség; 2-9 Hevesi-sík; 2-10 Zagyva; 2-11 Tarna; 2-12 Nagykőrösi-homokhát; 2-13 Kettős-Körös; 2-14 Sebes-Körös; 2-15 Berettyó; 2-16 Hármaskörös; 2-17 Hortobágy-Berettyó; 2-18 Nagykunság; 2-19 Kurca; 2-20 Alsó-Tisza jobb part; 2-21 Maros; 3-1 Mura; 3-2 Rinya-mente; 3-3 Fekete-víz; 4-1 Zala; 4-2 Balaton közvetlen

Forrás: VGT; Net1.

A VGT szerint a 2.17-hez tartozó AEP 651 kóddal jelzett ivóvízellátásra és öntözésre használt Keleti-főcsatornánál, mint mesterséges felszíni víztestnél 2015-ig a jó potenciál elérhető, de ökológiai állapotát tekintve a besorolása a nem jó kategóriába került. Kémiai állapotáról nem kapott jellemzést a csatorna azon kívül, hogy a kimutatható rézszennyezés megszüntetése megoldandó feladatként lett megjelölve.

Debrecen és térségének felszín alatti vizei a Nyírség déli része, Hajdúság területi besorolásba tartoznak. Leáramlási típusúak és porózus 2.6.1 kóddal van jelölve. Ezeknek a felszín alatti vizeknek sem a minősége, sem pedig utánpótlódási adatai nem kaptak jó besorolást. Kémiai állapotuk viszont a Vízyűjtő-gazdálkodási Terv jelenlegi állapotának megállapítása szerint jók. A Debreceni Vízmű Zrt. által kitermelt rétegvíz kémiai összetételére 1982 és 2010 között vonatkozó átlagos adatokat a 4. táblázat tartalmazza.

4. táblázat

A Debreceni Vízmű Zrt. által kitermel rétegvíz kémiai összetétele 1982 és 2010 között

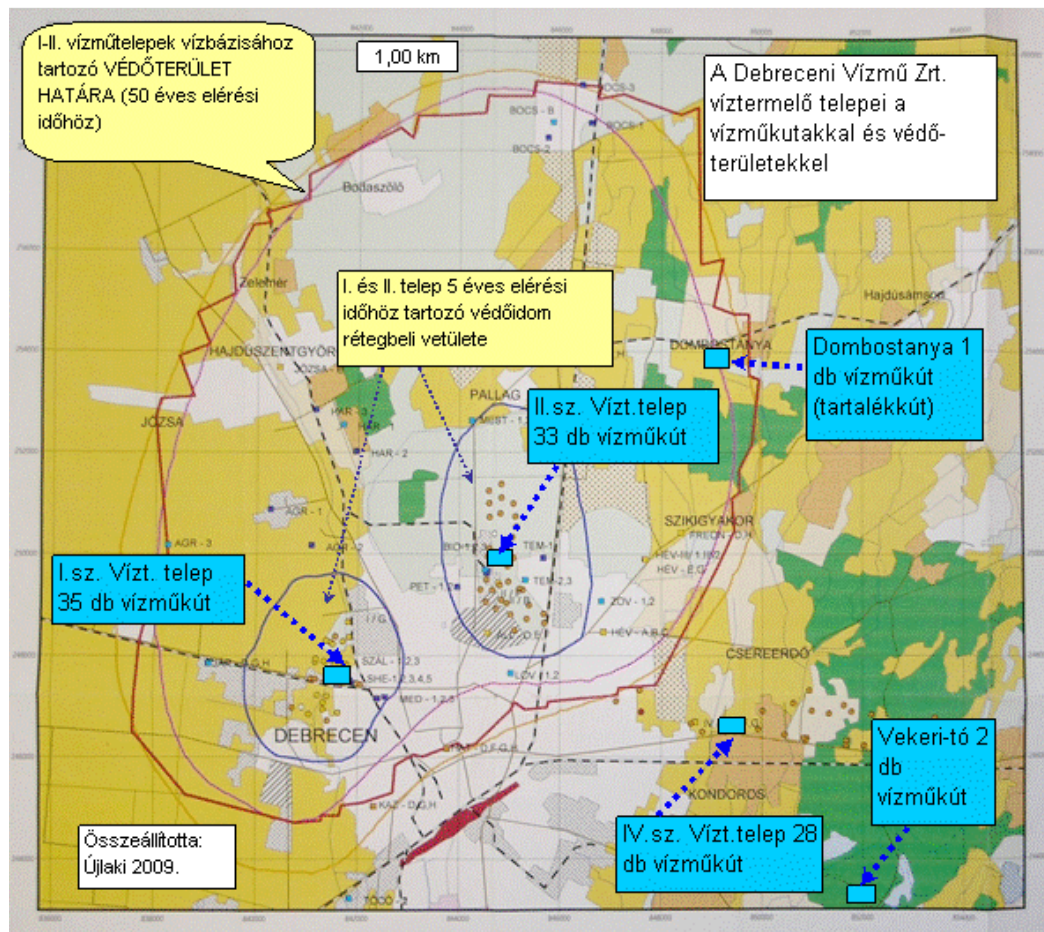
| Kút neve | I. telep É/2. sz. kút (EE2) | | II. telep 2. sz. kút (K2) | | IV. telep 22. sz. kút (N22) | |
|---|--------------------------------|----------------|------------------------------|----------------|--------------------------------|----------------|
| | K2259 | B2108 | K2206 | | | |
| Kataszter száma | | | | | | |
| Mintavétel ideje | 1982. 06.15 | 2010. 03.03 | 1982. 05.18 | 2010. 08.11 | 1982. 06.04 | 2010. 08.11 |
| Hőfok, °C | – | 15,2 | – | 16,8 | – | 20,8 |
| KO _l p ₅ , mg/l | 2,37 | 1,53 | 2,96 | 2,15 | 1,89 | 1,57 |
| pH | 7,83 | 7,38 | 7,53 | 7,56 | 7,82 | 7,75 |
| Fajlagos vezetőképesség, µS/cm | 638 | 660 | 572 | 645 | 510 | 530 |
| m-lúgosság, mmol/l | 7,81 | 8,00 | 7,92 | 7,40 | 6,41 | 6,60 |
| Összes keménység, CaOmg/l | 182,2 | 198,0 | 191,4 | 184,0 | 138,1 | 137,0 |
| Karbonát keménység, CaOmg/l | 182,2 | 198,0 | 191,4 | 184,0 | 138,1 | 137,0 |
| Ca ion, mg/l | 92,85 | 95,2 | 92,5 | 94,3 | 69,09 | 70,8 |
| Mg ion, mg/l | 22,94 | 29,0 | 26,9 | 21,0 | 18,2 | 19,0 |
| Cl ⁻ ion, mg/l | 9,0 | 6,2 | 13,0 | 9,6 | 7,0 | 4,5 |
| HCO ₃ ⁻ ion, mg/l | 476 | 488 | 483 | 451 | 391 | 403 |
| NH ₄ ⁺ ion, mg/l | 0,88 | 0,67 | 1,67 | 1,66 | 2,13 | 1,32 |
| NO ₂ ⁻ ion, mg/l | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,05 | 0,21 | 0,05 |
| NO ₃ ⁻ ion, mg/l | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SO ₄ ²⁻ ion, mg/l | 16 | 8 | 7 | 0 | 9 | 0 |
| Fe, µg/l | 430 | 227 | 240 | 250 | 180 | 231 |
| Mn, µg/l | 250 | 182 | 260 | 240 | 70 | 58 |
| Összes lebegőanyag, mg/l | 0,24 | 1,94 | 5,08 | 9,00 | 1,36 | 2,34 |
| Összes szárazanyag, mg/l | 414 | 375 | 417 | 441 | 366 | 434 |
| Na, mg/l | 30,0 | 27,8 | 28,0 | 25,8 | 28,5 | 31,0 |
| K, mg/l | 2,20 | 1,34 | 2,20 | 1,35 | 2,00 | 1,24 |
| As, µg/l | – | 16,1 | – | 12,0 | – | 3,04 |

Forrás: Debreceni Vízmű Zrt. adatszolgáltatása.

A Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv a víztestek mennyiségi és minőségi állapotát hivatott javítani az engedély nélküli vízkivételek visszaszorításán, az igénybevételi korlátok meghatározásán, valamint a víztakarékosságra és víztakarékos mezőgazdasági termelés módokra vonatkozó technológiák alkalmazásának preferálásán keresztül. A VGT a Debreceni Vízmű Zrt.-re megállapítja, hogy az I. sz. víztermelő üzem vízbázisa sérülékeny, a védendő mennyiség 15 000 m³/nap, a II. sz. víztermelő üzem védendő mennyisége pedig 25 000 m³/nap (4. ábra). A IV. sz. víztermelő üzem vízbázisa a VGT szerint nem sérülékeny, a napi védendő mennyiség 15 000 m³/nap.

4. ábra

Debreceni Vízmű Zrt. I. és II. sz. víztermelő üzemének sérülékeny vízbázisa

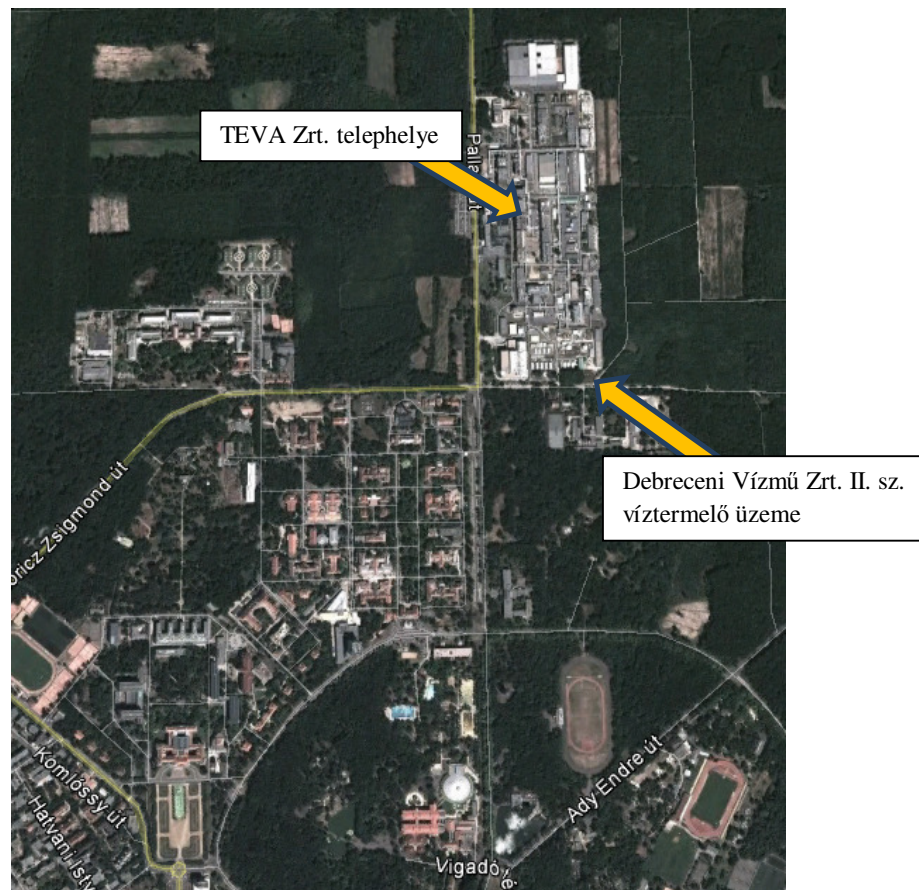


Forrás: Újlaki, 2010.

Debrecen vonatkozásában a felszín alatti vizek védelmét érintően jelentős és nem megoldott tényező a korábban Hajdúsági Gyógyszergyár, később Biogal Gyógyszergyár, ma TEVA Gyógyszergyár Zrt. területén feltárt, levéltári adatok alapján 50–60 éves, ismert szennyezés. A szennyezés érintett vízbázisra gyakorolt hatásaival, valamint a kárelhárítás vonatkozásaival például *Handari* (2010) foglalkozik részletesen. A tényfeltárás 2001-ben kezdődött, és 2004-ben megállapítást nyert, hogy klórozott szénhidrogén-szennyezés található a földtani közegben és a felszín alatti, talaj- és rétegvizekben a TEVA Zrt. és a Nyírerdő Zrt. területén (5–6. ábra). A TEVA Zrt. 2001 óta finanszírozza a kármentesítési munkálatokat, így a tényfeltárást, a műszaki beavatkozásokat és a monitoringot.

5. ábra

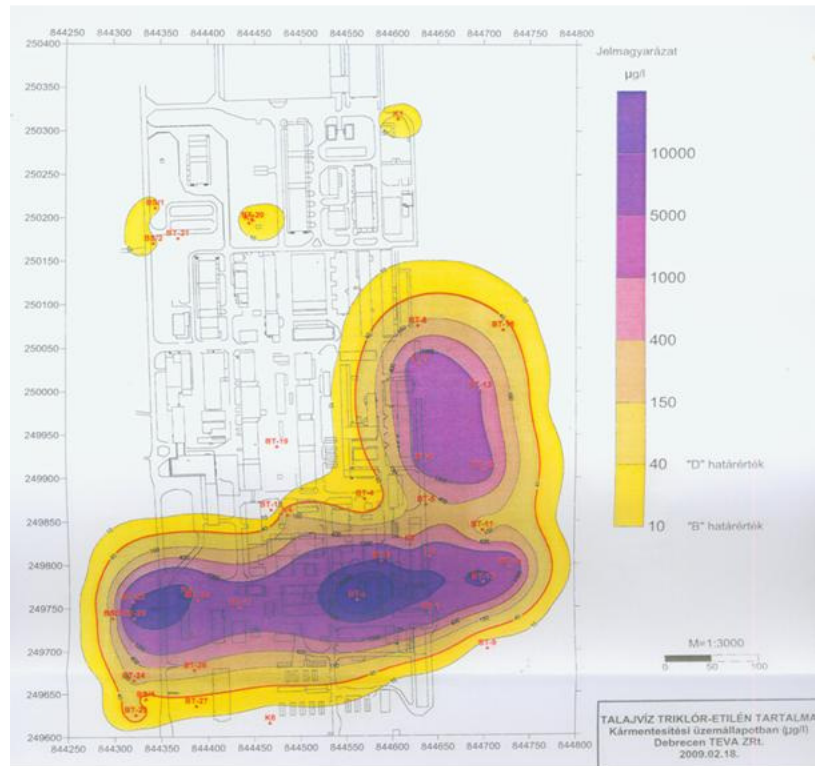
A Debreceni Vízmű Zrt. II. sz. víztermelő üzeme, valamint a TEVA Zrt. elhelyezkedése



Forrás: Google Earth, 2011.

6. ábra

A TEVA Zrt. és a Nyírerdő Zrt. területét érintő klórozott szénhidrogén-szennyezés
horizontális eloszlása talajvízben



Forrás: Handari, 2010.

A VGT 2-17 Hortobágy-Berettyó alegységre vonatkozó része a következőképpen tartalmazza a problémát: a Debreceni Vízmű Zrt. vízbázisának területén halogénezett szénhidrogénnel szennyezett vizet észleltek 2002-ben. A Hortobágy-Berettyó alegység területén található 37 üzemelő vízbázis és hat távlati vízbázis közül tehát egy olyan, ahol a megfigyelőkutak szennyezettsége alapján, intézkedések nélkül a termelőkutak olyan mértékű szennyezése adódhat, amely a vízbázis felhagyását vonja maga után, ezért lehetőleg a szennyezőforrást kell megszüntetni, kármentesíteni.

4.2. A rétegvíz-kitermelés hatásainak alakulása Debrecenben

A potenciometrikus szint magasságok csökkenése következtében a vízadó környezetének az alacsony permeabilitású rétegekben kompaktió megy végbe, amely térszínsül-

lyedéseket eredményez. Az erősen szivattyúzott, nyomás alatti vízádó rendszerekben a vízzáró kompaktiójából származó vízmennyiség lényegében egyenlő a térszínsüllyedés térfogatával és tipikusan elérheti a szivattyúzott vízmennyiség akár 10–30%-át (*Marton, 2010b; Nagy, 2011a, 2011b; Nagy – Verdó, 2011*).

A térszín süllyedése a világ számos pontján előforduló jelenség. Legnagyobb mértékű süllyedéssel a kaliforniai 725 km hosszú Great Valley-ben található San Joaquin völgnél találkozhatunk. Ezen a területen a 70-es évekig 70 milliárd m³ vizet szivattyúztak ki mezőgazdasági tevékenység céljára, amelynek következtében 20 milliárd m³-rel csökkent vízádó közet térfogata. Ennek következtében a világ egyik legnagyobb ember által okozott térszínsüllyedése járt, amely meghaladja a kilenc métert (*Galloway – Riley, 1999*).

Magyarországon Medgyesbodzás települést szokták említeni, ahol vízkitermelés okozta jelentős térszínsüllyedés már több mint 15 éve tapasztalható és több esetben épületkárok is keletkeztek. A térségi vízmű legutolsó adatai szerint évi 20 millió m³ vizet termel, amely a debreceni problémát okozó II. sz. víztermelő üzem kitermelésének közel háromszorosa. A Maros hordalékkúpjának vannak vastag, nem nagy mélységben települt puha agyagrétegei, amelyek kompaktiója eredményezhet ilyen károkat. Azonban jelentős mértékű térszínsüllyedés, amely épületeket is képes megromgálni, csak kis távolságon belül változó egyenlőtlen süllyedésből származhat, és az ilyen területeken az összenyomódó agyagréteg nem lehet mély fekvésű.

Az 1970-es évektől kezdődően kezdtek jelentősebb számban megjelenni publikációk az alföldi rétegvizek energiaszintjeinek (potenciometrikus szintjeinek) csökkenéséről. Nagyobb alföldi városainkban a kútcsoportos vízművek üzemeltetése az 1970-es évek közepére jelentős mélységű és kiterjedésű depressziós tölcsérek kialakulását eredményezte. Debrecenben a maximális depresszió ebben az időben 24 m, a kimutatható depressziós hatósugár 20 km volt, Szegeden 8 m, illetve 10 km, Békéscsabán 8 m, illetve 7 km (*Székely et al., 1976*). A Debrecen térségben kimutatható nagyfokú depressziós tölcsér kialakulásában lokális geológiai viszonyok is szerepet játszottak.

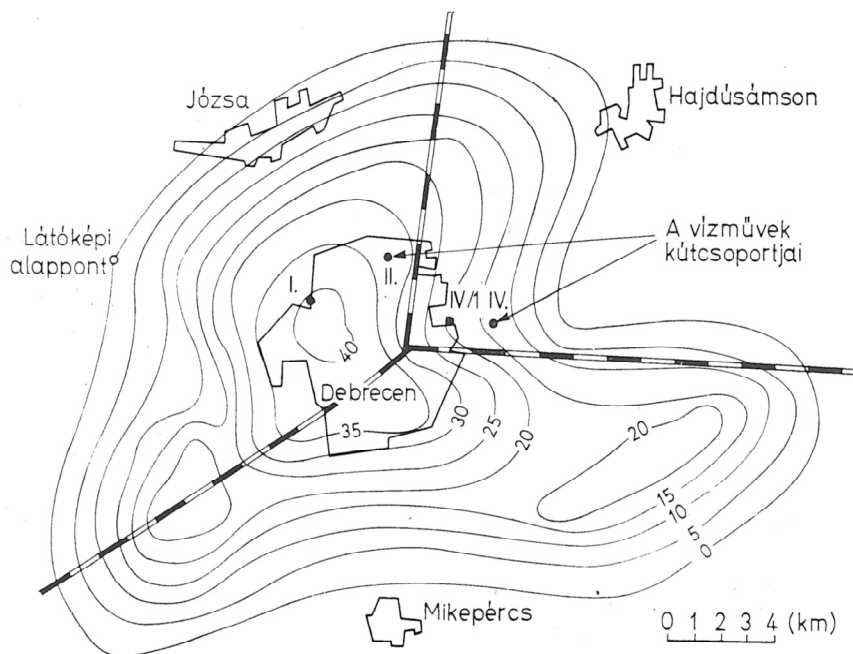
Marton és *Szanyi* (2000) munkájukban a talajrétegek közötti átszivárgással kapcsolatban kimutatták, hogy Debrecen I. és II. víztermelő üzemeinek a területén napjainkban is mérhető felszíni mozgások tapasztalhatók, ezzel mintegy alátámasztva azt

a korábbi feltételezést, miszerint a szivattyúzás helyén fellépő depressziós tölcser a talajvíz szintjére is hatást gyakorol.

Az ipari és ivóvíz kitermelése eredményeként fellépő relatív térszíncsökkenést ugyanakkor már az 1927–1966 időszakban mért adatok alapján kimutatták, egyértelműen igazolva az É-ÉK-D-DNy irányú vetődés fölötti kisebb mértékű, fokozatos süllyedésre szuperonálódott hatást (7. ábra) (Orlóczy, 1968).

7. ábra

A debreceni vízművek üzemeltetésének hatására bekövetkezett felszíni mozgások 1927 és 1966 között

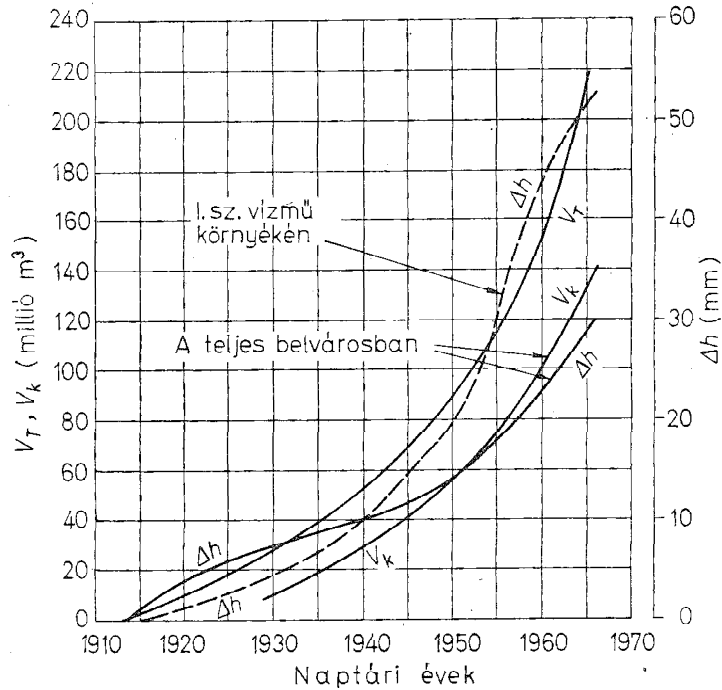


Forrás: Orlóczy, 1968; Rétháti, 1974.

Orlóczy (1968) igazolta a vízhozam és a depresszió, valamint az azokkal összefüggésbe hozható térszíncsökkenés közötti kapcsolatot, amelyet Debrecenben a vizsgált időszakban rendelkezésre álló adatsor alapján az 1913-ban telepített I. sz., majd az 1952-ben telepített II. sz. víztermelő üzem idézte elő. A felszíni mozgás oka a vízáadó rétegben uralkodó semleges feszültség csökkenése. Ennek eredménye, hogy a vízkivétel intenzitásának a fokozásával a fedőréteg önsúlyából adódó rétegnyomás szintén fokozódó mértékben jut érvényre (8. ábra).

8. ábra

A kitermelt összes vízmennyiség (V_T), a felszíni horpa térfogata (V_k) és az átlagos felszíni süllyedés (Δh) időbeli változása Debrecenben



Forrás: Orlóczy, 1968; Rétháti, 1974.

A debreceni I. számú víztermelő üzem helyzete a II. számú víztermelő üzem helyzetéhez viszonyítva jól szemlélteti az I. víztermelő üzem kútjainak elszívó hatását, továbbá a Nagyerdő területén végbement számottevő talajvízszint-csökkenést.

Debrecenben a legintenzívebb süllyedést az I-es víztermelő üzemnél tapasztalták, már korán, 1952 és 1966 között évi 1,2 méteres csökkenést mértek, amely 1980-ra összesítve elérte a 28 métert. A II-es víztermelő üzemnél az első kutak 1952. évi megnyitáskor 16–17 méter mély nyugalmi szinteket találtak, amit az akkor már működő I-es víztermelő üzem mélyebb térszíni települése és ebből eredő leszívó hatása határozott meg.

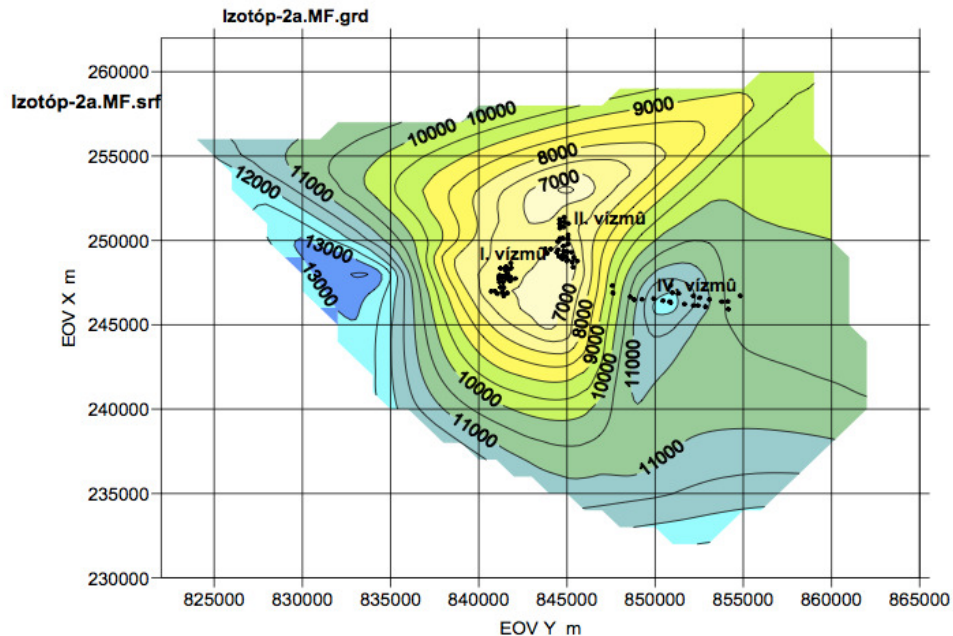
A potenciometrikus szintek látványos és feltűnő mértékű gyors süllyedése viszonylag korán felkeltette a szakemberek figyelmét. A jelenség a regionális áramlási rendszerben az áramkép gyökeres megváltozását jelezte. Ezért 1976-ban üzembe helyezték a Keleti-főcsatorna tisztított vizét hasznosító felszíni vízművet. A vízigények azonban tovább nőttek, a rétegvíz-termelés fokozódott, s az 1980-as évek közepén a nyugalmi potenciometrikus

szintek a II-es víztermelő üzem területén már 42–44 méter mélyen álltak. A regionális kiterjedésű rétegben ez jelentős kiterjedésű depressziós tölcsért alakított ki, amely ÉK irányban Nyírgelse településig, 35 km távolsáig volt észlelhető, és elérte a vízválasztót (Marton, 2000). A IV-es víztermelő üzem termelése hasonló változásokat okozott, a depresszió K és DK felé is kihatott, és a korábbi áramlási viszonyokat megváltoztatva, DK felől is Debrecen felé irányította az áramlást.

A tapasztalatok megmutatták, hogy egy adott réteg tartós, hosszú idejű szivattyúzása során nem csak a szűrőzött rétegből származik a víz, hanem a szomszédos (esetünkben a felette települt) rétegek is hozzájárulnak ahhoz az átszivárgás folytán. Ez a jelenség különösen kimutatható a Debrecen I. és II. víztermelő üzemeknél, ahol több évtizedes víztermelés alakította az átszivárgás hidraulikáját. A jelenséget a terület rétegvizei ^{14}C izotóp koncentrációinak és az azokból számítható vízkorok helyi változásának elemzésével igazolták, a vizek radiokarbon korát (év) a ^{14}C koncentrációkból számították (9. ábra) (Marton – Szanyi, 2000; Marton, 2009).

9. ábra

A fő vízadó réteg vizeinek kora (év) a Debrecen I. és II. vízművek környezetében



Forrás: Marton, 2009.

Az I. és II. víztermelő üzem területén a kb. 150–180 m mélység között települt alsó pleisztocén vízadó vize sokkal fiatalabb – 6000–7000 éves – mint a távolabbi területek vizei. A IV. víztermelő üzem vízadó rétege mélyebben fekszik, mint az előbbieké, védebb és rövidebb ideje üzemel. A víz „megfiatalodása” az I. és II. víztermelő üzemnél annak a következménye, hogy a hosszú ideig tartó nagymértékű víztermelés hatására átszivárgás történik a fő vízadó feletti, fiatalabb vizeket tartalmazó rétegekből. Az átszivárgás mértéke jelentős, az izotóp-adatokból számíthatóan a víztermelés fele a felső rétegekből származik, és a szivattyúzás depressziós tölcseré a felszínig kihat, a talajvizet is lesüllyesztve (Marton – Szanyi, 2000; Marton, 2009).

Az átszivárgás mértékét hidraulikai alapon is meghatározták, és ugyancsak azt kapták, hogy esetükben a kitermelt víz 50%-a laterálisan a szivattyúzott rétegből, a másik 50% a felső rétegekből való átszivárgásból származik. Ez azt mutatja, hogy a Debrecen I. és II. víztermelő üzem erősen túlszivattyúzott állapotban van (Marton, 2009).

Az 1966. évi adatok alapján 62 kút vízszintjeinek ismeretében elkészítették a térségben az alsó pleisztocén vízadó potenciometrikus felületének szintvonalas térképét. A feldolgozást megismételték az 1986. évi, a csúcsfogyasztás egyik jellemző évének adatbázisa alapján. Ebben az időpontban már közel kétszer annyi, 105 kút adatával rendelkeztek. A nyomásszint Debrecenben 16 méterrel alacsonyabb volt, mint 1966-ban. A debreceni közüzemi víztermelés mértéke 1986-ban olyan mértékű volt, – meghaladta a 25 millió m³-t –, hogy a vízbázis (az alsó pleisztocén vízadó) nem csak É-ÉK felől, hanem DK-i irányból is kapott táplálást, miközben erőteljes vertikális átszivárgás következett be (Marton, 2009).

A Kárpát-Balkán régió vertikális mozgásának részletes vizsgálata szerint Magyarország legintenzívebben süllyedő területe Debrecen térsége volt (Joó, 1996). A Debrecen környéki nagyarányú térszínsüllyedés mértéke nagy pontosságú ismétlődő relatív graviméteres módszerrel ellenőrizve is megerősítést nyert (Csapó, 1999). A süllyedés mértéke 6,6 mm/év, ez azonban mindeddig nem okozott épületkárokat, mivel a süllyedés egyöntetű, továbbá az aquitard réteg mélyfekvésű. A II-es víztermelő telep üzembeállítása óta eltelt ötven évet tekintve ez 3,3 méter térszínsüllyedést jelent.

A térszínsüllyedés hatását a vízkitermelésen és a térszerkezeten kívül nagymértékben egyéb tényezőkre hárítani nem lehet, mivel szembevetendő az, hogy a magyarországi függőleges irányú mozgások térképén a köpeny kéreg felület betüremkedései azoknak a

nagyvárosainknak a területére esik, ahol régóta jelentős mennyiségű felszín alatti vízkivétel van. Érdekes körülmény, hogy a Nyírség ÉK-i része emelkedik, de ez az emelkedés független a debreceni vízkitermelés volumenétől; a kutatási eredmények rámutatnak, hogy ennek a függőleges irányú mozgásnak az eredője sokkal korábbra tehető (Szanyi, 2004).

A térszínsüllyedés mértéke 1966-ban rendelkezésre álló adatok szerint akkor néhány magyarországi településen a következőként alakult:

- Debrecen 6,6 mm/év
- Szolnok 4,3 mm/év
- Szeged 4,1 mm/év
- Békéscsaba 3,8 mm/év
- Győr 2,2 mm/év (Joó, 1996).

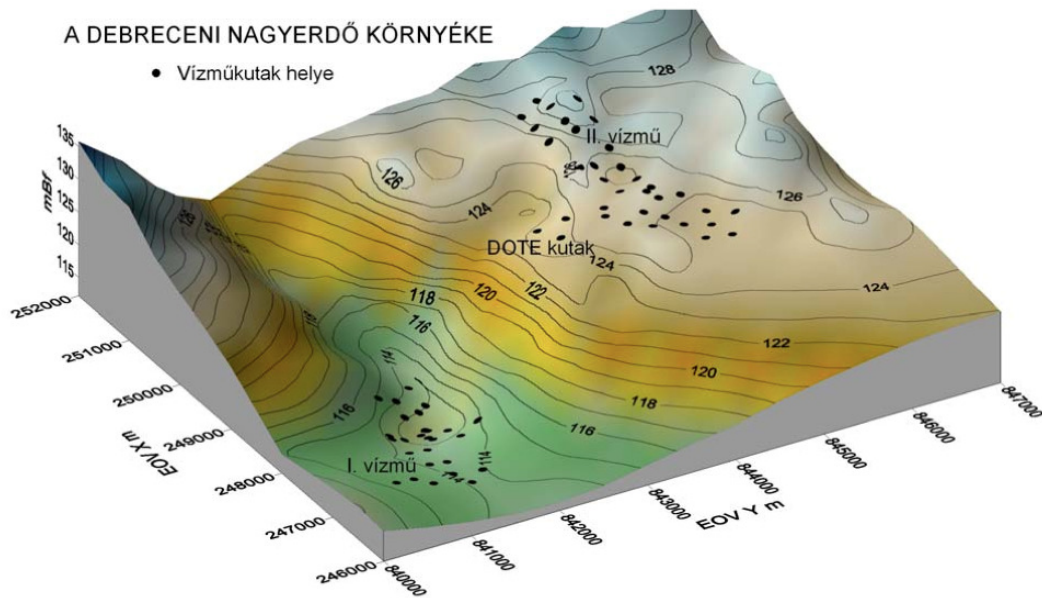
Mivel a felszín alatti vizek mozgása nagyságrendekkel gyorsabb, mint a kőzetmátrix mozgási sebessége, ezért a szivárgó felszín alatti víz a kőzettestek között anyagot és energiát közvetít. A felszín alatti víz és a földtani közeg együttes vizsgálatával jutunk információhoz a kőzettestben lejátszódó folyamatokról (Tóth, 1999).

A II. víztermelő üzem kútjainak leszívó hatására létrejött teknő féloldalas, a nyugati oldalon nyitott, mivel azon az oldalon a Tóció-völgy és az I. vízmű kútjainak hatása is megjelenik. Az I. víztermelő üzem helyzetét a Nagyerdőben telepített II. víztermelő üzemhez viszonyítva a 10. ábra szerinti ortografikus térkép mutatja. Az erős túlmagasítással ábrázolt tömbszelvény bal oldalán, a nyugati oldalon markáns észak-dél irányú völgy látható. Ez a Tóció-völgy, amely nagy mélységű, 1000 méter körüli mélységet és 100 km hosszúságot is elérő tektonikai törésvonal, és mintegy választóvonala a Nyírség és Hajdúság tájegységnek. A tömbszelvény észak-keleti oldalán található a Nagyerdő hullámos, 125–130 m tengerszint feletti területe.

Geológiai vonatkozásban a vízádókat közbetelepült agyag, agyagos homok rétegek választják el egymástól. Az alsó pleisztocén durva- és középszemű homokból álló, helyenként kavicsos vízműves réteg vastagsága a Nyíradony–Debrecen–Derecske vonalban a legnagyobb, 50–70 m. Tágabb környezetében átlagosan 50 méter. A vízműves réteg fedője Debrecen környékén 130–160 m vastag, É–ÉK felé vékonyabb 80–100 m, míg D–DK-i irányban meghaladja a 200 métert (Marton – Szanyi, 1997).

10. ábra

A debreceni I. és II. víztermelő üzem helyzete ortografikus ábrázolásban



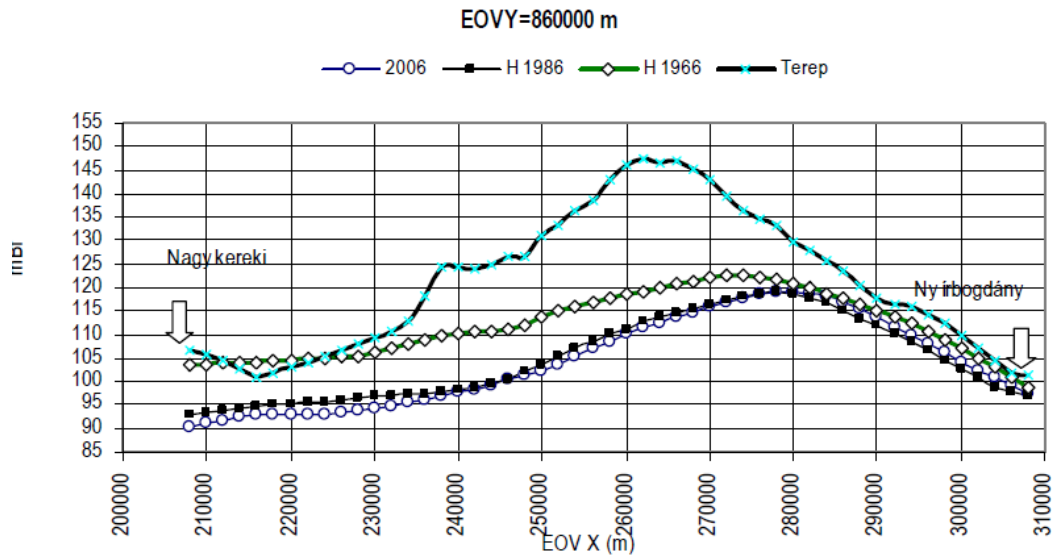
Forrás: Marton, 2009.

Topográfiai adottságai következtében a völgy évezredek óta természetes megcsapolója a környék talajvizeinek. Az a körülmény, hogy ebben a völgyben létesült a város első vízmű telepe, mesterségesen növelte ezt a megcsapoló hatást a Debreceni Nagyerdő területén. A múlt század első felében tehát már kettős leszívó hatás, a völgy megcsapoló hatása és az I. víztermelő üzem depressziós hatása érvényesült a terület vízháztartásában. Megalapozottnak tűnik tehát annak a megállapítása, hogy az 1950-es években, már az új vízmű kiépítése előtt is mélyen állt a talajvíz szintje a Nagyerdő területén (Marton, 2009).

A vízügyi igazgatóságokhoz beérkezett jelentések alapján 72 kút adatait figyelembe véve Marton és Szanyi elkészítette a 2006. évi potenciáltérképet is, ezáltal az ÉK-Alföld fő vízadó rendszere hidraulikai és hidrológiai változásainak 40 éves periódusát kísérhetjük nyomon. A térképek az üzemelő kutak leállítás után mért nyugalmi szintjeit ábrázolják, 1966–1986–2006-ban is (11. ábra) (Marton, 2009).

11. ábra

Potenciometrikus szintváltozások az Alföld fő vízadójában 1966 és 2006 között



Forrás: Marton, 2009.

Az 1990–2003 időszakot példaként véve megállapítható, hogy a 1990-es évek közepe óta jelentősen lecsökkent a térség vízfogyasztása, amely egyaránt érinti a lakossági és ipari vízfelhasználást (12. ábra). Ennek okai:

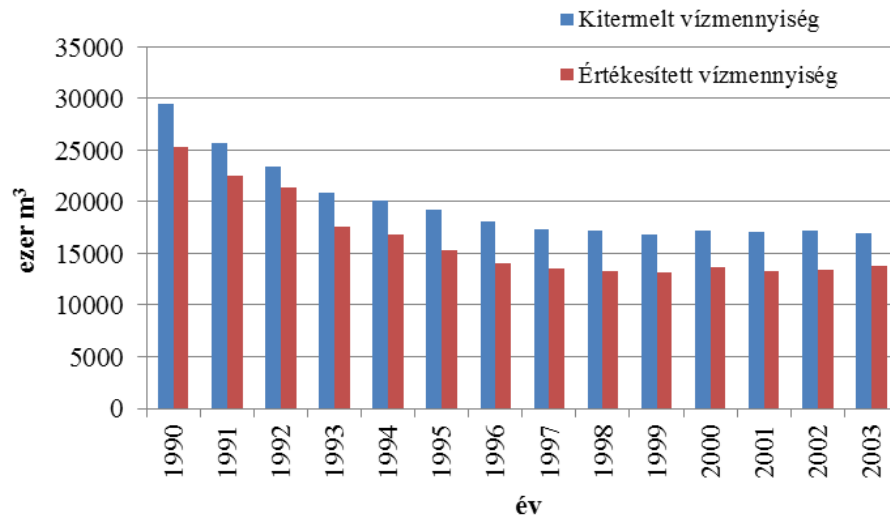
- víz- és csatornadíjak emelkedése;
- ipari és mezőgazdasági termelés visszaesése;
- víztakarékos technológiák bevezetése;
- fogyasztási szokások megváltozása;
- öntözési célú kis mélységű kutak számának növekedése.

Debrecenben a műszaki korlátot a szűrési és tárolási kapacitások jelentik, amelyek az alábbiak szerint alakulnak:

- I. számú víztermelő üzem: 20 000 m³/nap
- II. számú víztermelő üzem: 30 000 m³/nap
- IV. számú víztermelő üzem: 20 000 m³/nap.

12. ábra

A Debreceni Vízmű Zrt. által termelt és értékesített ivóvíz mennyiségi alakulása 1990 és 2003 között



Forrás: Debreceni Vízmű Zrt.

Az 1986–88-es évek csúcstermelése után tehát, főként az 1990-es évek közepétől kezdődően folyamatosan csökkent a közüzemi vízellátási célú rétegvíz-termelés Debrecenben, évi 25 millió m³-ről mintegy 16 millió m³-re, és hasonló mértékben csökkentek az ipari vízkivételek. Ennek eredménye, hogy Debrecenhez közel emelkedni kezdett, de Létavértesnél továbbra is süllyedt az energiaszint. Ugyanez a jelenség volt kimutatható a Debrecen–Nyírgelse vonalon 1998-ban.

Ezt a hidraulikai jelenség úgy magyarázható, hogy ha a víztermelés csökkenésének első időszakában (amely több év időtartamot jelenthet), a regionális depressziós tölcser legmélyebb zónái töltődnek, a víztest a közlekedő edények törvényei szerint mozdul el. A tölcser mélyebb zónáinak töltődése a távolabbi területek vízkészleteinek nyomásszintjét csökkenti, tehát ott további süllyedés áll elő. A hidraulikai viszonyoknak ilyen jellegű alakulása a rétegzett medencén belüli kontinuitás bizonyítéka (Marton, 2009).

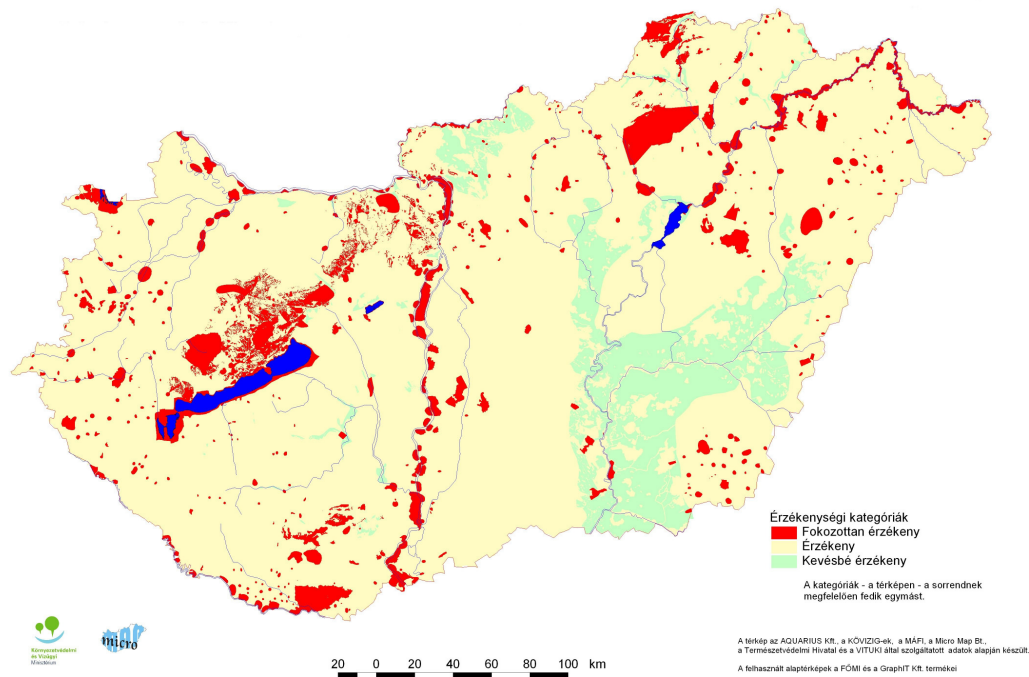
Megjegyezhető, hogy a rétegvíz-kitermeléssel – annak mértéke szerint – potenciálisan együtt járó térszínsüllyedés, mint probléma, kezelésének szükségességét az I. Nemzeti Környezetvédelmi Program tartalmazta, az NKP-II a felszín alatti víznyomásszint

csökkenésének megszűnését, adott esetben növekedését irányozta elő. A Nemzeti Vízstratégia tervezete célzott teendőként nem fogalmaz meg ide vonatkozó szükséges beavatkozási pontot (Nagy, 2011a, 2012a).

A felszín alatti vizek évmilliók alatt lezajlott természeti folyamatok eredményeként jelentek meg potenciálisan ivóvízként hasznosítható formában. Veszélyt a fenntarthatóságot szem előtt nem tartó gazdálkodás mellett a felszín felől beszivárgó szennyezések jelentenek. A ma Magyarországon található 1200 vízszolgáltatást biztosító vízbázisból 643 sérülékeny földtani környezetben található és 78 úgynevezett távlati vízbázis kategóriába sorolható, amelyek kedvező természeti adottságaik és nagy kapacitásuk miatt az ország stratégiai tartalékait képezik (13. ábra).

13. ábra

Magyarország sérülékeny vízbázisai



Forrás: KvVM; Net2.

A sérülékenység azt jelenti, hogy a felszín alatti víztartó képződményt nem fedi kőzet, vagy a szennyezőanyagot át nem engedő földtani képződmény. Potenciális szennyező források az ipar igen szerteágazó ágazatai, a mezőgazdaság, amely műtrágyát

és szervestrágyát, növényvédőszeret egyaránt használ, a közlekedés az elhasznált üzemanyag kibocsátás és az utak sózása révén, valamint a lakóterületek meglehetősen változatos módokon, és bár más aspektusból de a bányászat és a mélyfúrások is szennyező forrásnak tekinthetők, amelyek a kőzetek megbontásával megsértik a felszín alatti vizek természetes védőrendszerét.

Az ivóvíz minőségi mutatóit tekintve Debrecenben az adott ivóvízellátási rendszerben a kémiai elemek és vízben oldott vegyületek mennyiségében 1982 és 2010 közötti időintervallumban számottevő változás nem mutatkozott (4. táblázat). A 98/83/EK Ivóvíz irányelvben foglalt kötelezettségeket az Ivóvízminőség-javító Programban kiemelt öt kiemelt paraméter (bór, fluorid, nitrit, arzén, ammónium) tekintetében a Debreceni Vízmű Zrt. teljesíti, így a Víz Keretirányelv, illetve a Nemzeti Vízstratégiában várhatóan rövidtávú teendőként megállapított ivóvízminőség-javítási célú beruházás nem szükséges. Ezzel természetesen összhangban, Debrecenben nem érvényesítendő az Európai Bizottság előírásainak megfelelően az ivóvíz előírt minőségét biztosító beruházások üzembe helyezéséig az átmeneti vízellátás biztosítása az érintett lakosság számára.

4.3. Az ISPA program megvalósulása Debrecen régiójában

A 267/1999. számú Európai Tanácsi Rendelet alapján 2000 és 2002 közötti időszakban fogadták el Hajdú-Bihar megyének a szelektív hulladékgyűjtés és szilárd hulladékok kezelési projektjére, majd 2003-ban pedig a szennyvíz-elvezetési és kezelési projektre benyújtott igényét (Tamás – Fehér, 2012).

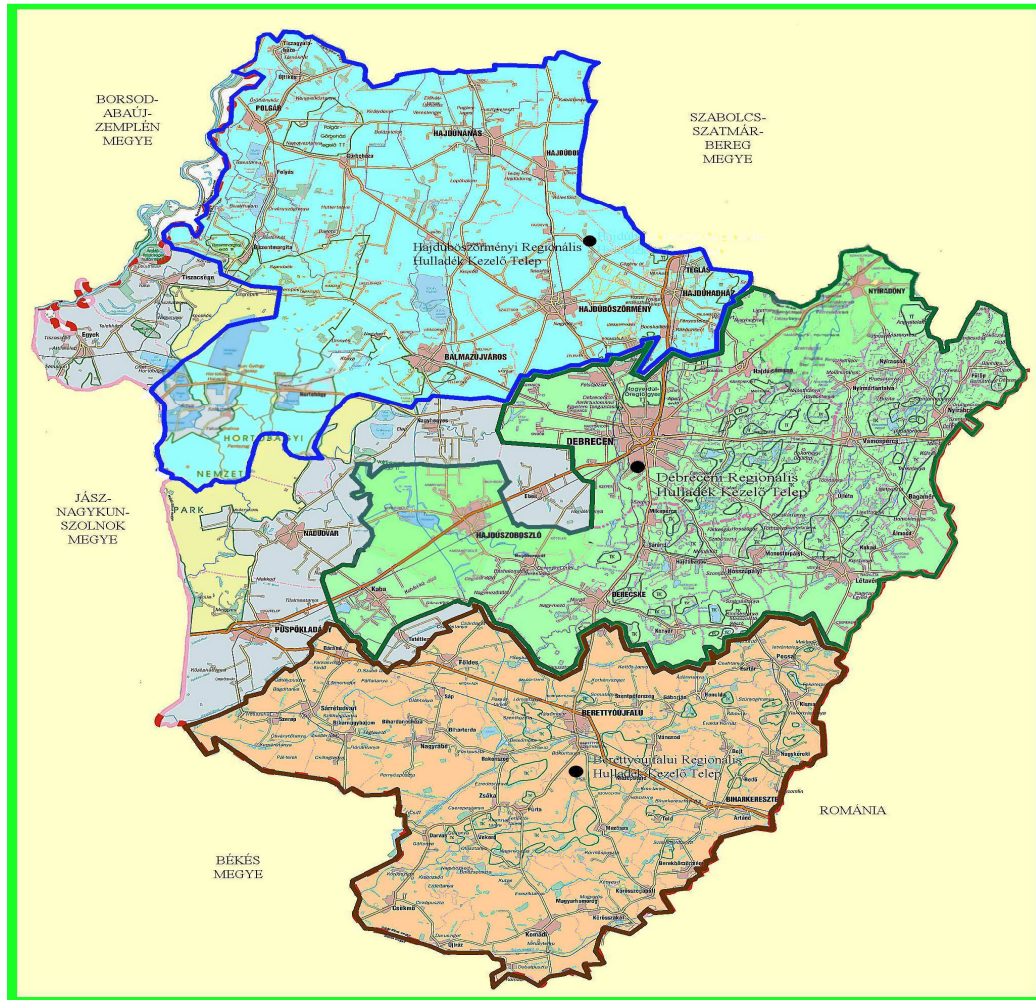
A szelektív hulladékgyűjtés és a szilárd hulladék kezelés megoldása, illetve támogatása Hajdú-Bihar megyében elsősorban a nagyságrendek miatt vált indokolttá és sürgetővé, mivel 500–550 ezer m³ települési szilárd hulladék keletkezik évente, ezen felül évi 100–150 ezer m³ ipari és mezőgazdasági hulladék jön létre, így a kezelendő hulladék évi mennyisége mintegy 700 ezer m³.

A program keretein belül három regionális funkciójú hulladékkezelő telepet alakítottak ki Berettyóújfaluban, Debrecenben, Hajdúböszörményben és körzetükben. A projekt része volt a szelektív hulladékgyűjtési rendszer kialakítása a megye 66 településén, továbbá bezárásra és rekultivációra kerültek a műszaki előírásoknak nem

megfelelő hulladéklerakók, amelyek korábban ellenőrizetlen módon szennyezték a környezetet (14. ábra).

14. ábra

Hajdú-Bihar megye regionális hulladékgyűjtési és kezelési rendszere



Forrás: AKSD Kft.

A három hulladéklerakó gyűjtőkörzetben regionális szinten, azonos elvek alapján hozták létre a szelektív gyűjtési rendszert, amely a közterületeken kialakított gyűjtőszigetes megoldást alkalmazza.

Megemlítendő viszont, hogy a szerves, biológiailag lebomló hulladékot kertvárosi övezetekben célszerű komposztálni, ugyanakkor az intézmények, szolgáltató létesítmények hulladékainak a hasznosítható részét telepített konténerekbe gyűjtik. Az ártalmat-

lanítandó hányadot elkülönítetten kezelik. A települési hulladékoktól elkülönítendőek a szárazelemek, amelyek veszélyes hulladéknak minősülnek. Ennek megoldására az intézményekben gyűjtőhelyeket alakítottak ki ezek számára. Veszélyes települési hulladéknak számítanak ezen kívül még a fel nem használt gyógyszerek, amelyeket a gyógyszerárakban, egészségügyi szolgáltató intézményekben kihelyezett gyűjtőládákba gyűjtnek.

Mindhárom regionális lerakó esetében kialakítottak egy utóválogató sort is. Ezek azt a célt szolgálják, hogy a szelektíven összegyűjtött, ám az ipar számára hasznosítható alkotókat az átvételi igénynek megfelelő minőségben kiválogassák. A gépek kapacitása 45 000 tonna/év. Ez lehetővé teszi a hulladék mintegy 30%-ának utóválogatását, amellyel csökkenthető a hulladékhalmozás. A mezőgazdaságból és egyes intézményekből származó zöldhulladékot konténerezik, majd a három telep egyikére szállítják, ahol nyíltrendszerű, prizmás komposztálással dolgozzák fel (AKSD Kft.)

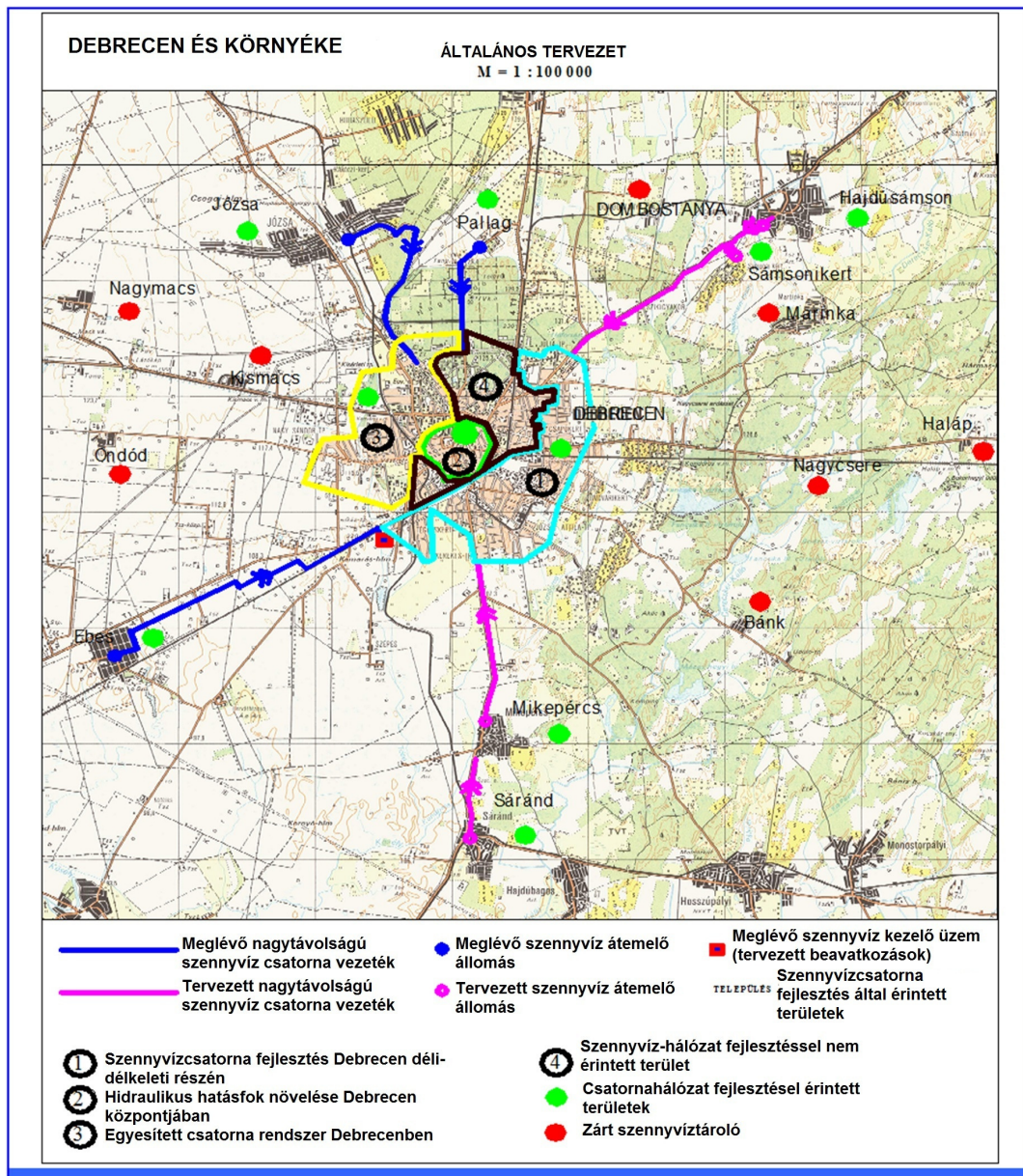
Debrecen és térsége szennyvízelvezetésének és szennyvíztisztításának fejlesztése érdekében 2001-ben Debrecen négy környező településsel, Hajdúsámsonnal, Ebessel, Sáránddal és Mikepércessel összefogva szintén közös, regionális szintű pályázatot nyújtott be az ISPA európai uniós előcsatlakozási alaphoz. A fejlesztés célja a térség felszíni és felszín alatti vízbázisainak védelme a csatornázottság növelésével, a szennyvíztisztítás hatékonyságának javításával. A program 75 000 fő szennyvízcsatornázás alapellátási, 120 000 fő szennyvíz-csatornázás ellátási színvonal és üzemeltetési biztonság-növelési, 220 000 fő stabil szennyvíztisztítási rendszerének megvalósítására vonatkozott (15. ábra). Az érintett öt település állandó lakossága közel 250 000 fő.

A közös projektként való megvalósítást a következő tényezők indokolják:

- az agglomeráció települései közötti viszonylag kis távolság;
- a térségi vízbázisok sérülékenysége, és a vízbázisvédelem térségi megvalósításának igénye;
- a felszíni vizek viszonylagos hiánya a területen;
- tájvédelmi körzetek, védett területek nagy száma a térségben;
- az agglomerációra jellemző Debrecen központi helyzete és a kistelepülések nagy száma.

15. ábra

Debrecen, Hajdúsámson, Ebes, Sáránd és Mikepércs ISPA projekt keretében fejlesztett regionális szennyvízgyűjtő és kezelő rendszere



Forrás: Debreceni Vízmű Zrt.

A debreceni egyesített rendszerű csapadékvíz elvezetésre is használt csatornahálózat szétválasztásával megakadályozhatóvá vált, hogy esőzéskor a záporkiömlőkön keresztül a szennyvíz tisztítás nélkül a felszíni vízfolyásba kerüljön. A 29,8 km egyesített rendszerű

csatorna szétválasztásával jelentős tehermentesítést kapott a szennyvízgyűjtő rendszer is. A munkálatok bekerülési költsége 6,4 millió euró volt. A Debrecenben meglévő csatornahálózat rekonstrukcióját szolgáló fejlesztések emellett az érintett térség alapellátásán túl az ellátás színvonalának javítását is biztosítják. Sor került a 63 km belvárosi csatorna rekonstrukciójára részben feltárással, részben feltárás nélküli (NO-DIG) technológiával (16. ábra). A munkálatok bekerülési költsége 18 millió euró volt.

16. ábra

Debrecen ISPA projekt keretében fejlesztett elválasztott rendszerű szennyvízgyűjtő rendszere



Forrás: Debreceni Vízmű Zrt.

A szennyvíztisztító telep biológiai tisztítóképacitása 60 000 m³/nap. A fejlesztések megvalósulása után a szennyvíztisztító telepre érkező szennyvíz mennyisége 48–54 000 m³/napra

nőtt, ezért a telep biológiai és iszapkezelési kapacitása nem igényelt bővítést. A szennyvíztisztítás hatásfokának növelése és a környezetterhelési díj minimálisra csökkentése érdekében a biológiai tisztítástechnológia és az iszapvíztelenítés korszerűsítése valósult meg.

A mechanikai előtisztítás rácsot és homokfogót, valamint két előülepítőt jelent. A biológiai tisztítóblokk négy párhuzamosan kiépített eleveniszapos medencesor, amely fogadja az előülepített szennyvizet. A négy medencesornak közös iszapköre van. A fölösiszapot az előülepítés előtt a telepre érkező szennyvízbe keverik adszorpció és ülepedés javító hatásának kihasználására. A biológiai tisztítóegység egy-egy biológiai sora a következő medencékből áll:

- anoxikus medence (770 m³),
- aerob medence (3800 m³),
- utódenitrifikáló medence (2950 m³).

Az előülepített szennyvízhez a medencesorokra történő osztás előtt (I. sz. osztóakna) keverik be a négy utóülepítő vegyes iszapját (iszaprecirkuláció). A szennyvíziszap kezelése gravitációs vagy gépi sűrítést követően rothasztóban történik. A termelődő biogáz hasznosítása gázmotorokkal villamos- és hőenergia nyeréssel valósul meg.

A rothasztott szennyvíziszap víztelenítésről (centrifugálásra) követően komposztálásra és mezőgazdasági elhelyezésre kerül. A komposzt, mint végtermék 2006 óta termékminősítéssel rendelkezik. A biológiai szennyvíztisztítás technológiai folyamatát szabályzó eszközök és berendezések módosításának, átalakításának következményeként sikerült elérni 2007-re, hogy:

- a szennyvíztisztítás technológiai folyamatai stabillá váltak;
- a tisztított szennyvíz minősége a jogszabályi megfelelés szerinti határértékek alatt maradt.

A technológiai fejlesztések bekerülési költsége hárommillió euró volt. A fejlesztési program 2008 végén fejeződött be közel 88,48 millió euró költséggel, regionális környezetvédelmi, felszíni és felszín alatti vízminőség-védelmet is szolgáló, 58%-os támogatást kapott az ISPA program keretében. Az alábbiak valósultak meg:

- a debreceni szennyvíztisztító telep technológiai korszerűsítése;

- új csatornahálózat Debrecen déli és keleti részén élő mintegy ötvenezer lakos számára;
- Debrecen belvárosa csatornahálózatának felújítása;
- Debrecen csatornahálózat szétválasztása;
- Sáránd, Mikepércs, Hajdúsámson, Ebes szennyvízelvezetése szennyvíztelepre bekötéssel.

Mindent együttvéve elmondható, hogy az ISPA-program megvalósulása révén Debrecen és térségének csatornázottsága 60%-ról 95%-ra nőtt, ami a Víz Keretirányelv és a Nemzeti Vízstratégia célkitűzéseinek teljesítése szempontjából egyértelműen eredményes fejlesztésnek tekinthető (*Debrecen Megyei Jogú Város Fejlesztési Programja, 2007–2013*).

Megállapítható, hogy bár Debrecenben és agglomerációjában az ISPA-program keretében jelentős beruházások és ezzel egyidőben meghatározó környezetvédelmi intézkedések történtek, az ivóvíz bázisának teljes értékű rehabilitációja és védelme továbbra is feladat. Két különösen sürgető feladat mielőbbi megoldása elkerülhetetlen: az értekezés 4.1. fejezetében részletesen tárgyalt, TEVA Gyógyszergyár ZRt. területén lévő környezetszennyezés csökkentése és felszámolása, valamint a csatornázatlanság felszámolása Debrecen zártkerti övezeteiben.

Ami a nagy múltú és nagy környezetszennyezési potenciállal bíró gyógyszergyártás telephelye potenciálisan környezetterhelő működésének mérséklését illeti, meghatározó kockázat, hogy Debrecen közműves ivóvízellátásának alapját képező felszín alatti rétegvíz bázis üzemeltetése három víztermelő telepen történik, és ezek közül a II. számú telep hatásterületén található maga a gyógyszergyári telephely. Mivel a város közműves ivóvízellátásának alapját adó alsópleisztocén rétegek felső határa a szennyezett rétegek alsó határától mintegy 70–80 méterre vannak, különösen fontos minden olyan szükséges lépést megtenni, amellyel minimálisra csökkenthető annak a kockázata, hogy az ivóvízadó rétegek közvetlenül is veszélyeztetett legyenek. A szennyezett rétegeket érintő teljes kármentesítés várható befejezése pedig jelen ismereteink szerint nem ismert (*Újlaki, 2005*).

Debrecen zártkerti övezeteinek csatornázatlansága is széles körben ismert és meglehetősen szokatlan egy ilyen modern nagyváros esetében. A nagyváros esetében további, még megoldásra váró vízbázis-szennyezési gócpontját a város keleti határán húzódó

volt „zártkerti övezetek” képezik. Ezek a területek a múlt században létesültek és a város lakóinak a szőlős-, illetve gyümölcsös kertjeit képezték, amelyek azonban az utóbbi évtizedek urbanizációjával párhuzamosan egyre inkább benépesültek. Ma nagyrésztük lakóövezetként nyilvántartott terület, ezzel egyidejűleg a csatornázása is megtörtént.

Az érintett zártkertek emésztő műtárgyai számos esetben téglából épültek, vízzáró képességük nem megfelelő. A veszélyt tovább fokozza, hogy a nevezett területek hidrogeológiai értelemben a Nyírségi hátság nyugati részét képezik, ahol a talajszerkezetet üledékes homok adja. A kis ellenállású homokos talajban, vízzáró agyagrétegek hiányában, a talajvíz alapvetően lefelé és viszonylag nagy sebességgel mozog. Egy ilyen vertikálisan nyitott rendszer esetében az alsó pleisztocén vízbázisok felülről történő gyors utánpótlódásával számolhatunk, és így a felszíni eredetű szennyezőanyagok ivóvízadó rétegekbe történő lejutása feltételezhető.

Megállapítható, hogy az ISPA-program Debrecen térségében igen nagy lehetőségeket teremtett, amelyet a város maximális kihasználás mellett teljes mértékben a hasznára fordított az ezredfordulót követő években. Ezek a jelentős volumenű beruházások nagyban hozzájárultak a térség tisztaságához és környezetvédelméhez. A térség „*ökológiai lábnyoma*” mindezek mellett, a fejlesztések megvalósulása ellenére sem kielégítő.

A város, különösen az agglomerációjával együtt, Hajdú-Bihar megye népességének jelentős hányadát teszi ki. Vízkészletei minőségének megóvása érdekében a további fejlesztéseket igénylő célterületekre irányuló tervezetek kidolgozására kell koncentrálnia. A fejlesztési koncepciók mielőbbi kivitelezése igen sürgető feladat, amely elmaradása, sőt késlekedése is súlyos környezeti problémákat és ellátási gondokat jelenthet. A problémák hatékony megoldását sürgeti a környezeti hatások regionális szintű kezelése, amely Debrecen nagyvárosi funkciója és a hozzá tartozó agglomerációs övezetek révén fontos prioritás.

Összességében tehát Debrecenben és régiójában a Nemzeti Vízstratégiában várhatóan középtávú teendőként megjelenő rekonstrukciós beruházások a rendelkezésre álló források megfelelő allokálásával folyamatosak. Az újjáépítés, amely magában foglalja a vízellátó és szennyvízelvezető nyomvonalas létesítmények, valamint az ivóvíztisztító és szennyvízkezelő művek rekonstrukcióját, tervszerűen valósul meg (Nagy, 2012b).

4.4. A CIVAQUA program tervezett regionális hatásai

Magyarország fekvéséből adódóan Európa egyik jelentős édesvízkészlettel rendelkező országa. A környező hegységekből eredő erek, patakok és folyók ugyancsak hazánk felszíni és rétegvíz készleteit gazdagítják. Ezek az értékes vízbázisaink ugyanakkor felelősségtudatos vízgazdálkodást kívánnak meg, amelynek a minél nagyobb hatásfokú felhasználás mellett a környezettudatosságot is tükröznie kell (Nagy, 2012c).

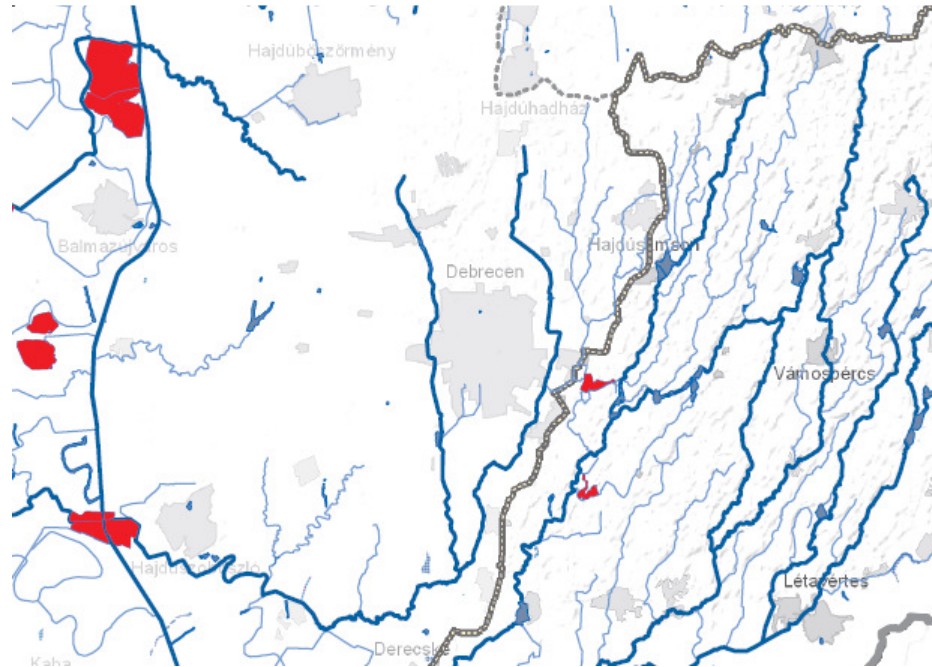
Ilyen kondíciókkal rendelkező vízhasznosítási tervezet a Debrecen Önkormányzata és a Tiszántúli Vízügyi Igazgatóság által kidolgozott CIVAQUA program, amely a Keleti-főcsatorna vizének egyszerre népjóléti, mezőgazdasági és természetvédelmi céllal történő hasznosítását célozza meg Debrecenben és agglomerációjában. Fontos megjegyezni, hogy Debrecen és régiója kifejezetten szegény a felszíni víztesteket illetően (17. ábra).

A program kiemelt célja Debrecen város ékessége, az 1100 hektárnyi Nagyerdő természetes állapotának a visszaállítása és megőrzése, valamint rekreációs lehetőségek kialakítása. A tervek szerint a megnövelt vízfelület a mikroklímára jótékony hatást gyakorolhat, továbbá a hajdúhátsági mezőgazdasági területek hozamainak növelése és a termelésének a biztonsága érdekében az öntözésfejlesztési lehetőségeinek a megvalósítása is lehetővé válhat. Kérdésként természetszerűleg megfogalmazódik ugyanakkor, hogy az elmúlt évek szélsőséges időjárás változásainak és éves csapadék-eloszlásának tükrében szükséges lehet-e a kiemelkedő helyi jelentőségű vízügyi program újragondolása és megvalósíthatóságának vizsgálata.

A Nagyerdő helyzetének javítására az 1970-es években a Hajdúhátsági Többcélú Vízgazdálkodási Rendszer keretében egy Balmazújváros közelében létesített szivattyúteleppel emelték fel a Tisza vizét a Hajdúhátsági területekre. A program következő lépcsőjeként a CIVAQUA projekt, mint komplex vízszolgáltató rendszer megvalósítása esetén egyszerre biztosíthatja a természetvédelem, a mezőgazdaság, az ipar és a lakosság gazdasági-, valamint idegenforgalmi, sport és rekreációs igényeinek kielégítését és fejlesztését. A program fő célja továbbra is a Nagyerdő többcélú vízpótlása. Az erdő természetes állapotának visszaállítása és megőrzése elképzelhetetlen a természetes állapotnak megfelelő vízgazdálkodás kialakítása nélkül.

17. ábra

Állóvíz víztestek a VGT 2-15 alegységében



Forrás: VGT, térképrészlet.

A kitűzött beruházások indokoltsága egyértelműen alátámasztható. Az életminőség jobbá tétele érdekében Debrecen környezeti állapotának javítása mindenképpen szükséges. A Debreceni Nagyerdő vízháztartásának rehabilitációja kiemelkedő fontosságú és sürgető feladat. Idegenforgalmi és turisztikai szempontokat figyelembe véve az erdőspusztai jóléti tórendszer minél nagyobb mértékű kihasználásához elengedhetetlen a tavak folyamatos és ellenőrzött vízpótlása, továbbá zöldfolyosó kialakítása a Tóció-patak vonalában. A hajdúhátsági mezőgazdasági területek hozamainak növelése és a termelésbiztonság érdekében célszerűvé vált az öntözésfejlesztési lehetőségek megteremtése is. A vízi sportok és rekreációs lehetőségek bővítése pedig hozzájárulna Debrecen és agglomerációjának jóléti fejlődéséhez, illetve a további vízfelületek létesítése nagyban hozzájárulhatna a város mikroklimájának javulásához, a pormentesebb levegőhöz, valamint a környezet vegetációja és állatvilága sokféleségének megőrzéséhez (Orbán, 2010).

Az összberuházás teljes hatásterülete mintegy 600 km², a kielégíteni tervezett vízigény pedig körülbelül 39–40 millió m³/év, amely a következő részelemekből tevődik össze:

- Tóció tározó – 1,2 millió m³/év
- Nagyerdő – 2 millió m³/év
- Erdőspusztai tavak – 1,7 millió m³/év
- Öntözés – 33,8 millió m³/év

A teljes program végrehajtásának összköltsége hozzávetőlegesen 15 milliárd Ft. Egy ilyen léptékű beruházás kulcsfontosságú pontja a megfelelő pályázati kiírás, illetve konstrukció megjelentetése, amely pontosan szabályozza a beruházás minden részelemének paramétereit. Szükséges továbbá a pályázati konstrukció által igényelt területek tulajdonjogi rendezése, valamint a vízjogi engedélyezési eljárások lefolytatása, amelyhez elengedhetetlen a projekt megvalósításában érdekelt maradóktalan összefogása. A megfelelő pályázati dokumentációk benyújtását követően a végső, de nem kevésbé fontos megvalósulási feltétel a nyertes pályázat kellő színvonalú menedzselése (*Orbán, 2010*).

A CIVAQUA program igen fontos jellemzője az aktuális lakossági igényekhez való igazodás. A lakosság a projekt részegységeiről kérdőív segítségével véleményt alkotott, amelynek statisztikai eredménye a program folyamatos lakosághoz való igazodását segítette. A lakosság fontosnak tartja Debrecen környékén a vízhez kötődő jóléti – szabadidős helyszínek fejlesztését, a Keleti-főcsatorna kotrását, a nagyobb mértékű haltelepítést és a csatorna mellett aszfaltozott kerékpárút létesítését (*5. táblázat*).

E beruházások eredményeképpen a Keleti-főcsatorna nagy szerepet kaphatna mind a vízi sportok, mind pedig az ökoturizmus tekintetében. A lakosság elvárásai alapján további területfejlesztési igény az öntözési lehetőségek biztosítása, Debrecen környezeti állapotának javítása, a porszennyezés csökkentése, a Debreceni Nagyerdő vízháztartási helyzetének javítása, valamint az Erdőspusztai jóléti tórendszer vízpótlása (*Csatári, 2000*).

A Keleti-főcsatorna vizének felhasználására számos egyéb igény is jelentkezik, amelyek – a program részbeli módosításával – minél nagyobb arányú kielégítse fontos feladat.

5. táblázat

Lakossági elvárások a CIVAQUA programmal szemben

| <i>Rekreációs igények</i> | <i>Vízfelületek, vizes élőhelyek kiterjedésének növelése</i> | <i>Erdőspuszták biztonságos vízellátása</i> | <i>Öntözővíz biztosítása</i> |
|--|--|---|---------------------------------|
| Jóléti-szabadidős helyszínek fejlesztése | Erdők felújítása | Fancsikai tavak állapotának helyreállítása | Termelés biztonságossá tétele |
| Intenzívebb haltelepítés | Jóléti vízfelületek jelentős növelése | Vekeri-tavi vízi szabadidőközpont | Átlaghozamok növelése |
| Kerékpárút létesítése | | Turisztikai infrastruktúra | Földhasznosítás intenzifikálása |

Forrás: Nagy – Tamás, 2005.

A városrész fejlődési lehetőségeit jelentős mértékben befolyásolja a természeti környezet állapota. A település vonzerejének fenntartása érdekében elkerülhetetlenek tehát bizonyos beavatkozások. A CIVAQUA program többek között Debrecen északi és keleti területének a vízgazdálkodási problémáit oldaná meg, amelynek keretében nyomóvezetékek megépítésével, összekötő csatornák és tározók megvalósításával biztosítható lenne a térség vízutánpótlása, amely a Nagyerdő fáit fenyegető veszélyeket is jelentős mértékben csökkentené.

A Nyírerdő Zrt. kezelésében lévő Debreceni Nagyerdő faállományát tekintve szakemberek megállapították, hogy a mélyen lévő talajvíz, a csökkenő csapadék, annak kedvezőtlen eloszlása a kétszáz évet meghaladó idős tölgyesek megtartását rendkívül kétségessé teszi, ha az ökológiai viszonyokon nem tudunk javítani. Ez tipikus példa arra, amit a Nemzeti Vízstratégia vitaanyagában foglalt helyzetértékelés keretében olvashatunk, nevezetesen, „hogy aszályos években a talajvízszint rendszerint a sokévi átlagos szint alá süllyed. Amennyiben több aszályos év közvetlenül követi egymást a talajvízszint egyre mélyebbre kerül. Ez a jelenség különösen a hátsági jellegű területeken figyelhető meg, ahol a felszín alatti vizek döntően a helyi csapadékból pótlódnak, így csapadékhiány esetén a víztartó rétegek fokozatosan kiürülnek”.

Fontos megjegyezni, hogy a Nagyerdő vízutánpótlásának olyan formáját kell választani, ami védett területen kívüli, beépített, belterületi ingatlanokon nem okoz káros mértékű talajvízszint emelkedést (tervező: *Plánium 97 Kft., 2009*). Másrészt magán a Nagyerdőn belül is szükséges további lépések megtétele, amelyek magukban foglalják a cserjeszint és gyepszint rendszeres karbantartását, az invazív fajok

visszaszorítását, dísznövények és virágok telepítését, gondozását és őrzését, a Nagyerdő egyik legjelentősebb értékének számító Békás-tó megfelelő terven alapuló rehabilitációját, a Nagyerdei Parkon átvezető vízfolyásnak és környékének a rendezését, valamint a jelenlegi aszfaltburkolatok helyett igényes, természeti környezetbe illő sétányok kialakítása (tervező: *Euro-Régio Ház Kft., 2008*).

A CIVAQUA program keretében a Nagyerdő többcélú vízpótlásának komplex hidrogeológiai vizsgálatát is elvégezték (tervező: *K+K Kft., 2004*). A terület hidrodinamikai modelljét azért készítették el, hogy értékeljék, a javasolt műszaki megoldások alkalmazásával elérhető-e a korábban megfogalmazott célállapot. A kapott eredmények alapján optimalizálhatóvá vált annak az állapotnak az elérése, amelynek a XIX. század végi, XX. század eleji természet közeli talajvízállapotot jelentheti a Nagyerdőben. A mesterséges vízpótlás azonban csak a természetvédelem szempontjainak teljes körű figyelembe vételével történhet.

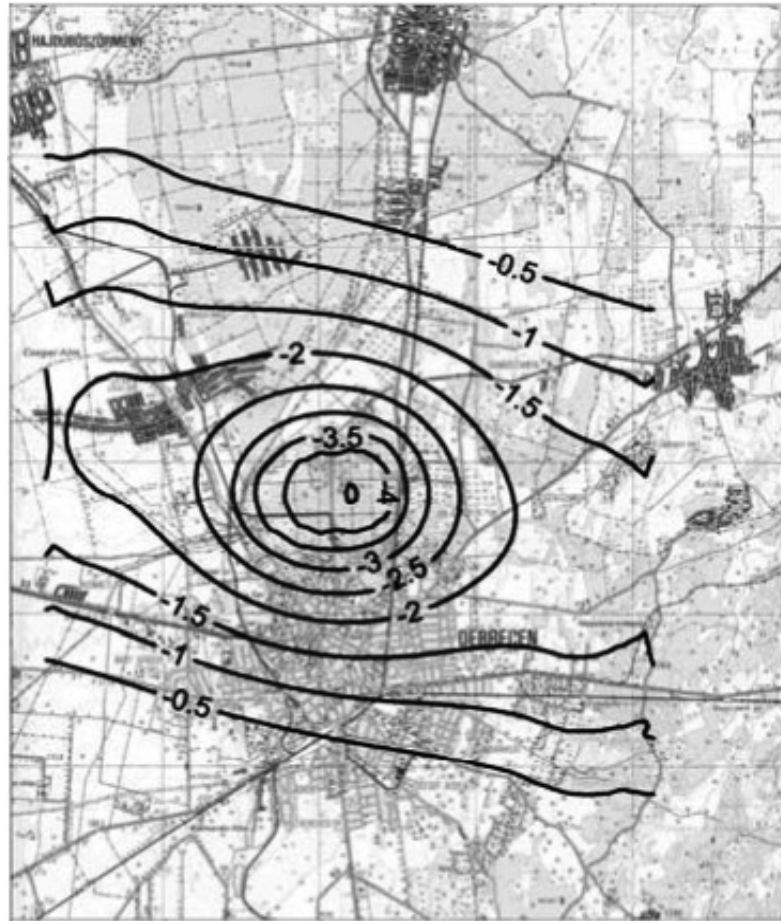
A hidrodinamikai modellezés során nagymértékben támaszkodtak azokra a területtel kapcsolatos munkákra és összefoglalókra, amelyeket *Halász Béla, Juhász József, Marton Lajos, Szanyi János, Székely Ferenc* és *Völgyesi István* készítettek. A program megvalósulása kapcsán fontos kiemelni, hogy talajvízszint emelkedés várható (*18. ábra*).

Tekintve a jövőbeni lehetőségeket megállapítható, hogy a CIVAQUA projekt lényeges alkotóeleme Debrecen pozitív jövőképe. Napjainkig a város és vonzáskörzete csak részben rendelkezik a CIVAQUA program által támasztott feltételekkel. Ezek megteremtése azért is kiemelkedően fontos és sürgető feladat, mert Debrecen mellett más nagyvárosok múltbeli tapasztalatait figyelembe véve egy energikus fejlődésű város zöldterületei megfelelő szabályozás híján szükségszerűen beépülnek. Ezt a tényt jól demonstrálja a Debrecen határterületein lévő kertségek máig tartó beépülési folyamata.

A nagymértékű és szabályozatlan urbanizáció vonzata az ökoturizmus befektetői szférájának a térségtől való elidegenülése. Az ilyen negatív folyamatok elkerülése érdekében egy viszonylag nagy kiterjedésű, szabadidő eltöltésére alkalmas zöldterületekkel és vízfelületekkel sűrűn tarkított városkép kialakítása nagy fontosságú feladat.

18. ábra

A tervezett mesterséges vízpótlás eredményeként várható vízszintemelkedés meghatározása hidrodinamikai modellezés segítségével



Forrás: K+K Kft., 2004.

Az indokok számát bővíti, hogy Debrecen, térségének természeti adottságait tekintve meglehetősen egysíkú, természetes vízfelületei szinte egyáltalán nincsenek. Az egészséges városkörnyezet kialakításában a vizes területek növelésén kívül szükséges a meglévő erdők, és az eddig kialakított tavak, víztározók és egyéb vizes élőhelyek megfelelő mértékű rehabilitációja, állapotuk megóvása, tisztántartása. Szükséges lenne tehát a Vekeri-tó vízi sport és szabadidőközpont mielőbbi kiépítése, az erdőpuszták környezetének tisztítása és megfelelő vízellátásának biztosítása, továbbá a Fancsikai-víztározók teljeskörű rehabilitációja is (Baranyi, 1985, 2008).

További fontos beruházási lehetőség még a Hármashatárhegy–Nagycsere–Fancsika körzet mint üdülő, pihenőövezet az erdei művelődési ház fejlesztése, a kajak-kenu pálya építésének folytatása, valamint több kerékpárút, és tanösvény létesítése.

Ugyancsak fontos irányelvnek kell tekinteni a hévízkutak minél nagyobb fokú, jóléti célú kihasználását. További fürdők létesítése és a meglévő strand teljes rehabilitációja a város ökoturisztikai kitöréséhez elengedhetetlen. Mindezen feltételek teljesülésének szükségszerű vonzata lenne a rendelkezésre álló éttermek, szállodák megváltozott és megnövekedett igényekhez való alkalmazkodása, ezen felül új kiszolgáló helyek építése.

A jóléti és idegenforgalmi előnyökön túl a Hajdúhátság öntözésének biztosításával a termelés intenzívebbé és biztonságosabbá tétele mellett lehetőség nyílna kertészeti kultúrnövények termesztésének széleskörű elterjedésére is.

Megállapítható, hogy a CIVAQUA program Debrecen természeti értékeinek megóvásán, valamint lokális népjóléti kvalitásán túlmenően regionális szintű hozzáadott értéket is képvisel. A többcélú vízügyi terv megvalósulása esetén Debrecen és agglomerációja egy olyan összetett turisztikai kínálattal léphetne az idegenforgalom piacára, ahol össze lehetne kapcsolni Hortobágy öko-, Hajdúszoboszló gyógy-, és Debrecen sport-, konferencia- és rendezvényturizmusát, amelyek tehát a jövőben jól kiegészítik egymást. Egy ilyen sokoldalú rendszer más környező települések számára is kedvező hatást gyakorolhatna, mind a mezőgazdaság hatékonyságának növelésében, mind pedig az egyéb turisztikai lehetőségek megteremtése terén. Összegezve, a CIVAQUA programra mindenképpen egy regionális hatású komplex rendszerként szükséges tekinteni, amely az egész Észak-alföldi régió számára megtérülő beruházás, ezért mihamarabbi megvalósítása közös érdek.

Összességében elmondható, hogy a CIVAQUA program tudatos és megfontolt lépéseivel egy öngerjesztő folyamat lenne beindítható, amely Debrecen gazdasági fellendülésére és az életszínvonal növekedésére okvetlenül nagy hatást gyakorolna.

4.5. A Keleti-főcsatorna aktuális és potenciális regionális szerepe Debrecen és régiója vízellátásában

Egy tiszántúli csatorna megépítésének igénye már a XVII. század végén felmerült, amely többek között a Hortobágy vízigényét hivatott volna kielégíteni. A török hódolt-

ság után szakemberek foglalkozni kezdtek egy olyan csatorna megvalósításának a lehetőségével, amely érinti a Hortobágy nyaranta gyakran száraz területeit. A Magyar Királyi Kamara 1727-ben felkérte *Ternyey Jánost*, hogy készítsen tervezetet egy Tiszadobnál kiinduló, Méhes-ér, a Vörösnádasfok és Mélyvölgy vízereken keresztül, majd a Debrecen melletti Szepes pusztán húzódó és a Berettyón át a Sárrétig tartó hajózási csatorna létrehozására. A területet ugyan felmérték, továbbá a tervrajzokat is elkészítették, az építési munkálatok mégsem kezdődtek el.

A csatorna megépítésének szükségessége 1764-ben újra középpontba került. A tervek pontosítása érdekében a Tisza árvizeinek lefolyási útjáról a hortobágyi gulyásokat, juhászokat is megkérdezték, az elképzeléseiknek továbbra sem lett fizikai leképeződése. E két tervezett csatorna megépítése, a só vízi szállításának, mint stratégiai is fontos feladatnak a megoldása miatt is indokolt lett volna (*Net3*).

Hazánkat 1863-ban azonban rendkívüli aszály sújtotta. A száraz időjárás és eső hiány miatt se az őszi, se a tavaszi vetés nem kelt ki, valamint a legelők és kaszálók is idő előtt lesültek. *„Ezen ember emlékezetét felülmúló jelen szárazság és inséges időjárás a földművelést, a napszámból élő lakosokat éhenhalással fenyegeti, a marhák is a takarmány hiány miatt veszélynek néznek el”* – fogalmazott 1927-ben az egykori krónikás, *Vörös István*.

A tárgyévi csapadékhiányt követő kétségbeejtő gazdasági és élelmezésügyi helyzet hatására a kormány elrendelte egy Tisza-Körösi öntöző- és hajózási csatorna tervezését. A terv elkészítésével *Herrich Károlyt*, az akkori miniszteri osztálytanácsost bízták meg. Minthogy 1847-től a Tisza szabályozásánál a felső-tiszai szakasz osztálymérnöke, 1850-től a Tisza-szabályozási bizottmány főmérnöke, majd 1857-től a központi felügyelőség ideiglenes főnöki tisztségét látta el, méltán őt tartották legalkalmasabbnak egy ilyen többszörösen összetett feladat megoldására. *Herrich* három tervet is készített, a csatorna kiinduló pontja mindhárom esetben Tiszalöknél lett volna, az alsó torkolat viszont Öcsödnél, Mezőtúrnál és Gyománál. A terveket *Lecher Gyula* értékelte, és javasolta a mély fekvésű csatorna helyett a Hortobágy medence peremén két magas vezetőségű csatorna építését a gravitációs öntözés érdekében. A *Herrich*-féle terv legfőbb hibája az volt, hogy nem állandósította a Tisza vízszintjét. Az öntözést viszont csak akkor lehet az igényeknek megfelelően biztosítani, ha a Tisza vízállása az öntözési idény alatt megfelelő, ami viszont nem jellemzi a nyári szárazság időszakát (*Net3*).

James Abernethy, skót vízépítő mérnök az utóbbi hiánynak a kiküszöbölésére 1866-ban, a szükséges vízmennyiség biztosítása érdekében, a Tiszán duzzasztóművet tervezett, amelynek koronáját a tokaji 0 vízszint fölé 3,8 méterrel magasabbra kívánta építeni. *Benedek Pál* az Alsó-Szabolcsi Ármentesítő Társulat későbbi főmérnöke 1867-ben ugyancsak duzzasztómű megépítését javasolta, amely a vizet 2,5–3,2 méterre emelte volna a tokaji 0 pont fölé.

Az 1860-as száraz éveket azonban csapadékosabb évtizedek követték, ezért az öntözőcsatorna megépítésének gondolata hosszú ideig feledésbe merült. Ezt bizonyítja, hogy az első világháborúig mindössze a Földművelésügyi Minisztérium Csatornázási Osztálya készített tervet a Tiszántúl öntözésére. Az első világháborút lezáró trianoni békediktátum kritikus helyzet elé állította az országot. Az eddig aránylag biztos gabona-termést biztosító Bácska és Bánát elveszett, és egy Alföldet sújtó aszály éhínséggel fenyegette az országot. Gondoskodni kellett tehát az ilyen tragédia megelőzéséről, és ezt csak az Alföld gabonatermő területeinek öntözése által lehetett elhárítani (*Net3*).

A célok megvalósítása érdekében két terv született, az egyik 1922-ben *Czverdely-Trummer Árpád* irodájából, amely szerint a hajózó csatorna 160 km-es hosszúságú lett volna, 40 m³/s vízátbocsátású, 95 000 ha terület öntözését szolgálta volna. A másik *Ruttkay Udó* főcsatornájának a terve volt 1932-ben, amely 136 km hosszú, 110 m³/s vízhozamú lett volna, és 806 000 ha öntözését tette volna lehetővé. Ezeket a terveket azonban szintén elvetették, mivel az ezekkel a paraméterekkel rendelkező csatorna ilyen mértékű öntözőképességét kétségbe vonták. A tervezési folyamat ugyanakkor megalapozta egy munkáját később megkezdő mérnökcsapat elképzeléseit (*Net4*).

A tiszántúli öntözési tervet készítő csoport, amely két kinevezett mérnökből, nyolc napidíjas mérnökből és egy rajzolóból állt, 1935. október 20-án kezdte meg munkáját. A terv három változatot tartalmazott. A második változat szerint, amely később a Tiszalöki Öntözőrendszernek (TÖR) a fundamentumát képezte, Tiszalök felett terveztek duzzasztóművet, valamint hajózsilipet, és itt ágazott ki az I. sz. főcsatorna a Tiszából. Az elképzelt nyomvonal Búdszentmihály, Hajdúnánás, Balmazújváros, Hajdúszoboszló, Hajdúszovát és Földes külterületei mentén haladt a Kék-Kálló felé, és a betorkolás Bakonszegnél volt tervezve. A terv tartalmazta a II. sz. főcsatornát is, amely Búdszentmihálynál ágazott ki az I. sz. főcsatornából, és ma a Hortobágy kapujaként ismert Nagyivánnál a halastavakat érintve, a Kunkápolnás mocsarak helyén, tározóban

végződött volna. E szerint a főcsatorna hossza 102 km, a szállított vízmennyiség 60 m³/s. Az öntözőrendszerben négy tározót terveztek: a tiszalöki duzzasztómű fölött a mederben és a hullámtéren, Búdszentmihályon két tározóban, a balmazújvárosiban, a Nagyvániban összesen 220 millió köbméter tározó térfogattal. Ezeknek a tározóknak azonban csak a töredéke épült meg.

A tervezést 1948-ig az Öntözési Hivatal, 1950-től a Mélyépítési Tervező Vállalat, 1954-től a Vízügyi Tervező Vállalat végezte. A részlettervek elkészítése után, még a második világháború alatt megkezdődtek a kivitelezés kezdeti munkálatai, 1941. augusztus 8-án elindították a főcsatorna 21,1–44,9 km közötti szelvényeinek építését, és 1944. október elején elkészült fél szelvényel a 20,3–44,9 km közötti szakasz. A háború miatt a munkálatokat abbahagyták, a főcsatorna építését csak 1951-ben folytatták. A főcsatorna földmunkáját egy sínen járó, merítékkotrós UM-2 kotrógép végezte. A földmunka teljesen gépesített volt. Szkréperék, lépkedő kotrók, vonóköteles forgó-felsővázas kotrógépek, valamint dózerek, dömperek és egyéb segédgépek komplex géplánca dolgozott. A főcsatorna teljes hosszában 9 millió m³ föld megmozgatására volt szükség.

A duzzasztómű építését egy évvel korábban, 1950 tavaszán a Tisza 524,2 km szelvényében kezdték. A vízlépcső a Rázompusztai kanyarulat 2–4 km hosszú átvágásában létesült. Az átmetszés elkészítése után a régi Tura-medret a duzzasztási szint magasságáig kettős mederzáró gáttal lerekesztették. A vízlépcső három fő részből áll: a duzzasztóműből, a hajózsilipből és a vízerőtelepből.

A munkálatok az Államvédelmi Hatóság szigorúan zárt szervezetében folytak. A Keleti-főcsatorna építését 1951-től 1956-ig folyamatosan végezték, kivitelezője a Vízügyi Építő Vállalat volt. A bakonszegi leeresztő zsilip 1956 júliusára készült el, és 1956. július 14-én itt ünnepelték a főcsatorna befejezését. A Keleti-főcsatornát *Erdei Ferenc*, a minisztertanács elnökhelyettese avatta fel.

Az eredetileg hajózó és öntöző főcsatornának tervezett Keleti-főcsatorna ugyanakkor csak öntöző főcsatorna maradt, bár 1956-ra a főcsatorna mellett a hajózható utat is kiépítették. Ennek oka, hogy nem épültek meg a hajózsilipek, ezért a három bögére osztott Keleti-főcsatornán hajózni nem lehet. Az 1970-es években ugyan megépült a balmazújvárosi hajózsilipen a felső fő, ami Tiszalökig lehetővé tette a hajózást, de ennek a szakasznak a hasznosítása jelentéktelen (*Net3*).

A kiváló talajadottságok intenzívebb hasznosítása a hetvenes évek elején egyre sürgetőbbé tették a Tiszalöki Öntözőrendszer hajdúháti kiterjesztését. A TIVIZIG 1973-ban vetette fel a HTVR kiépítésének szükségességét. Az 1974 áprilisában elkészített tanulmánytervben vizsgálták a vízgazdálkodási rendszer öntözőtelepeinek kialakítási módozatait és a szükséges főművek megépítésének lehetőségeit. Természetesen a projekt felvetésének időszakában a korabeli mezőgazdasági üzemek öntözési érdekeit vették figyelembe, a korabeli gazdaságosság, korszerűség és a szakaszos üzemelépés figyelembevételével. A projekt teljes megvalósítását 15 évre tervezték. A végső fejlesztési tervjavaslat 1975-ben készült el, és 1976-ban elfogadták az első ütem beruházási előkészítő tanulmányát, illetve az első ütem beruházási programját. 1975–76-ban elkészült a kiviteli terv és az engedélyokirat. Ennek bázisán 1977-ben elkezdődött a HTVR I. építési ütemének megvalósítása (Nagy – Tamás, 2005). A tervek szerint ezt még két ütem követte volna, amelyek megvalósítása esetén 1990-ig elkészült volna a teljes HTVR. A megvalósulása azonban költségvetési forráshiány miatt nem következett be. Megépült viszont kilenc darab mellékcsatorna vízkivételi műtárgya, és kisebb hiányosságokkal a depónia. Emellett megépültek a Keleti-főcsatornát keresztező belvizes vízfolyások bújtatói, tíz darab a főcsatorna medre alatt (Net5).

A műtárgyak nagyon jelentős szerepet töltenek be a környező területek vízháztartásában, mivel természetes vízfolyásainkra jellemző módon a terület félig áteresztő felszínéről nedvesebb években lefolyás indul a Hortobágy felé. E vízfolyások tápterületei az úgynevezett laposok, a vízmozgás helyei pedig a hajlatok és erek. Az egyik ilyen kiemelt fontosságú vízfolyás a Fürj-ér, amely tíz kilométer hosszú, és a Hajdúnánás környéki vizek levezetője. A Hajdúdorogtól délre eső területekről a 35 kilométer hosszúságú Vidi-ér – amely a terület leghosszabb és legnagyobb vízgyűjtővel rendelkező természetes vízfolyása –, Hajdúböszörménytől délre pedig a Brassó-ér gyűjti össze a felszínre hulló csapadékot, amely egyben a város tisztított szennyvizének befogadója és szállítója közel húsz kilométer hosszan. Ezeknek a csapadékgyűjtő ereknek az útvonalát vágta ketté a csatorna, megváltoztatva ezzel a táj természetes vízszabályozását, ezért kiemelt fontosságú volt a bújtatók megépítése (KMEKA, 2010).

Lényeges még, hogy 1967 után épült meg a Nyugati-főcsatorna beeresztő zsilip Tiszavasvárinál, továbbá 1976-ban kapcsolódott be a KFCS Debrecen város ivóvíz ellátásába. A Keleti-főcsatorna mellett elterülő öntözőfűrtök vízellátását minden öntöző-fő-

csatorna kiágazásánál vízkivételi zsilipek biztosították. Összesen 12 fűrt főcsatornát terveztek kiépíteni úgy, hogy nagy részén kihajózás is legyen, ezért a vízkivételi zsilipek egyúttal kishajók átszilipelésére is alkalmasak voltak. A Keleti-főcsatornán át lebonyolódó forgalom biztosítása érdekében 20 db vasbeton vonókábeles közúti ívhíd is megépült. A hidak fesztávolsága 45–60 méter között változott. A Keleti-főcsatorna jelenlegi többcélú hasznosulása öntözővíz ellátást, halastói vízellátást, ipari vízellátást, lakossági ivóvízellátást, ökológiai célú vízellátást, időszakos belvízmentesítést, nádtermelést, üdülést és pihenőövezetet foglal magába (közel 1700 hétvégi ház) (Bara, 2008).

A Keleti-főcsatorna a kiemelt fontosságú ivóvízbázisok közé tartozik. 1974-től – az I. sz. bögéből a balmazújvárosi vízkivételi művön keresztül részben innen kapja ivóvizét, valamint ipari- és öntözővizét Debrecen továbbá Nagyhegyes, Ondód, Nagymacs és Nagyhat települések. Az 1980-as években a csatorna megközelítőleg, évi 12 millió m³ ivóvizet szolgáltatott a város 30 millió m³-t is meghaladó vízigényének kiszolgálására. Ugyanezen vízigény a mai 13 millió m³-re való mérséklődése mellett is jelentős, évi 4,2 millió m³ felszíni ivóvizet vesz át a megyeszékhely (TIKÖVIZIG, Net5).

A főcsatornából Tiszavasvárinál ágazik ki az Alföld másik jelentős csatornája, a Nyugati-főcsatorna. A főcsatornák szerepe a Körös-völgy szempontjából is kiemelt, mivel a fűrt-csatornák, valamint vízszállító belvízcsatornák segítségével a Hortobágy, Hortobágy-Berettyó vízleadó útvonalon, valamint a Bakonszeg, Kálló-Berettyó Hármas-Körös vízleadó útvonalon évi 300–400 millió m³ vízforgalom történik.

A Keleti-főcsatorna ezen túlmenően ma a horgászati hasznosítása kapcsán jóléti szerepet is betölt, mivel a benne élő halfajok száma a Tisza közelségének következtében, valamint a jó vízminőség és a lassú folyás hatására igen magas. Összesen 42 faj előfordulásáról van tudomásunk. Teljes szakasza a dévéri szinttájhoz tartozik, így domináns fajtái is ide tartoznak. A csatorna halfaunájában kisebb számban előfordulnak reofil és stagnofil elemek is. Gazdagsága a speciális élőhely igényű fajok jelenlétében mutatkozik meg. Ilyen a reofil márna (*Barbus barbus*), szilvaorrú keszeg (*Vimba vimba*), paduc (*Chondrostoma nasus*), magyar bucó (*Zingel zingel*) és kősüllő (*Stizostedion volgense*), valamint a stagnofil lápi póc (*Umbra krameri*), széles kárász (*Carassius carassius*) és réti csík (*Misgurnus fossilis*). E mesterséges ökológiai folyosó kiegyenlített hidrobiológiai viszonyai és jó vízminősége révén az egyre szennyezettebb folyókból kiszoruló

érzékeny, természetvédelmi szempontból értékes fajok menedékhelyévé válhat (Kovács *et al.*, 2001).

A települések közelében üdülőterületek is kialakultak a partján. A Főcsatorna része még a Tiszatáji vízikörút nevű evezős túrának, ennek teljes hossza 565 kilométer, s a Tisza–Hármas-Körös–Sebes-Körös–Berettyó–Kálló-főcsatorna–Keleti-főcsatorna útvonalon lehet körbejárni (TIKÖVIZIG, *Net6*).

Korából, valamint a megfelelő rendszerességű és mértékű felújítások hiányából adódóan a csatorna ma több gonddal is szembe néz. Egyik jelenlegi fő probléma a nagyfokú feliszapolódás, amely többek között a mindenkori vízhozam csökkenését eredményezi. További megoldandó feladatot jelentenek a sok esetben leromlott állapotú műtárgyak rehabilitációs munkálatai. Ezek az intézkedések a csatorna funkcióinak ellátásához nélkülözhetetlenek. Egyéb, kapcsolódó problémák mellett mindenképpen említést érdemel, hogy napjainkban medréről lakossági ivóvíz kivétel folyik. Vize azonban sérülékeny a szennyező anyagok bejutásának lehetőségéből adódóan.

A főcsatorna torkolati szakaszának nagymértékű feliszapolódása miatt a Tiszai vízkészlet bevezetése a Keleti- és Nyugati-főcsatorna felé nem biztosított. A feliszapoltság mértéke kb. 40%-os. A KFCS torkolattól kb. 100 m-re a 80-as években beépült uszadék terelőmű nem látja el a funkcióját. Télen a jégképződés miatt, árvízkor pedig a sok uszadék miatt ki kell venni, ezért ebben az időszakban az uszadék a KFCS beeresztő zsilipnél összetorlódik. A terelőmű műszaki állapota az évek során leromlott, felújításra szorul (Bara, 2008).

Bara 2008-ban írta le a Keleti-főcsatorna legfontosabb, és legjelentősebb ráfordításokat igénylő rekonstrukciós feladatait. A feladatok azonban napjainkban is ugyanazok maradtak, a nagyműtárgyainak problémái között szerepel a Tiszavasvári beeresztő zsilip, ahol jelentős felújítási munkákra került sor. Nincsenek felújítva a zsilip főtábláját mozgó gépészeti berendezések, valamint az alvízi tiltókat működtető gépészeti berendezések. Nem készült el az uszadék kiszedő berendezés sem. A rekonstrukció hiánya üzemelési gondot okoz. A Balmazújvárosi bukó időszerű rekonstrukciós munkáinak elvégzésére még nem került sor. Bara 2008-ban megállapította, hogy „további halogatás esetén – műszaki állapot nagymértékű romlása miatt – a vízátervezés csökkenése fog előállni”. A tartalék hidraulika beépítése növelné a zsilip üzemelési biztonságát. A Hajdúszoboszlói bukó zsilipe műszakilag szintén le van romolva. Alkalmatlan a vízszint-

tartásra, ezért jelenleg is üzemképtelen. A duzzasztás hiánya miatt nem biztosított az igényelt felvízszint a vízleadó műtárgyak részére, valamint veszélyezteti a Bakonszegi zsilip további üzemét is, emiatt az engedélyben előírt vízszintet sem lehet tartani a 3. bögében. A bakonszegi vízleeresztő műtárgyon a korábbi években végzett javítási munkák ellenére a fenékszivárgások erőteljesebbé váltak, veszélyeztetve a műtárgy további üzemét. Jelenleg nem tudja leadni a szükséges vízmennyiséget. A vízszinttartás és vízleadás az igényekhez képest nagyon beszűkült.

A Nemzeti Vízstratégia vitaanyagában (2013) ide vonatkozó rövidtávú feladatként került megfogalmazásra, hogy meg kell vizsgálni a térségi víz szétosztási projektek indításának műszaki, gazdasági, területhasználati feltételeit, különös tekintettel a vízkészletek elosztásának éghajlat-változási kényszereire, az „Új Széchenyi tervben” megfogalmazott gazdasági fejlesztésekre. Emellett hosszú távú feladat a meglévő vízellátó infrastruktúrák kapacitásának helyreállítása, modernizálása és fenntartása, valamint új vízellátó infrastruktúrák, így pl. új csatornák kialakítása.

A felszíni vizek ivóvízként való hasznosításának kétség kívül hátrányos tulajdonsága, hogy évszaktól függően, hőmérséklete jelentős mértékben változik. Télen akár a 0 C°-ot is megközelíti, nyáron pedig a 22 C°-ra is felmelegedhet, amely használati meleg víz előállítás energetikai többletköltségeit idézheti elő, míg a nyári nagy melegben érzékszervileg kifogásolható.

A felszíni vízből való ivóvíz előállítás veszélyeztetettségi és szennyezési kockázatot is hordoz. Példaként említhető a 2000 januárjában levonuló cianid-szennyezés, amikor a Tiszavasvári zsiliptábla tökéletes zárásának hiánya miatt a zsilip alvízi oldalán is megjelent a szennyezés. Ekkor a Keleti-főcsatorna–Nyugati-főcsatorna összekötő–Nyugati főcsatorna–Halastói tápcsatorna útvonalon kellett visszavezetni a szennyezett vizet a Tiszába. A szennyezési hullám levonulásának idejére a debreceni vízszolgáltatásból kizárásra került a felszíni víz. Az azt követő nehézfém-szennyezés kizárása érdekében 24 órán belül kellett szádfalas, azaz függőlegesen levert pallókból álló vízzáró gáttal történő elzárást építeni a Keleti-főcsatorna torkolatnál még ugyanabban az évben.

Hasonlóan rendkívüli beavatkozást kellett végrehajtani 2003 januárjában, amikor a Tisza jégviszonyai következtében a Tiszalöki duzzasztónál nem lehetett előállítani a 94,5 mAf duzzasztási szintet, így a Tisza vize nem áramlott a Keleti-főcsatornába. A Tisza alacsony vízállása és az erős hideg miatti jégképződés megakadályozta, hogy a

duzzasztott víz gravitációsan levezethető legyen a csatornán. A folyón úszó jégtáblák összeverődtek a tiszalöki vízlépcső mindkét oldalán, és a megindított jégtörési kísérletek sem vezettek eredményre, így az erőmű és zsiliptáblák védelme érdekében a duzzasztást meg kellett szüntetni. Felmerült, hogy a Keleti-főcsatorna a vízellátó funkcióját csak részlegesen tudja teljesíteni, és ezért vízkorlátozást kell bevezetni. Ennek elkerülése érdekében a TIVIZIG a Tiszakeszinél lévő kettős működésű szivattyútelepet felhasználva – több átemeléssel – vizet juttatott a csatornába. Így a csatornák vízszolgáltatása mindaddig folyamatos volt, amíg a tiszai jéghelyzet és vízszint-viszonyok lehetővé nem tették a tiszalöki duzzasztó újbóli üzembeállítását.

Tekintettel arra, hogy a természetes parti szűrésű vízkivétel a mesterségesen létrehozott vízfolyamból nem lehetséges, a víz kivétele közvetlenül a mederből zajlik, így csak a mesterséges tisztításra lehet hagyatkozni (*TIKÖVIZIG, Net5*).

Hajdú-Bihar megyében, az 1855 óta történő adatrögzítést követően, 2010-ben megdőlt az abszolút évi csapadékrekord. A megye területén lehullott átlagos 924,7 mm csapadék közel kétszerese az éves középértéknek. Kiemelt figyelmet érdemel 3 település, Nyíradony, Balmazújváros valamint Körösszakál, ahol sorrendben 1075,1, 1072 és 1040,3 mm éves csapadékot mértek (*TIKÖVIZIG, Net5*).

E természeti anomália következtében Debrecenben és a környező településeken extrém módon megemelkedett a talajvíz szintje, továbbá belterületen is megjelentek a felszíni vízelöntéses területek. A helyzet kezelése és enyhítése érdekében életre hívta az önkormányzat a rendkívüli belvízvédelmi közmunkaprogramot és megalkotta a cselekvési tervet. Elkészült a város teljes csapadékvíz-elvezető csatornahálózatának tervdokumentációja, ennek alapján tudták megkezdeni a munkálatokat.

Hajdúnánásnál a Fürj-ér, Hajdúböszörménynél pedig a Vidi és a Brassó-ér biztosíthatja, hogy a két városnál összegyűlt belvizet a Keleti-főcsatornába engedhessék a felszíni ivóvízbázis veszélyeztetése nélkül. Három település, Nagyhegyes, Nagymacs és Ondód mintegy 4500 lakosa, valamint a Nagyháti településrész, amely Balmazújváros-hoz tartozik, szintén a Keleti-főcsatornából kapja az ivóvizet (*Hajdú Online, 2011a, b*).

A technikai felkészülés arra is vonatkozik, hogy a debreceni ivóvíz felhasználás kisebbik hányadát jelenleg is adó KFCS vizét a talajvíznek a Keleti-főcsatornába történő juttatása idejére, egészségügyi kockázataiból kifolyólag felfüggesztik.

Ez az intézkedés Debrecen ivóvízellátását egyébként nem veszélyeztetné, mivel napjainkban a helyi lakossági vízfogyasztás mértéke olyannyira lecsökkent, hogy kizárólag a rétegvíz kitermelésre hagyatkozva sem haladná meg a kiszivattyúzott mennyiség az utánpótlódás mértékét. A Keleti-főcsatornából érkező ivóvíz mennyiség százalékos aránya a rétegvízhez képest a napi aktuális vízfogyasztás függvénye, átlagosan 20% (Baranyi 2001, 2012).

A környező, kizárólag felszíni vízzel ellátott települések számára is kidolgozásra került az intézkedési terv, amely szerint a jelenlegi, debreceni II. sz. Víztermelő üzembe befutó KFCS betápláló vezetékrendszer fordított üzemmódban való használatával, megoldható lenne Ondód és Nagymacs települések rétegvízzel való ellátása. Ezzel az időszakos megoldással a vízellátás a lakosság által nem érzékelt változással kielégíthető. A Nagyháti településrész, illetve Nagyhegyes település időszakos vízellátása pedig hosszabb távon a balmazújvárosi vízműből induló ideiglenes vezetékrendszer kiépítésével lenne megoldható.

Az 1956. július 14-i átadást követően számos fejlesztés történt a főcsatornához kapcsolódó területek vonatkozásában. Az 1960-as évek közepétől megépültek a Nagyhegyesi, a Hajdúszováti és Hajdúnánási esőztető öntözőfürtök, amelyek összességében 6 ezer hektár terület öntözését teszik lehetővé. Ugyanebben az időszakban (az 1960-as évek elején) épült ki a K-V tározó-rendszer Balmazújváros és Hajdúböszörmény térségében 1050 hektáron, amelyen 14 millió hasznosítható vízkészlet helyezhető el. Ennek másodlagos hasznosítása jelenleg is halászati célú, de szükség esetén belvíztározási célokat is szolgál. Az 1976-ban kezdődött és 1981-ben fejeződött be a HTVR fejlesztési munkája, amelynek keretében a megépült közel hét km-es nyomóvezeték, a „Macs-Balcsi”, és a Látóképi tározó. Ezek biztosítják a mintegy 30 ezer hektáros terület elvi öntözési lehetőségét a Hajdúhátságon. Sajnos a rendszer teljes kiépítése nem történt meg. Ehhez a programhoz csatlakozott a Debrecen térségi CIVAQUA program. Amelynek keretében az elkövetkezendő években a nyomóvezeték tovább építésével, összekötő csatornák és tározók megvalósításával a kitűzött célok fogalmazódtak meg:

- 30 ezer hektár öntözésfejlesztési lehetőség,
- a Debrecen környéki jóléti tavak (Fancsikai tó) vízellátása,
- a Nagyerdő vízutánpótlása,
- Debrecen mikroklímájának javulása,

- A Tóóc és Kondoros vízminőségének javulása,
- Sportolásra alkalmas kajak-kenu pálya a Vekeri-tónál,
- Újabb belterületi jóléti tározó létesítése.

Ez a fejlesztési terv az EU források bevonásával nagyprojekt keretében 2013-as megvalósításra volt tervezve. Az elkövetkező időszak fejlesztési feladatai keretében az 50 éves rendszer vízszinttartó műtárgyainak felújítása, egyes szakaszainak rekonstrukciója, illetve a KFCS töltéseken kialakítandó kerékpárút megvalósításai azok a célok, amelyek szintén EU-s forrásokból valósulhatnak meg (*TIKÖVIZIG, Net5*).

A Keleti-főcsatorna esetében jelenleg leginkább a hordalék okoz jelentős problémát, karbantartása anyagi fedezet hiányában csak a legszükségesebb dolgokra terjed ki. Mivel a műtárgyak is rossz állapotban vannak, az alábbi feladatok megvalósítása indokolt és sürgető:

- KFCS torkolati szakasz feliszapoltságának megszüntetése,
- KFCS torkolati szakasz uszadék terelés megoldása,
- KFCS beeresztő zsilip rekonstrukciója,
- Balmazújvárosi bukó rekonstrukciója,
- Hajdúszoboszlói bukó átépítése,
- Bakonszegi vízleadó átépítése,
- Tiszalöki Öntözőrendszer vízleadó csatornák rekonstrukciója.

A Keleti-főcsatorna hasznosítását tekintve több távlati lehetőség adott. Mivel felszíni vizeink értékesek, ugyanakkor sérülékeny vízbázisok, ha lehetőség van fenntartható módon való rétegvízi ivóvízellátásra, mindenképp ezt kell előnyben részesíteni. Sérülékenysége és a belvíz bevezetése, valamint a Tiszából érkező esetleges szennyezések kapcsán előforduló minőség romlás miatt a javasolható jövőbeli megoldás az lehet, ha a KFCS a koncentrált ipari telepek technológiai vízigényét látná el. Ennek azonban jelenleg nincs realitása, mivel mindmáig Debrecenben még nem jött létre olyan mértékű ipari koncentráltág, amelyik ilyen nagy mennyiségű víz használatát igényelné. Ezek a telepek ma rétegvíz használnak egy időben a lakosság felszíni víz fogyasztásával. Másodlagos argumentuma, a KFCS vizének lágysága, amely feltehetően előnyt jelenthet a technológiai vízként való használatában (*Nagy, 2012d*).

Mindazonáltal a Keleti-főcsatorna nagyjából halastavakat tápláló hasznosítása mellett, egyben üde színt is jelent a sokszor aszályos, sivár alföldi tájban mellételepült nyaralóival, hétvégi házaival és fölő hajló fűzfáival. Nem kérdéses, hogy miután elődeink gondos tervezés mellett hatalmas energia befektetésével és áldozatos munkával létrehozták, lehetőségeinek mind teljesebb kiaknázása mellett közös feladatunk állapotának megőrzése és lehetőségek szerinti fejlesztése (Nagy, 2012e).

Az elmondottak szerint minden jövőre irányuló elképzelésnek továbbra is szem előtt kell tartania, hogy Magyarország földrajzi fekvéséből adódóan viszonylag nagy felszíni vízkészlettel rendelkezik. A Duna és a Tisza folyóink hozzávetőlegesen egyenlő részre harmadolják, emellett több kisebb folyó, patak és ér hálózta be a Kárpát-medence megannyi területét. Számos olyan tájegység is akadt, amelynek vízellátása mind öntözővíz, mind egyéb gazdasági vízellátási aspektusban hosszú ideig megoldatlan maradt.

Éppen a probléma kiküszöbölésének céljából készült el 1956-ban a Keleti-főcsatorna, amely a Tiszántúl, az ország egyik legaszályosabb területe vízgazdálkodási gondjainak enyhítésére létrehozott rendszer része lett. Azzal, hogy a tanulmány átfogó képet próbált rajzolni a Keleti-főcsatorna történetéről, a hozzá kapcsolódó paramétereiről, jelenlegi többcélú hasznosításáról, valamint aktuális, megoldandó problémáiról, a műtárgyak rehabilitációjának szükségességéről, az ivóvíz kivétel veszélyeiről, illetve a Keleti-főcsatorna jövőbeni hasznosíthatóságának lehetőségeiről, az egykori nagyberuházás kivételes jelentőségét és hasznosságát kívánta hangsúlyozni, szem előtt tartva a „legnagyobb magyar”, gróf *Széchenyi István* időtálló gondolatait: „*A vizek szabályozásának fő célja nem csupán az ártól való megszabadulás, hanem és végeredményben főleg az, hogy a mederbe szorított víz fölőlegét alkalmas csatornákon oda lehessen vezetni, ahol és amikor arra szükség van*”.

Megállapítható, hogy 1956-ban a Keleti-főcsatorna a múlt század egyik kiemelkedő hazai vízügyi programjaként a Tiszántúlnak, az ország egyik legaszályosabb területének a vízgazdálkodási gondjai enyhítésére létrehozott rendszer része lett. Időszerűvé vált ugyanakkor a Keleti-főcsatorna jelenlegi és jövőbeni szerepének az értékelése. A Víz Keretirányelvnek a Keleti-főcsatornára vonatkozó iránymutatásai alapján szükséges számot vetni az aktuális és megoldandó problémáiról, a műtárgyak rehabilitációjának szükségességéről, az ivóvíz kivétel veszélyeiről, az esetleges belvív elvezetéséről, illetve

a Keleti-főcsatorna jövőbeni hasznosíthatóságának lehetőségeiről, szem előtt tartva a Víz Keretirányelv idevonatkozó iránymutatásait.

4.6. A Debreceni Vízmű Zrt. regionális szerepe

A szolgáltatás régiós szinten történő működtetése találkozik a kormánynak a vízbázisok, mint Magyarország legfontosabb természeti kincsei kiemelt védelmének a koncepciójával. A regionális szolgáltatásnak képesnek kell lennie megteremteni azokat a feltételeket, amelyek az ivóvízellátás biztonságos és gazdaságilag is megtérülő, a fejlesztési lehetőségeket is biztosító működtetéséhez szükségesek. Arra a kérdésre is válaszolnunk kell, hogy a rendszer hosszú távon is képes lehet-e a jó minőségű és mindenki számára megfizethető vízszolgáltatás biztosítása mellett hozzájárulni az önkormányzatok, mint tulajdonosok vállalkozói vagyoniuk profittermelő képességének javításához is (*Grasselli, 1998; Varga, 1998*).

A Debreceni Vízmű Zrt. működésében mindig jelen volt az expanzió képessége és lehetősége, ami a Debrecenen kívüli beruházásaiban testet is megnyilvánult. 2010-ig terjedő stratégiai tervének egyik fő eleme Debrecen városon kívüli települések vízi közművei üzemeltetésének elnyerése volt. A társaság külföldi és hazai piacon történő szolgáltatásnyújtás elérésére is törekszik.

Több település víziközmű szolgáltatását sikeresen pályázta meg, nyertesként bővült a társaság víziközmű szolgáltatása. 2006-ban megalapította Romániában működő leányvállalatát (Székelyudvarhely, Nagyszalonta és Zetelaka víziközmű fejlesztési és szolgáltatási feladatai teljesítésére). 2006. évben a régióon belül adódott lehetőség víziközmű szolgáltatás üzemeltetési feladatai ellátásának felkészülésére. Több település számára készített gazdasági kalkulációt, fejlesztési ütemtervet.

2007. és 2008. években belföldi nyírségi (Nyírlugos, Nyírmihálydi, Nyírgelse) és hajdúsági (Nádudvar, Biharkeresztes) településeken kezdte meg a víziközművek üzemeltetését. A Debreceni Vízmű Zrt. az érvényes működtetői és koncessziós szerződésekben vállaltak teljesítését folyamatosan végzi, az adatállományok kezelését beillesztette gazdasági folyamataiba.

A Debreceni Vízmű Zrt. 2006. évben bevezetett integrált irányítási rendszere továbbfejlesztésében szerepelt az értékesítési tevékenység bővülésében a folyamatok módosítása, új elemek bevezetése az Integrált rendszerbe (a folyamatszabályozás kiterjesztése

és rendszerbe illesztése az újonnan beléptetett üzemegységek tevékenységére). A Debreceni Vízmű Zrt. az üzemeltetett települések értékesítési feladatai teljesítését a már meglévő, üzemelő program bővítésével oldotta meg (Ányos, 2009).

Nagymértékű terjeszkedésével párhuzamosan a szolgáltatási tevékenység növekedésének a hatására a fajlagos költségei nem emelkednek lineárisan. Ez nagyon fontos tényező egy víziközmű-szolgáltató költségstruktúrájában, mivel 70–80% az állandó költséggel továbbá 20–30% változó költséggel üzemel.

A Debreceni Vízmű Zrt. expanziós tevékenységeinek célterületei ezidáig kizárólag fejletlen infrastruktúrájú, hiányos, rossz állapotú közművel rendelkező vízszolgáltató cégekre korlátozódtak, illetve olyan víziközmű cégekre, ahol politikai döntések következtében alacsonyan tartott vízdíjak mellett hosszabb távon ellehetetlenült a vízszolgáltatás, mert a tapasztalatok alapján az elégedett fogyasztókkal, jól működő szolgáltatóval és jól kiépített infrastruktúrával rendelkező víziközmű szolgáltató cégek esetében nem jellemző, az üzemelés alapvető struktúráját érintő változtatási szándék.

A Debreceni Vízmű Zrt. széles körű szolgáltatási feladatokat lát el, amelyek a következők:

- ivóvízellátás, szennyvízelvezetés és -tisztítás
- a víziközmű rendszerek szakszerű és biztonságos üzemeltetése, fenntartása a vonatkozó jogszabályoknak megfelelően
- az önkormányzati tulajdont képező közművek – önkormányzati forrásból és megbízásból történő – felújítása.

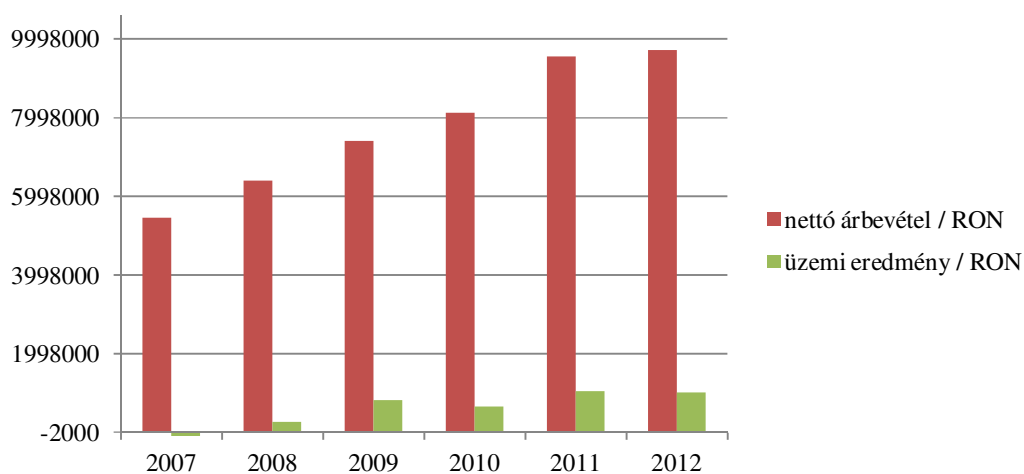
A tőkeigényes expanziós területeken a Debreceni Vízmű Zrt. eredményessége nem a szolgáltatás árának a csökkenésével mérhető. Azzal együtt, hogy adott területeken a víz szolgáltatási díjában érvényesíteni kell az amortizáció és az üzemeltetési költségek mellett a fejlesztési ráfordítások megtérülését is, a Debreceni Vízmű szolgáltatási díjai mindig a környező települések átlag árai alatt tudtak maradni. A Debreceni Vízmű Zrt. székelyudvarhelyi tagvállalata az Aqua Nova Hargita Kft. 8 millió Eurós befektetés után 2007-ben kezdte meg a működését. Székelyudvarhelyen öt év alatt az értékesítés árbevételei közel duplájára emelkedtek, és a korábbi veszteséget termelő szolgáltatást sikerült nyereségessé tenni. A bevételek növekedése, a díjak kis mértékű emelése ellenére a fejlesztéseken keresztül megvalósult új bekötések számának növekedésével,

létszám optimalizálással, készletcsökkentéssel, számítógépes felügyelet alapú automatizálással, debreceni székhelyű kontrollinggal és műszaki szaktanácsadással magyarázható, valamint azzal, hogy a korábbi átalánydíjas konstrukció helyett fogyasztóhelyi vízmérők alapján történik a számlázás.

Az évenkénti árbevétel és az üzemi eredmény alapján kimutatható a beruházások hatása, és a debreceni üzemeltetési tapasztalatok hasznosítása, hiszen 2008 és 2012 közötti időszakra vetítve trendszerűen növekedett az üzemi eredmény (19. ábra).

19. ábra

Trendszerűen növekvő üzemi eredmény az Aqua Nova Hargita Kft-nél



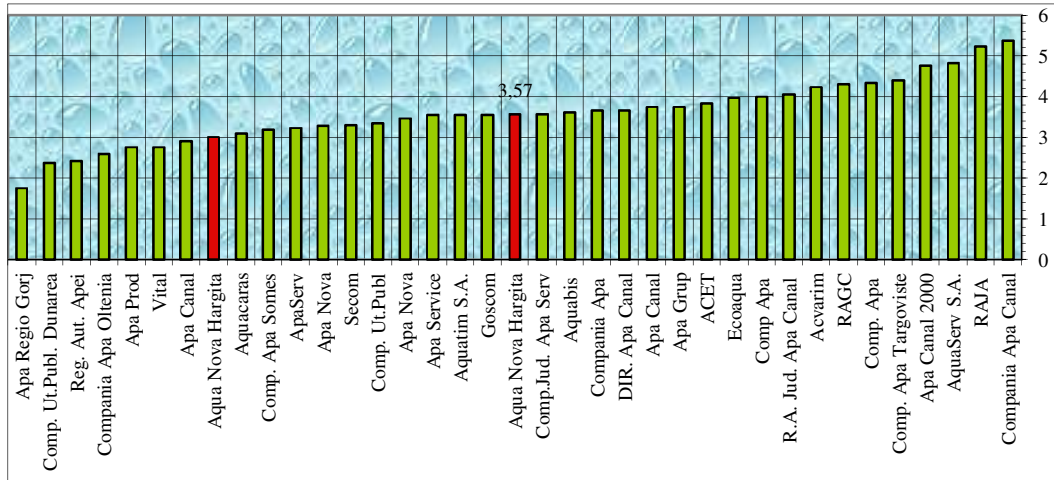
Forrás: Debreceni Vízmű Zrt., 2012.

Az eredmények mellett realizálódtak, hogy a romániai egyéb szolgáltatókkal összevetve az Aqua Nova Hargita Kft. árai az olcsóbb szolgáltatók körében helyezkedtek, illetve helyezkednek el (20–21. ábra).

A Debreceni Vízmű Zrt. vezetésének alapelve a hatályos jogszabályok betartásán túl mindig a legújabb, legbiztonságosabb technológiák bevezetésére, illetve az innovatív eljárások kifejlesztésére való törekvés. A Debreceni Vízmű Zrt. tevékenységét időről időre megméretteti különböző pályázatokon, annak érdekében, hogy a tevékenységéről tárgyilagos visszajelzést kaphasson a környezetétől. A vezetés és a kollektíva teljesítményét számos szakmai díjjal elismerték (6. táblázat).

20. ábra

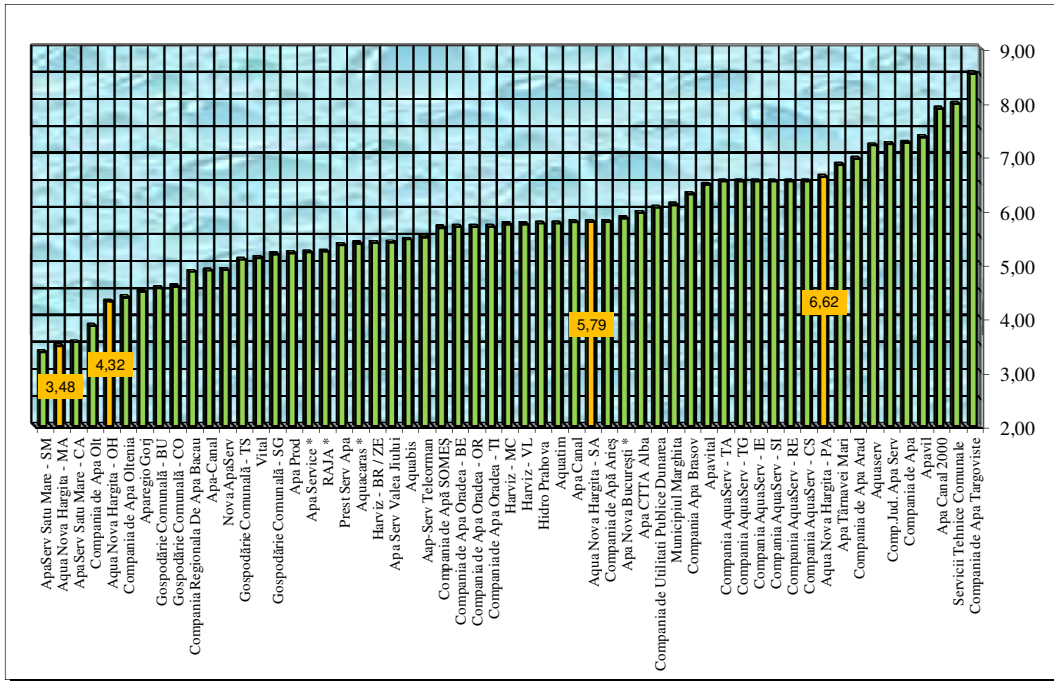
Az Aqua Nova Hargita Kft. és más szolgáltatók árai, 2009. június



Megjegyzés: Ivóvíz és csatornadíj összesen (RON/m³ + ÁFA).
 Forrás: Debreceni Vízmű Zrt. adatai alapján saját szerkesztés.

21. ábra

Az Aqua Nova Hargita Kft. és más szolgáltatók árai, 2013. január



Megjegyzés: Ivóvíz és csatornadíj összesen (RON/m³ + ÁFA).
 Forrás: Debreceni Vízmű Zrt. adatai alapján saját szerkesztés.

6. táblázat

A Debreceni Vízmű Zrt. szakmai elismerései

| <i>Évszám</i> | <i>Szakmai elismerés</i> |
|---------------|--|
| 2003 | Hajdú-Bihar Megyei iparkamara Innovációs díja |
| 2004 | Legjobb munkahely nagyvállalati kategória III. helyezése |
| 2005 | Észak-alföldi régió, Minőségi Díj Üzleti Etikai Díj nemzeti vállalat kategóriában Székelyudvarhely polgármesterének díszoklevele |
| 2006 | KIR, MEBIR, ISO minősítések elnyerése |

Forrás: Debreceni Vízmű Zrt.

A Debreceni Vízmű Zrt. folyamatosan javuló vevői és dolgozói elégedettségi mutatókkal rendelkezik. Ez annak az üzletpolitikának lehet az eredménye, amely révén a menedzsment a saját belső ellenőrző mechanizmusa révén idejében fel tudja ismerni a helyzetet, amely a fogyasztók minél magasabb színvonalú kiszolgálására képes sarkallni a közszolgáltató szférában működő, de egyébként monopolhelyzetben lévő vállalkozást is. A Vízmű vezetésének elhatározása, hogy a rendelkezésre álló humántőke, valamint a szakértelem segítségével további települések víziközmű-szolgáltatásainak a fejlesztésével kívánja azokat hatékonyabban, jövedelmezőbben működtetni. A Debreceni Vízmű Zrt. a hazai piacon történő bővítések mellett a külföldi növekedési lehetőségek további vizsgálatára is nagy hangsúlyt kíván fektetni.

Hajdú-Bihar megyében a köztudat szerint a teljes lakosság vízügyi szolgáltatását a Debreceni Vízmű Zrt, a Hajdú-Bihar Megyei Önkormányzatok Vízmű Zrt. és a Tiszamenti Regionális Vízmű Zrt. látja el. Ezzel szemben ma több mint 20 céget tartanak nyilván, amelyek víziközmű-szolgáltatást végeznek. Nagymértékben ez a szétaprózódás az oka annak, hogy a díjak egyre magasabbak a térségben. A fogyasztók egyre nehezebben tudják ezt megfizetni, növekszik a vállalatok kintlévősége. Ezekből a díjakból nem a hatékonyság irányába mozdulnak el ezek a kis vállalatok; a tapasztalatok szerint, az egyre drágább és alacsonyabb hatékonyság jellemző a működésükre. Nincs amortizációs felhalmozásuk a szükséges rekonstrukciókra, az elhasználódott eszközök cseréjére, sok helyen a javítás és karbantartás forrásaival sem rendelkeznek. Annak ellenére, hogy jelentős különbségek tapasztalhatók például egy bárándi, egy debreceni, vagy egy hajdúböszörményi fogyasztó részére szolgáltatott víz minősége, vízbiztonsága és a szolgáltatás folytonossága között is, ezek az eltérések nem tükröződnek a díjakban (Nagy, 2013).

Külföldi példákhoz hasonlóan Magyarországon a költséghatékony működéshez elsősorban a regionális szintű integrációt célszerű előtérbe helyezni. Bár számos erre vonatkozó tanulmány született, eddig egyiket sem sikerült megvalósítani. Az egyik ilyen közüzemi vízellátás összevonását megcélzó tervezet az Észak-Alföldi Regionális Fejlesztési Ügynökség által 2006-ban elkészített Észak-alföldi Régió Ivóvízminőség-javító Program megvalósíthatósági előtanulmánya volt, amely a vízellátási problémáknak közigazgatási régióként egy csomagban való kezelését célozta meg. Ez a tervezet kistérségi vízellátó rendszerek, azaz környezeti és infrastrukturális adottságoktól függően több kistelepülés és településrész közös vízellátásának kiépítésére tett javaslatot. A fejlesztési tervezet az alábbi regionális vízműtelepek, lokális önkormányzati, illetőleg az utóbbiak területén elhelyezett vízgazdálkodási és vízszolgáltatási egységek bevonásával készült: Keleti-főcsatorna telep; Debrecen; Népművészeti Alkotóház; Debrecen-Vekeri tó; Mikepércs; Mikepércs Idősek Otthona; Sáránd; Hajdúbagos; Derecske; Hajdúszovát; Konyár; Hosszúpályi; Hosszúpályi-Sóstó; Monostorpályi; Létavértes; Kokad; Álmosd-Bagamér; Újléta; Vámospércs; Hármashegy kilátó (ÉARFÜ, 2006).

A tervezet elkészítésére a Nemzeti Fejlesztési Ügynökség adott lehetőséget, amely közreműködő szervezetként a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium fejlesztési igazgatóságát vonta be. Az igazgatóság a feladatokat tovább osztotta az Észak-Alföldi Regionális Fejlesztési Ügynökségnek, amely a Vízügyi Igazgatósággal kötött szerződést mérnökfelügyeleti tevékenységekre. Bár az Észak-alföldi Régió Vízminőség-javító Program tervének kivitelezhetőségét konkrét műszaki alternatívákkal és műszaki-gazdasági elemzéssel támasztották alá, fizikai megvalósulása mégsem következett be. Ennek valószínű elsődleges oka, hogy az ÉARFÜ a rendelkezésére álló anyagi keretet nem a fejlesztésre, hanem az általános költségeik kielégítésére használta. Másodlagos oka továbbá a helyi önkormányzatok fejlesztéssel szembeni bizalmatlansága, mivel az adott tervezet a bevonásuk nélkül született, valamint a több esetben nem reális műszaki megoldások kiadásra kerülése.

Napjainkra a vízgazdálkodás kiemelt nemzetstratégiai fontosságú feladat lett. A kormány elhatározása szerint állami felügyelet mellett és törvényi szinten szabályozza a közüzemi vízszolgáltatás területét, amelynek alapját a *2011. évi CCIX. törvény* képezi. Felismerve a regionális méretű közüzemi-vízszolgáltatási struktúrában rejlő gazdasági,

ökológiai, fenntarthatósági és a kiemelt nemzeti természeti kincs védelmére vonatkozó szükségszerűséget, a törvényben egyebek mellett a víziközmű-szolgáltatók integrációjának a megteremtése érdekében egy olyan kötelező elem is bevezetésre került, amely abba az irányba mutat, hogy ne az önkormányzatok együttműködési készségén, hanem a vállalatok felkészültségének a függvényében valósulhassanak meg az integrációs folyamatok.

Ennek a központi célnak az érdekét szolgálja az az előírás, amely szerint 2013 végéig csak olyan cégek kaphatnak üzemeltetői engedélyt, amelyek legalább 50 000, 2014 végéig legalább 10 000, 2015-től pedig legalább 150 000 fogyasztói egyenértékkel rendelkeznek. A fogyasztói egyenérték mutató nem egyenlő a bekötések, illetve a fogyasztók számával, mert ez a képzett mutató a víz és a szennyvíz bekötések számából, a területen található gazdálkodó szervezetek által lekötött víz mennyiségéből határozható meg. A kétszázezer lakosú Debrecen esetében ez a mutató 470 000-es értéket mutat.

Ennek a fogyasztói egyenértéken alapuló rendszernek a bevezetése kívánja megteremteni az alapot arra, hogy a jelenleg országosan elaprózódott szolgáltatói struktúra (22. *ábra*), a meglévő mintegy háromszáz víziközmű-szolgáltatóból létrejöhessen körülbelül harminc olyan szolgáltató központ, a legjobbak, legfelkészültebbek közül, amelyek köré majd az önkormányzatok integrálódni tudnak.

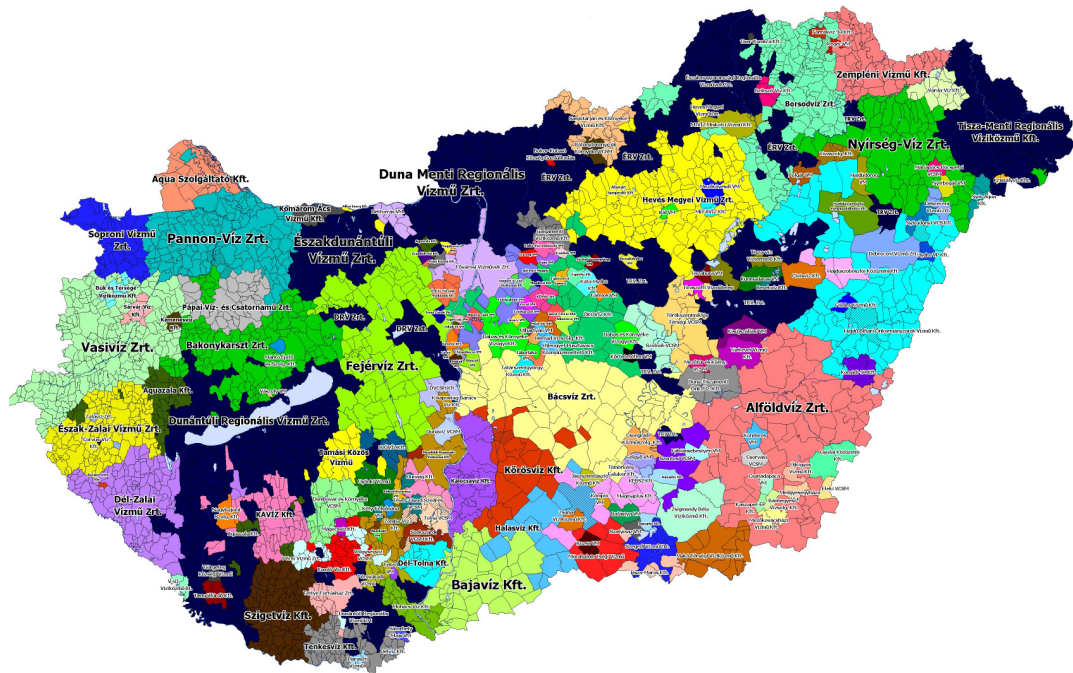
A 150 000-es fogyasztói egyenérték-mutató által várhatóan felálló közel megyei, vagy annál kisebb méretű szolgáltatói rendszerrel még nagyobb léptékű integráció lenne indokolt. Ezt külföldi példákon túl olyan hatékonyan működő víziközmű vállalat is jól példázza, mint a Debreceni Vízmű Zrt., amely magas szintű működési tapasztalataival, képes lenne nem csupán megyei, hanem régiós nagyságú területet teljes körben és mértékben kiváló minőségben kiszolgálni. Egy ilyen regionális méretű szolgáltató lényegesen költséghatékonyabb működésre lenne képes, mivel mind a háttér adminisztráció, mind pedig a személyzeti apparátus tekintetében csökkentett arányokkal, de kiemelkedőbb hatékonysággal folytathatná a tevékenységét. A változások hatására azok a többletköltségek kerülhetnének megtakarításra, amelyek eddig a fogyasztók felé érvényesített díjakban jelentkeztek.

A gazdasági szempontok, a nagyobb ökológiai biztonság és a kiemelt természeti kincs fokozottabb védelmének a lehetősége mellett a regionális méret másik előnye az lenne, hogy az egész régió lakosságának az ellátási színvonalát is közel azonos

színvonalúra lehetne ezáltal emelni. Egy regionális méretű szolgáltatói rendszer kiépítésének a legegyszerűbb megvalósítása az lenne, ha a törvényi szabályozás által felállított 150 000-es fogyasztói indexet legalább duplájára emelnék.

22. ábra

Ivóvíz szolgáltatók Magyarországon, 2012. november 20-ai állapot



Forrás: Magyar Víziközmű Szövetség, 2010.

Szokás mondani, hogy a felszín alatti vízbázisok nem csak megye, de országhatárokat sem ismernek. Mivel a mind több vízkivételi hely mind több közvetlen vízbázis sérülés és szennyezés lehetőségét hordozza magában, ezért indokolt a kormánynek azon szándéka, amely szerint a nagyobb régiós egységeken keresztül történő szolgáltatás biztosítása – a kevesebb vízvételi hely használatából adódóan – jobban biztosíthatja Magyarország vízbázisainak védelmét (Marton, 2002).

Összességében megállapítható, hogy folyamatos terjeszkedésének, magas fokú víziközmű-szolgáltatására vonatkozó üzemeltetési tapasztalatainak és innovatív

üzletpolitikájának köszönhetően a Debreceni Vízmű Zrt. regionális szerepre való felkészültsége reálisnak tekinthető.

4.7. A regionalizált holland közüzemi vízszolgáltatás adaptálásának perspektívái az Észak-alföldi régióban

Felmerül a kérdés, hogy van-e olyan európai ország amelyiknek a vízügyi adottságai a magyarországgal összevethetők, és ahol már regionális struktúrában centralizáltabban és racionalizáltabb keretek között valósul meg a vízpolitika. Természetesen vizsgálni szükséges a centralizáltság mértékét, a víz fogyasztói árát, a profittermelő képességet, a tulajdonosi szerkezetet, illetve a vízpolitika vízminőségre és fenntarthatóságra gyakorolt hatásait is (Nagy, 2012f).

Az Európai Unió tagállamainak jogalkotásában igen fontos szerepet tölt be a más tagországok gazdasági rendszereiből merített tapasztalathalmaz. Bővebben kifejtve: más országok bevált gyakorlatait integrálják saját jogrendszerükbe, megkönnyítve ezzel az aktuális jogszabály társadalomhoz való nagyobb fokú igazodását. A tagállamok népességének közüzemi vízellátása tekintetében sincs ez másképp. Magyarország vízkincsének mind mennyisége, mind pedig minősége megkérdőjelezhetetlen, mégis számos problémával állunk szemben. A rétegvizeink szennyező anyagokkal való terhelésének megfékezése a VKI által képviselt „szennyező fizet elv” szellemében és a rétegvizek depressziójának csökkentése mellett kiemelt fontosságú egy átlátható, korlátolt piaci résztvevőjű (regionális méretek), hazai víziközmű szolgáltatási rendszer létrehozása, amely egységes árpolitika alkalmazásával, a vízminőség közel azonos szintre való emelése mellett költséghatékonyabb, hosszútávon fenntartható ivóvíz gazdálkodást tenne lehetővé (Baranyi, 2007).

A megvalósításhoz azonban igen hasznos a közüzemi vízszolgáltatás integrációját és regionalizálását célzó fejlesztések tanulmányozása, különösen pedig a rendelkezésre álló pozitív nemzetközi tapasztalatok hasznosítása.

Hollandia a többi EU tagállamhoz képest is igen nagy határfokú, jól bevált vízgazdálkodási rendszerrel rendelkezik. Ehhez hozzájárulhatnak az ország helyrajzi adottságai és az évezredes múltra visszatekintő vízszabályozás terén folytatott harcaik is, de a holland nép környezettudatos életmódját sem hagyhatjuk figyelmen kívül. Mára Hol-

landia 15%-a tengerszint alatti területekből tevődik össze. Vízszabályozási műtárgyaik nélkül (gátak, szivattyútelepek, árkok) a lakosság 60%-ának lakhelyét veszélyeztetnék az időről időre visszatérő áradások (*Net7*).

A hollandok a különböző vízügyi ágazatokat nem külön-külön, hanem összességükben, egyben kezelik és értékelik. Ez azt jelenti, hogy a vízgazdálkodási tevékenységek egymásra épülő láncszemeit nem emelik ki egyenként eredményességük alapján, ha az a teljes vertikum eredményességén nem tükröződik (*Kuks, 2000*).

Vízügyi egységek láncolatát Hollandiában a víz kinyerése, a minőségi ivóvíz előállítása, a fogyasztókhoz való eljuttatása, szennyvíz gyűjtése, elvezetése, valamint a szennyvíztisztítás és a természetbe való visszajuttatás alkotja. Ezeket a fontos vízügyi szolgáltatási szegmenseket hagyományosan igen nagyszámú intézmény és szervezet felügyeli, amelyek funkciójuk, illetékességük és jellegük alapján jelenleg az alábbiak szerint oszlanak meg:

- Az Északi- és a Wadden-tenger, a nagyobb folyók és torkolatuk, valamint a Delta-terv munkálataiért a kormány (döntően az Állami Vízügyi Hivatal, mint felügyeleti szerv, és a Közlekedési-, Közmunka- és Vízügyi miniszter) felel.
- A felszín alatti vizek felügyelete a 12 tartomány hatáskörébe tartozik.
- A fogyasztók vízzel való ellátása, szennyvízgyűjtés és elvezetés helyi önkormányzati felügyeletű.
- A felszíni vizek állapota, az árvízvédelem és a szennyvízkezelés az úgynevezett Víztanácsok (*Waterschap*) kompetenciába tartozik (*Somai, 2003*).

A vízpolitika legfontosabb felügyeleti szervei Hollandiában a víztanácsok. Az első víztanácsok a XIII. században jöttek létre a helyi földművesek érdekközösségeinek szervezeteként. Ezek már akkoriban is demokratikusan választott társulatként tevékenykedtek. Feladataik közé tartozott többek között a gátak építése és állagának megóvása, a csatornák építése, -karbantartása, -hajózhatóvá tétele, valamint az utak és hidak építése, azok fenntartása (*Leentvaar, 2000*).

Működésük sikerességét reprezentálja, hogy számuk 1850-re elérte a 3500-at. Később a vízügy terén ellátandó feladatok egyre összetettebbé válásával egyre nagyobb és tőkeerősebb víztanácsokra volt szükség. Az összeolvadások hatására 2003-ra számuk 48-ra, mára 26-ra csökkent (*Net7*).

Ami a munkamegosztási struktúrát illeti, a lakossági ivóvízellátás és a szennyvíz elvezetése Hollandiában hagyományosan a helyi önkormányzatok hatáskörébe tartozott. Vízzolgáltató vállalatokat alapítottak, amelyek hol kereskedelmi jog, hol pedig a közjog hatálya alatt működtek. A hosszú távú stabilitás érdekében a későbbiekben kisebb helyi, valamint regionális szintű monopóliumok jöttek létre. A földalatti vízkészlet kitermelésére vonatkozó engedélyeket a tartományok képviselői állították ki (*Hulskin, 2011*).

Az 1970-es években több más európai országhoz hasonlóan mind a lakossági, mind pedig az ipari vízfogyasztás gyors növekedése volt megfigyelhető. A vízhasználat mértékével párhuzamosan a felszíni vizek szennyezettségi rátája is egyre nőtt, amely egyre több problémát okozott. Egyre inkább tudatosodott az a tény, hogy az igen nagymértékben „diszpergált” (kb. 130, nagyrészt kisvállalat által működtetett) vízzolgáltatói rendszer nem lesz képes megbirkózni az egyre növekvő feladatokkal. A megoldást az 1975-ben életbelépett Ivóvíz Törvény jelentette, amely kötelezte a tartományokat a területükön található vízkinyerő és vízzolgáltató vállalatok átszervezésére és életképes méretűvé való összeolvasztására. A törvény értelmében a vízzolgáltató vállalatoknak biztosítaniuk kellett az optimális mennyiségű és minőségű vízellátást, amelyet megfizethető árra kellett mérsékelniük. A fent említett követelmények minimum százezer háztartás rácsatlakozása esetén voltak maradéktalanul teljesíthetők (*Kuks, 2000*).

A törvény hatására az elkövetkező évek alatt nagy fokú integráció ment végbe az országban, így 2001-re mindössze 20 víziközmű szolgáltató maradt, amelyek egész tartományi, vagy közel egész tartományi méretűvé váltak. Ezek a szervezetek Kft. cégformában működnek, tulajdonosai a tartományok és a helyi önkormányzatok. A tulajdonosi struktúra előnye, hogy az önkormányzatoknak csökkent a közvetlen beleszólási joga a saját háztartásaikat ellátó szolgáltatókkal szemben, ezáltal az említett cégek erőteljesebben piaci alapon tevékenykedhetnek.

A közüzemi vízzolgáltatás legnagyobb költségét a közcsőhálózat kiépítése és karbantartása jelenti, az egyre szigorodó vízminőségi előírások betartása is a szolgáltatókat terheli. Az érintett vállalatok vagy újabb víztisztítási technológiákra kénytelenek költeni, vagy felelősséget vállalva megpróbálják megelőzni a hozzájuk tartozó vízbázisok elszennyeződését. A legtöbb szolgáltató ez utóbbi megoldást

választja, és inkább anyagi támogatásokkal ösztönzi a földművelőket a különböző műtrágyák és növényvédőszeresek minél csekélyebb mértékű kijuttatására. A holland emberek (nem ok nélkül) büszkéek rá, hogy szigorú törvényekkel körülhatárolt ésszerű vízgazdálkodásuk eredményeképpen ivóvizük adalékanyagot nem tartalmaz (Somai, 2003).

Vízpolitikájuk hatékonyságának további növelése érdekében 2001 után újabb vízügyi törvényt léptettek életbe, amely Hollandia vízügyének tekintetében igen magas fokú hatékonysággal működő és hosszútávon fenntartható rendszer megalapozását és fejlesztését szolgálta. Ennek meghatározó eleme a többlépcsős hatósági irányítás, az ellátó szervezetek integrációja, valamint a közösségi tulajdon védelme volt. A hatékonyan kidolgozott rendszernek köszönhetően a holland vízgazdálkodás stabilá tétele az ökológiai lábnyom csökkenését eredményezte Hollandiában.

A Debreceni Vízmű Zrt. regionális és lokális szerepet egyaránt betölt, alaptevékenységként végzi a város vízkitermelését, fogyasztókhoz való eljuttatását, valamint az ivóvízminőség ellenőrzését, illetve a keletkező szennyvizek összegyűjtését, elvezetését és tisztítását, valamint az iszapok kezelését és elhelyezését. Tevékenységi köre közé sorolható még a lakossági és ipari fogyasztás mérése, valamint a víz- és csatornadíjak beszedése. Különböző szolgáltatásokat is nyújtanak, amelyek az alaptevékenységeket hivatottak elősegíteni, ilyenek az ipari és építőipari tevékenységek, valamint a szállítás és a gépjárműjavítás.

Az ivóvízellátás természeti adottságai a Debrecen Vízmű Zrt. működési területén kedvezőek. A város alatt és környékén kiváló vízadóképességű alsó pleisztocén, valamint alatta és felette jó vízadónak számító fiatalabb, illetve idősebb (felső pannon) homokrétegek helyezkednek el. A vállalat ebből biztosítja a város vízellátásának egy részét. Emellett a Keleti-főcsatornára települt felszínvíztisztító-műből érkező tisztított vizet is fogadja és keverés után a hálózatra juttatja. A tárolómedencéből a tisztított vizet hálózati szivattyúkkal a városi közműhálózatba juttatják, amelynek hossza 782 km.

A vízműszolgáltatás szerves része, illetve összetevője a csatornázás és a szennyvíztisztítás, amelyet legutóbb a korábban részletesen tárgyalt ISPA program keretében fejlesztettek. A mélyben lévő vízbázis sérülékeny földtani környezetben található, vagyis nem védett a felszínről származó szennyezésekkel szemben. Védelmük szempontjából elmaradhatatlan feladat a szennyvíz elvezetésének és tisztításának

biztonságos megoldása. A városból beérkező szennyvizet, illetve szennyvízzel érkező csapadékot a szennyvíztisztító üzem fogadja és tisztítja.

A beérkező szennyvíz mechanikai, biológiai és tavas tisztításból és a tisztítási fokozatok folyamán képződő szennyvíziszapok sűrítéséből, rothasztásából és gépi víztelenítéséből áll. A cégjelentős fejlesztéseket valósított meg 1988-ban az iszaprothasztás megoldásával, amelyet érintve az ISPA program keretében szintén kapacitásbővítés történt.

Ami az egyéb szolgáltatások körét illeti, az alapszolgáltatások mellett a társaság feladatai közé tartozik a fejlesztési-, karbantartási-, vízbázisvédelmi-, környezetvédelmi tevékenység, a külső megrendelésre teljesített laboratóriumi vizsgálatok, víz- és csatornavezeték építése, lakossági önerős munkákhoz kapcsolódó műszaki tervezés-, szaktanácsadás, ingatlan bérbeadás, tagvállalati körben könyvviteli-, bérszámfejtési tevékenység.

A költséghatékonyságnak az árképzés tekintetében is fontos szerepe van, mivel a díjnak *Rákosi Judit*, környezet- és vízgazdálkodási szakértő (2011) szerint fedezetet kell nyújtaniuk:

- a hatékonyan működő szolgáltató ráfordításaira,
- az amortizációval/használati díjjal nem fedezett rekonstrukciókra, bővítő fejlesztésekre (önkormányzati döntés esetén),
- új közművek többletköltségeire,
- szigorodó vízminőségi és környezetvédelmi követelmények teljesítésére,
- a gazdálkodás biztonságát garantáló nyereségre,
- esetlegesen az önerő finanszírozásra, befektetési hozamra stb.

Mindezen költségeket a fogyasztónak kell megfizetnie, emiatt költséghatékonysági szempontból kiemelt fontossággal bír a Debreceni Vízmű Zrt. minél nagyobb volumenű terjeszkedése.

A költséghatékony működéshez nemzetközi trendeket figyelembe véve, különös tekintettel a holland megoldásokra, mindenképp az integrációt fontos előtérbe helyezni. Bár máig számos erre vonatkozó tanulmány született, ezeddig nem sikerült ezeket megvalósítani.

A jelenlegi vízgazdálkodási forma nem tartható fenn hosszú ideig, mivel sok esetben nem biztosítanak fedezetet az amortizációra, a karbantartási költségek jelentős részére, az eszközök pótlására és a fejlesztésekre, valamint egyre nehezebben igazodnak az egyre nagyobb nyomást gyakorló, VKI által támasztott feltételekhez. A polgármesterek és az önkormányzati vezetők számára mielőbb világossá kell válnia, hogy nem csupán vízbázisvédelmi, hanem gazdaságossági szempontból is a víziközmű-szolgáltatás jövője annak integrációjában rejlik.

Ily módon megoldhatóvá válna az a forrásigény is, amely a környezeti terhek csökkentése és az élővizeink sérüléseinek megakadályozása érdekében a keletkező szennyvizek összegyűjtésének további intezifikálásához is szükséges lenne. A már megvalósult szennyvízkezelő beruházásokat abból az okból is sürgető lenne folytatni, mert a Víz Keretirányelvben szereplő környezeti célok elérésében foglaltak szerint, a vizeink „jó állapotba” történő besorolásának határideje 2015. december 22. Amennyiben megvalósítható lenne Hajdú-Bihar megyében az egy megye – egy üzemeltető szervezeti struktúra, akkor ezen üzemelési példa alapján a környező megyékben is kialakulhatnának a megyei szintű üzemeltetői szervezetek is. A megyei szintű szervezetek a hatékony példa átvételével mind érdekeltőbbek lennének a még hatékonyabb működésben és szinte önmagától adódna, hogy ezek a szervezetek a közös, még nagyobb volumenekben jelentkező feladataikat régiós szinten is összeegyeztessék.

A nyugat-európai, különösen a holland – nemkülönben az angol – tapasztalatok tanulmányozása arra intenek, hogy a közüzemi vízszolgáltatás hatékonyságát, általában a vízgazdálkodás regionalizálása szolgálhatja leginkább. A regionalizálás ugyanis több előnnyel bír:

- megszünteti a vízszolgáltatás főként önkormányzatokra alapozott elaprózottságát,
- nagyobb regionális egységekbe (pl. Debreceni Vízmű Zrt.) egyesítheti a helyi energiákat, a működési területéhez gazdaságosan hozzátartozó kisebb-nagyobb önkormányzati és egyéb vízműtársulásokat, valamint
- optimális üzemméret kialakításával jobban biztosítja az alaprózott egységek számára a jelentősebb szakmai és gazdasági háttérrel, lehetőséget adva a regionális és lokális érdekek összhangjának megteremtésére, gazdaságosabb képviselőre mind ökológiai, mind vízminőségi, mind pedig a gazdasági szempontok tekintetében, miközben

- csökkenti a hazai közüzemi vízszolgáltatás túlzott koncentráltóságát és
- megszünteti a lakossági ellátás nagyszámú szolgáltató általi biztosítását.

A holland modell adaptációja azért is lehet releváns Magyarországon, mert a szolgáltatások megosztásában egyszerre képvisel decentralizációt, másfelől viszont a szolgáltatások regionalizálásával integrációt is megvalósít, főként a jelentősebb regionális vízműcentrumok és decentrumok szűkebb-tágabb agglomerációjában, illetve régiójában. Ily módon valósítható meg a közüzemi vízszolgáltatás területén is egy ésszerű és optimális diverzifikáció.

Az elmondottak miatt ebből a szempontból tanulságos az ezen a területen élen járó nyugat-európai példák tanulmányozása. Ezek átvétele és a hazai tapasztalatok és eredmények ötvözése hozzájárulhat a lakossági közművízszolgáltatás költséghatékony és energiatakarékos működtetésén túl a környezetvédelem és vízbázis fenntarthatóságának biztosításához, a piaci viszonyok kedvezőbb alakításához, főként pedig az egységes vízminőségi szempontok biztosításához.

5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Az ivóvízbázisok minőségének és mennyiségének védelme, illetve fenntartása érdekében a felszín alatti vízkészletek terhelése, igénybevételének csökkentése mindenképpen szükséges.

Jelen értekezésben a vízgazdálkodási kérdések komplex megközelítésén keresztül értékeltük a Debrecen és régióját érintő felszíni és felszín alatti vízkészletek mennyiségi és minőségi állapotának alakulását, valamint a korábbi, a jelenlegi és a távlati vízhasznosítási és vízbázisvédelmi koncepciók megvalósulásának indokoltságát és realitását, különös tekintettel a regionalitás kérdéskörére.

Az utóbbi évtizedek nemzetközi tapasztalatai megerősítették azt a feltevést, mely szerint azon a sajátos, monopol jellegű víziközmű szolgáltatási piacon, ahol nem lehet több fogyasztóért folyó versenyről beszélni, a gazdasági élet szigorúan piaci alapon, magántulajdonban működő szereplői esetében a profitnak olyan mértékben van prioritása, amelynél a közösségi – állami, illetve önkormányzati – struktúrában üzemeltetett víziközmű vállalatok kiegyensúlyozottabban, és ily módon hosszabb távon is fenntarthatóbb környezethasználati, minőségi és egységes fogyasztói szempontokat is teljeskörűbben érvényesíthetően működtethetők. A víziközmű szolgáltatások állami, illetve önkormányzati tulajdonban történő üzemeltetésének kizárólagosságát a magyar állami döntéshozás a a víziközmű-szolgáltatásról szóló *2011. évi CCIX. törvény* hatályba léptetésével kívánta megteremteni, amely többek között kiemelt alapelvekként kezeli a víziközmű-szolgáltatók egységes szakmai követelményrendszerét, valamint az ivóvízbázisok jó állapotba helyezéséhez és hosszú távú használatának biztosításához szükséges vízárpolitika megvalósítását is.

A tapasztalatok szerint a közösségi tulajdonban lévő víziközmű-szolgáltatók gyakorlatával szemben a magánvállalatoknál a szolgáltatási díjak gyakran magasak, mivel az általános költségeken és a befektetések megtérülésén túl egyúttal tartalmazzák a befektetők profitját is. A sajátos monopol jellegű vízszolgáltatói piacon egyrészt nem lehet több fogyasztóért folyó versengésről beszélni, másrészt tapasztalatok alapján látható, hogy a piaci szereplők igyekeznek elkerülni az egymással a versenyt. Figyelembe véve, hogy a kistépelülések önkormányzati tulajdonú cégei között találkozhatunk politikai döntés alapján, már az üzemeltetés biztonságát is veszélyeztető

mértékben alacsonyan tartott árak mellett, túlzott tulajdonosi elvonásokkal is, megállapítható, hogy a közösségi tulajdonú víziközmű szolgáltatási formák közül, az államilag szabályozott keretek között működő regionális méretű önkormányzati struktúra mellett, az állami fenntartású működtetés képes hosszútávon biztosítani a kiegyenlített ellátási színvonal feltételeit és fenntarthatósági szempontokat.

H.1. A fentieknek megfelelően megállapítható, hogy a közösségi tulajdonban működtetett víziközmű vállalatok jobban szolgálják a *természeti erőforrásaink fenntartható védelmét* és az ország *lakosainak az érdekeit* a szigorúan piaci alapon működő magántulajdonban üzemeltetett vállalatoknál.

Az Észak-Alföldi Regionális Fejlesztési Ügynökség által 2006-ban elkészített Vízminőség-javító Program megvalósíthatósági előtanulmánya a vízellátási problémáknak közigazgatási régióként egy csomagban való kezelését célozta meg. Ez a tervzet kistérségi vízellátó rendszerek, azaz környezeti és infrastrukturális adottságoktól függően több kistélepülés és településrész közös vízellátásának kiépítésére tett javaslatot. Bár a program terve részletes elvi számítások alapján kivitelezhetőnek bizonyult, a megvalósulás elmaradt.

Az aktuális vízgazdálkodási forma nem tartható fenn hosszú ideig, mivel sok esetben nem biztosít fedezet az amortizációra, a karbantartási költségek jelentős részére, az eszközök pótlására és a fejlesztésekre. A polgármesterek és az önkormányzati vezetők szempontjából tényként szükséges kezelni, hogy nem csupán vízbázisvédelmi, hanem gazdaságossági szempontból is a víziközmű-szolgáltatás jövője annak integrációjában rejlik.

Ily módon megoldhatóvá válhat az a forrás igény is, amely a Víz Keretirányelv megvalósítása tükrében a környezeti terhek csökkentése és az élővizeink sérüléseinek megakadályozása érdekében a keletkező szennyvizek összegyűjtéséhez és tisztításához szükséges.

A közösségi tulajdonban működtetett víziközmű vállalati struktúra mellett a régió lakosságának az ellátási színvonalát is közel azonos mértékűre lehet emelni, ami egyaránt értendő a vízminősége, a vízbiztonságra és a szolgáltatás folytonosságára úgy, hogy mindeközben ezek a díjakban nem jelennek meg differenciáltan.

Amennyiben megvalósítható lenne Hajdú-Bihar megyében az *egy megye – egy üzemeltető szervezeti struktúra*, akkor ezen üzemelési példa alapján a környező megyékben is kialakulhatnának a megyei szintű üzemeltetői szervezetek is. Ezek a megyei szintű szervezetek a hatékony példa átvételével mind érdekeltőbbek lennének a még hatékonyabb működésben, és nyilvánvaló, hogy ezek a szervezetek a közös, még nagyobb volumenekben jelentkező feladataikat régiós szinten is összeegyeztethetnék.

A víziközmű szolgáltatás régiós szinten történő működtetése, amellett, hogy található a kormánynak a vízbázisunknak mint Magyarország legfontosabb természeti kincse kiemelt védelmének koncepciójával, egyúttal képes lenne megteremteni annak a feltételét, amely az ivóvíz ellátás biztonságos és gazdaságilag is megtérülő, a fejlesztési lehetőségeket is biztosító működtetéséhez szükséges. Ez a rendszer hosszú távon is képes lenne a jó minőségű és mindenki számára megfizethető vízszolgáltatás biztosítása mellett arra is, hogy az önkormányzatok mint tulajdonosok számára ez a vállalkozói vagyoni profittermelő legyen.

H.2. Mindezek tükrében megállapítható, hogy a víziközmű szolgáltatás *regionális szinten történő szervezése* előnyösebb a decentralizált, elaprózódott szolgáltatási struktúrájánál.

A kistérségi rendszerek koncepciója mellett megvizsgálva a nagyobb léptékű integrációt, belátható, hogy egy hatékonyan működő víziközmű vállalat, mint a Debreceni Vízmű Zrt. a magasszintű működési tapasztalataival, jól szervezett kiszolgáló apparátusával együtt képes lenne régiós nagyságú területet teljeskörűen kiszolgálni. Egy regionális szolgáltató költséghatékonyabb működésre képes, mivel mind háttéradminisztrációs, mind a személyzeti apparátus tekintetében csökkentett arányokkal, de kiemelkedőbb hatékonysággal képes folytatni tevékenységét. Ennek következtében pedig várhatóan többletköltségek kerülhetnek megtakarításra, amelyek eddig a fogyasztók felé érvényesített díjakban jelentkeztek.

H.3. Részletes vizsgálataink alapján megállapíthatjuk tehát, hogy a Debreceni Vízmű ZRt. képes megfelelni a *régióközponti szerep* kihívásainak.

6. ÚJ ÉS ÚJSZERŰ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. Elsőként készült Debrecenre és térségére vonatkozóan, a közüzemi vízszolgáltatás helyzetére és fejlesztési lehetőségeire irányuló komplex elemzés regionális megközelítésben.
2. A Hollandiában már megvalósult és jól működő regionalizált közüzemi vízszolgáltatási medell és a jelenlegi szétaprózódott magyar rendszer összehasonlító vizsgálata alapján, elsőként készültek konkrét ajánlások a hazai vízellátás regionalizálására, annak részeként a Debreceni Vízmű Zrt. régióközponti szerepére vonatkozóan.
3. Sikerült tudományosan igazolni a kutatás kiinduló tézisét, amely szerint a közüzemi vízszolgáltatás régiós szintű átszervezése és működtetése – amellet, hogy az találkozik a kormánynak a vízbázis, mint stratégiai jelentőségű nemzeti kincsnek a kiemelt védelmére vonatkozó koncepciójával – egyúttal képes megteremteni az ivóvízellátás korábbiakhoz képest gazdaságosabb, biztonságosabb, fenntarthatóbb működtetésének és fejlesztésének optimális feltételrendszerét.
4. A kutatás eredményeként igazolódott, hogy a közösségi tulajdonban működtetett víziközmű szolgáltatók jobban és hatékonyabban szolgálják a természeti erőforrások fenntartható védelmét és az ország lakosainak az érdekeit, mint a szigorúan piaci alapon működő magántulajdonban üzemeltetett vállalatok.
5. Bebizonyosodott, hogy a Debreceni Vízmű Zrt. képes megfelelni a régióközponti, sőt az interregionális szerepkör kihívásainak, miközben a víziközmű szolgáltatás regionális szinten történő megszervezésével alkalmassá válhat a jövőben, a túlságosan decentralizált szolgáltatási struktúra helyett, egy fenntarthatóbb és hatékonyabb regionális ellátó rendszer működtetésére is.

Gyakorlatban hasznosítható eredmények

1. Hasznosítható ajánlások fogalmazódtak meg a közüzemi vízszolgáltatás regionalizálására Debrecenben és tágabb régiójában, valamint a Debreceni Vízmű Zrt. régióközponti szerepének megvalósíthatóságára.
2. Megállapítást nyert, hogy a polgármesterek és az önkormányzatok szempontjából tényként szükséges kezelni azt, hogy nem csupán vízbázisvédelmi, hanem gazdasági szempontból is a víziközmű szolgáltatás jövőjét elsősorban az integráció szolgálja, amely révén kilégíthető a Víz Keretirányelv megvalósításához szükséges forrásigény is.

7. ÖSSZEFOGLALÁS

A társadalmi-gazdasági feladatok végrehajtásával párhuzamosan, azokkal együtt kell a környezetvédelem problémáit megoldani. Az ivóvíz minőségének és mennyiségének védelme, illetve fenntartása érdekében a felszín alatti vízkészletek igénybevételének csökkentése mindenképpen szükséges.

Mára az ivóvízellátás biztonsága mellett hazánkban is fokozottan előtérbe került a fenntarthatóság elvének érvényesítése, mivel, hasonlóan más európai gyakorlatra, a magyarországi vízművek többsége az utánpótlódást meghaladó mértékben termel ki felszín alatti vizeket. A túlhasználat összetett negatív következményekkel jár, így például a fenntartott hozamú vízkitermeléssel együtt járó üzemeltetési költségek növekedését, a semleges pórusnyomás csökkenésével kimutatható térszínsüllyedést vagy a vízpotenciál csökkenése következtében esetlegesen bekövetkező minőségi változásokat. Emellett nem elhanyagolható a talajvízszintre, és ezen keresztül a felszín feletti ökoszisztémákra gyakorolt hatás sem.

Széleskörű vizsgálat alapján Debrecen és régiója tekintetében megállapítható, hogy a környezeti célkitűzésként Víz Keretirányelvben meghatározott „jó állapot” 2017-re elvileg elérhető, ugyanakkor a szükségeszerű beavatkozások végrehajtásához az időtényező mellett jelentős anyagi fedezetre is szükség van, amely Magyarország mai gazdasági viszonyai és kilátásai mellett nem elhanyagolható hátráltató tényezőt jelent.

Felszíni és felszín alatti vízkészleteink védelmét hatékonyan szolgálta a kommunális eredetű szilárd és folyékony szennyezőforrások felszámolása, illetve a hulladékok és a szennyvíz fenntartott módon történő kezelése, amely Debrecen és térsége esetében egy sikeresnek tekinthető ISPA projekt keretén belül került megvalósításra. Továbbra is megoldandó probléma maradt ugyanakkor a ma a TEVA Gyógyszergyár Rt. üzemi területén található korábbi talajvíz-szennyezés pontos lokalizálása és felszámolása, valamint a csatornázottság kiterjesztése Debrecen zártkerti övezeteire is. A környezeti problémák hatékony, regionális szintű megoldását sürgeti, hogy Debrecen nagyvárosi funkciót tölt be, és jelentős agglomerációs övezet tartozik hozzá.

Vízbázisaink védelme és fenntartható hasznosítása felelősségtudatos vízgazdálkodást kíván meg. Debrecen és régióját érintően ennek megfelelő vízhasznosítási tervet a Debrecen Önkormányzata és a Tiszántúli Vízügyi Igazgatóság által kidolgozott

CIVAQUA program, amely a Keleti-főcsatorna vizének egyszerre népjóléti, mezőgazdasági és természetvédelmi céllal történő hasznosítását célozza, ugyanakkor a program fő célja a Nagyerdő többcélú vízpótlása, természetes állapotának visszaállítása és megőrzése. Mindazonáltal a CIVAQUA program tudatos és megfontolt lépéseivel Debrecen gazdasági fellendülésére és egyúttal az életszínvonal növekedésére is kedvező hatást gyakorolna.

Debrecen és régiója tekintetében fontos felszíni vízbázis a Keleti-főcsatorna, amely jelenleg öntözővíz ellátást, halastói vízellátást, ipari vízellátást, ökológiai célú vízellátást, időszakos belvízmentesítést, nádtermelést és üdülést is szolgál, valamint többek között az EU Víz Keretirányelv irányvonalához igazodva, medréből lakossági ivóvíz kivétel folyik. Vize azonban sérülékeny a szennyező anyagok bejutásának lehetőségéből adódóan, emellett a szakvélemények szerint a csak rétegvíz kitermeléssel történő vízellátás a jelenlegi vízigények mellett nem vezetne hosszabb távon potenciometrikus szintcsökkenéshez. Aktuális és megoldandó probléma a műtárgyak rehabilitációjának szükségessége, az ivóvíz kivétel veszélyeinek mérlegelése, az esetleges belvíz elvezetés szükségessége, illetve a Keleti-főcsatorna hasznosítási lehetőségeinek a jövőbeni kiaknázása.

A vízszolgáltatás régiós szinten történő működtetése találkozik Nemzeti Vízstratégia koncepciójával. A szakterülethez kapcsolódó, különböző közigazdasági szabályozóeszközök meghatározó célja a vízkészletek hatékonyabb allokációja és a kezelhetőbb vízhez kapcsolódó kockázatok mellett az, hogy a fenntarthatóbb és megbízhatóbb vízgazdálkodást célzó vízpolitika célkitűzéseit költség-hatékonyabb megoldásokkal lehessen megvalósítani.

Kutatásaink során részletesen vizsgáltuk a vízpolitikai programokat és projekteket, valamint jogszabályokat, különös tekintettel a vízbázisaink ökológiai állapotára, a debreceni víztermelés aktuális helyzetére és külföldi, elsősorban holland, már regionalizált vízpolitikai tapasztalatok átvételi lehetőségeire. Értékeljük a hazai, illetve helyi, regionalizált vízpolitika megvalósíthatóságát az ökológiai és gazdasági vonatkozások figyelembevételével, valamint vizsgáltuk az integrált vízgazdálkodás intézményi feltételeit.

Alátámasztottuk, hogy van közös nevező a piaci szemléletű vízkitermelés és a fenntartható vízbázisvédelem mind teljeskörűbb érvényesíthetősége között. A közüzemi

vízszolgáltatás regionális dimenzióba helyezésének vizsgálatával igazoltuk, hogy környezeti és gazdasági fenntarthatóság szempontjából egyaránt előnyös a jelenleg országosan több száz, az elemzés tárgyát képező, Debrecen agglomerációján túlmutató régióban, illetve Hajdú-Bihar megyében pedig közel két tucat kisebb-nagyobb, döntően települési vízmű szolgáltató cég egy-egy nagyobb működőképes és fenntartható integrált rendszerbe történő tömörítése.

8. SUMMARY

The environmental problems must be solved together, in parallel to the implementation of social-economic tasks. To reduce groundwater use of all means is necessary on behalf of protection of the quality and quantity of drinking water and maintain water supplies.

Today, beside the safety of drinking water in our country, applying the principle of sustainability increasingly came to the front, since, like other European practice, the majority of the Hungarian waterworks exploits groundwater exceeding the recharge of groundwater concentration. The overuse involves complex negative consequences, such as increased operating costs associated with the sustained water yield, the decreasing of the ground level, proved by the reduction of the neutral pore pressure, or might lead to a decline in water quality due to potential changes. In addition, the impact on the groundwater level is not negligible, and through it the impact on ecosystems over the surface either.

Based on an extensive study of Debrecen and its region can be confirmed that the “good status” allocated in Water Frame Directive as an environmental objective can be available by 2017 theoretically, but significant financial cover and time factor are needed to implement the necessary actions, which is not a negligible hindering factor in Hungary beside today's economic conditions and prospects.

The elimination of the solid and liquid pollutant sources of communal effectively served the protection of surface and ground water resources, respectively sustained manner in the treatment of waste and wastewater, which has been implemented within a successful framework of an ISPA project in Debrecen and its area. At the same time, there is a problem to be solved, namely, to localize precisely and liquidate the previous groundwater pollution in the field of TEVA Pharmaceuticals Ltd., as well as to extend sewage to Debrecen enclosed garden zones. Debrecen holds metropolitan function and significant agglomeration belongs to it and this urges the effective, regional solution of environmental problems.

The protection and sustainable use of water resources requires good awareness of water management. Debrecen and regions concerning the corresponding water use

project developed by the Debrecen Government and the Tiszántúli Water Directorate, CIVAQUA program that aims the utilization of the East Main Canal water simultaneously with social welfare, agricultural and conservation purposes, but the main aim of the program is the multi-purpose water supply of the Great Forest, restoration and conservation of its natural state. However, the program CIVAQUA can have a positive impact with its conscious and deliberate steps in Debrecen's economic recovery and at the same time increase the standard of living.

The East Main Canal is an important surface water resource in point of Debrecen and its region, which currently provides irrigation water supply, fishpond water supply, industrial water supply, ecological water supply, periodic inland inundation release, reed growth and holidays, as well as residential drinking water abstraction is going on according to the EU Water Framework Directive trend. However, its water is vulnerable because of the pollutants and according to the experts the exploitation of layer water supply would not lead to long term potentiometric level reduction under the current water demands. The need for rehabilitation works of art is an actual problem to be solved, discretion of risks of drinking water exploitation, the need to drain any inland inundation and the future exploitation of the opportunities of the Eastern Main Canal.

The regional level operation of water supply meets the National Water Strategy concept. The aim of the different economic regulating sources beside the more effective allocation of water resources and the risk associated with the manageable water is to achieve the objectives of the sustainable and more reliable water management with cost-effective solutions.

In our research we thoroughly studied the water policy programs and projects, as well as the legislation, particularly with regard to the ecological status of water resources, the current situation of water growth in Debrecen and the possibility of taking over the foreign, especially Dutch, regionalized water political experiences. We have evaluated the viability of the domestic and local regionalized water policy taking into account the ecological and economic aspects and examined the institutional conditions of the integrated water management.

We have confirmed that there is a common denominator between the market-oriented water exploitation and sustainable water resource protection. We have examined the public water service in regional dimension and thus we have confirmed that as for the

environmental and economic sustenance it is profitable to compact mostly the municipal water works service companies under analysis, which are nationally hundreds and beyond Debrecen agglomeration and in Hajdú-Bihar county nearly two dozens, into more viable and sustainable integrated system.

9. IRODALOMJEGYZÉK

- Ányos J. (2009): Tájékoztató a Debreceni Vízmű Zrt. romániai és magyarországi expanziós tevékenységéről, 2008 év. Ikt. szám: VÍZ-2278-1/2009
- Ányos J. (2010): Víziközmű törvény: díjképzés, közmű vagyon működtetése. Megyei Jogú Városok Szövetsége Közgyűlése, 2010. december 4., Debrecen.
- Bara S. (2008): Tiszai vízátervezések a Tisza-Körös-völgyi Együttműködő Vízgazdálkodási Rendszer (TIKEVIR) keretében. Tisza-tó Konferencia, 2008. május 14–16., Tiszafüred.
- Baranyi B. (1985): A Tiszántúl átalakuló társadalma (1945–1978). A társadalmi átrétegződés fő folyamatai és történeti összefüggései a Tiszántúlon. Budapest, Akadémiai Kiadó. 1985. 200 p.
- Baranyi B. (2001): Debrecen. In: Baranyi B. – Dancs L.: Hajdú-Bihar megye. Debrecen és térsége. Magyarország kistérségei, 8/2. Hatvan. CEBA K. 31–60.
- Baranyi B. 2007: A határmentiség dimenziói. 2. jav., bőv. kiad. Budapest-Pécs, Dialóg Campus K. 2007. 318 p. (Dialóg Campus szakkönyvek, Studia regionum, Területi és települési kutatások, 24.)
- Baranyi B. (2008): Az Észak-alföldi régió múltja és fejlődési pályája. – Észak-Alföld. Szerk.: Baranyi B. Pécs–Budapest: MTA Regionális Kutatások Központja – Dialóg Campus Kiadó, 2008. (Kárpát-medence régiói, 8. kötet. – Sorozatszerk.: Horváth Gy.) pp. 51–131.
- Baranyi B. (2012): Környezetiparra, újraiparosításra és regionalitásra alapozott társadalmi harmónia. In: Tiszatér-környezet stratégiai fejlesztése. Szerk.: Sinóros-Szabó Botond. Mátészalka, 73–87.
- Baranyi B. – Fodor I. (2012): Környezetipar, újraiparosítás és regionalitás Magyarországon. MTA Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont. Pécs–Debrecen, 2012. 365 p. ISBN: 978-963-9899-48-3.
- B. Horváth L. (2013): Összeolvadnak a víziközműcégek. Gazdaság 2013. ápr. 14-i száma
- Custodio, E. (2002): Aquifer overexploitation: what does it mean? *Hydrogeology Journal*. 10. 254–277.
- Csapó G. (1999): Felszínmozgások komplex vizsgálata Debrecen környékén felsőrendű szintezések alapján. T 031875 sz. OTKA pályázat kutatási terve, Budapest.

- Csatári B.* (2000): Tisza-vidék kutatás-fejlesztési program 2000. Adalékok a Tisza-vidék komplex fejlesztési programjához. MTA RKK Alföldi Tudományos Intézet, Kecskemét.
- Csonka Cs.* (2007): Magyarország Környezetvédelmi és közlekedési infrastruktúrát érintő beruházásai az Európai Unió támogatásainak tükrében (*diplomamunka*). Budapesti Gazdasági Iskola, Budapest.
- Debrecen Megyei Jogú Város Fejlesztési Programja, 2007–2013
- Debrecen Megyei Jogú Város Környezetvédelmi Programja, 2009–2014
- Domenico, P.A. – Schwartz, F.W.* (1998): Physical and Chemical Hydrogeology. Wiley, New York, USA.
- Erlich, P. – Erlich, A.* (1995): A fajok kihalása, Göncöl Kiadó, Budapest.
- ÉARFÜ* (2006): Észak-alföldi régió ivóvízminőség-javító program. Megvalósíthatósági előtanulmány. Munkaszám/tervszám: P-20-06-032-00/T-20-06-032-38.
- FEEM* (2012): Evaluating Economic Policy Instruments for Sustainable Water Management in Europe – 2012. www.feem-project.net
- Galloway, D.L. – Riley, F.S.* (1999): San Joaquin Valley, California – Largest human alteration of the Earth's surface. In: Galloway, D.L., Jones, D.R., and Ingebritsen, S.E. (eds.): Land Subsidence in the United States, U.S. Geological Survey Circular 1182, 23–34.
- Grasselli G.* (1998): Önkormányzati tulajdonú cégek jellemzői. In: Baranyi B. (Főszerk.) – Csefkó F. – Grasselli G.: Számvetés. Debrecen Megyei Jogú Város Önkormányzatának négy éve (1994–1998). Debrecen, Debrecen Megyei Jogú Város Önkormányzata. 1998. 104–139.
- Forman B.* (2001): Az Európai Unió strukturális és előcsatlakozási alapja. Európai Bizottság Magyarországi Delegációja, Budapest.
- GVVK* (2008): A hazai víz- és csatornamű üzemeltetési piac feltárása, a víz és csatornaközművek árazási, árszabályozási gyakorlatának vizsgálata. www.gvh.hu
- Hajdú Online* (2011a): [www.haon.hu, news-20110126-04321129](http://www.haon.hu/news-20110126-04321129)
- Hajdú Online* (2011b): [www.haon.hu, news-20101213-06202191](http://www.haon.hu/news-20101213-06202191)
- Halász B.* (1975): Rétegzett hidrológiai rendszerek sajátosságai. *Hidrológiai Közöny.* 55. 11: 505–507.

- Halász B.* (1996): Felszín alatti vizekkel való gazdálkodás rétegzett rendszerekben. Doktori értekezés. *Vízügyi Közlemények*. 4. 440–443.
- Handari Z.* (2010): A tényállás tisztázása 50 év távlatából, avagy a Felügyelőség, mint „nyomozó hatóság” (esettanulmány). A Magyar Hidrológiai Társaság XXVIII. országos vándorgyűlése, Sopron, 2010. július 7–9. www.hidrologia.hu
- Harnung, S.E. – Johnson, M.S.* (2012): *Chemistry and the Environment*. Chambridge University Press, UK.
- Hulsink, W.* (2001): „Tides in Infrastructure Politics? Experiences with privatisation, liberalisation and regulatory reform in the Netherlands” 29th Joint Session of Workshops of the European Consortium for Political Research, 6–11 April, 2001, Grenoble, France.
- Joó I.* (1996): A földfelszín magassági irányú mozgásai Magyarországon. *Geodézia és Kartográfia*. 4. 6–12.
- Kalf, F.L.P. – Woolley, D.R.* (2005): Applicability and methodology of determining sustainable yield in groundwater systems. *Hydrogeology Journal*. 13. 1: 295–315.
- Kengyel Á.* (2002): Az Európai Unió regionális politikája. Aula Kiadó, Budapest.
- K+K Kft.* (2004): Debreceni Nagyerdő többcélú vízpótlása. Részletes környezeti hatástanulmány. 170 p.
- KMEKA* (Kelet-Magyarországi Európai Kezdeményezések Alapítvány): 2010. Természetföldrajzi tanulmány.
- Kovács B. – Keresztúri P. – Gidó Zs. – K. Kiss M. – Lakatos Gy.* (2001): Ökológiai kutatások a cianiddal szennyezett Keleti- és Nyugati-főcsatorna szakaszokon. XXV. Halászati Tudományos Tanácskozás, 2001. május 16–17., Szarvas, 99–109.
- Kuks, Stefan M.M.* (2000): The privatisation debate on water services in the Netherlands – An examination of the public duty of the Dutch water sector and the implications of market forces and water chain co-operation. In: Holzwarth, F. – Kraemer, A. (2001): *Umweltaspekte einer Privatisierung der Wasserwirtschaft in Deutschland*. Ecologic, Berlin, 81–112.
- KvVM* (Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium): Hulladékgazdálkodási és Technológiai Főosztály: 2003. Települési hulladékgazdálkodási terv kidolgozása. *Hulladékgazdálkodási Szakmai Füzetek*. 10. Budapest.

- Láng I. (2003): A fenntartható fejlődés Johannesburg után. Agroinform Kiadó és Nyomda Kft., Budapest.
- Láng I. – Jolánkai M. – Csete L. (2007): A globális klímaváltozás: hazai hatások és válaszok. A VAHAVA jelentés. Szaktudás Kiadó Ház Rt., Budapest.
- Lászlóffy W. (1982): A Tisza. Vízi munkálatok és vízgazdálkodás a tiszai vízrendszerben. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Leentvaar J. (2000): Integrated Water Management in River Basin Districts, *EAWAG News* 51. www.eawag.ch
- Liebe P. (2002): Felszín alatti vizeink, Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, VITUKI kiadvány, Budapest.
- Liebe P. – Mike K. – Székely F. (1986): Az Alföld törmelékes medenceüledékeinek tagolása és nyomásállapotának jellemzése. *Hidrológiai Közöny*. 6. 330–337.
- Margat, J. (2007): “Great aquifer systems of the world.” In: Laurence, C. –de Marsily, G. (Eds): *Aquifer Systems Management: Darcy’s Legacy in a World of Impending Water*. Taylor & Frances, Oxford, England. 105–116.
- Marton L. (2002): Vízkészleteink védelmének időszerű kérdései. *Debreceni Szemle*. 4. 692–706.
- Marton L. (2009): Energiaszint változások az ÉK-Alföld fő vízadó rétegében. *Debreceni Műszaki Közlemények*. 8. 1–2: 15–28.
- Marton L. (2010a): Az ivóvízkészletek védelmének hidrológiai vonatkozásai. *Debreceni Műszaki Közlemények*. 2. 31–48.
- Marton L. (2010b): Alföldi rétegvizek potenciometrikus szintjeinek változása II. *Hidrológiai Közöny*. 90. 1: 17–21.
- Marton L. – Szanyi J. (1997): Kelet-magyarországi pleisztocén üledékek geostatistikai vizsgálata. A rétegek közötti területi átszivárgás meghatározása. *Hidrológiai Közöny*. 77. 5: 241–248.
- Marton L. – Szanyi J. (2000): A talajvíztükör helyzete és a rétegvíz-termelés kapcsolata Debrecen térségében. *Hidrológiai Közöny*. 80. 1: 3–13.
- Mrekva L. – Rónay I. (2009): A vízgyűjtőszintű integrált vízkészlet-gazdálkodási gyakorlat kihívásai. XXVII. Országos Vándorgyűlés, 2009. július 1–3., Baja.
- MTI: 2011. május „Süllyed az Alföld, emelkedik az Északi-középhegység”

- MVSZ (*Magyar Víziközmű Szövetség*): 2010. Tanulmány a KEOP-ból támogatott ivóvízes és szennyvízes projektek fajlagos üzemeltetési, működtetési költségeinek meghatározásához. (www.kofi.gov.hu)
- Nagy I. – Tamás J. (2005): Regionális mezőgazdasági vízgazdálkodási rendszer koncepcionális modellje. *Agrártudományi Közlemények*. 16. Különszám. 199–209.
- Nagy S. (2011a): A vízbázisokra gyakorolt antropogén hatások globális és helyi aspektusai a Kárpát-medencében. In: Lázár E. (szerk.): *Gazdasági és üzleti kihívások a Kárpát-medencében*. Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem Gazdaság- és Humántudományok Kar Gazdaságtudományi Tanszék. Státus Kiadó, Csíkszereda. 2011. 194–206. p. ISBN 978-606-8052-52-6
- Nagy S. (2001b): A rétegvizek túlermelésének hatása a potenciometrikus szintek változásaira és az ökoszisztémára Debrecenben és környékén. In: LIII. Georgikon Napok. Nemzetközi tudományos konferencia. 2011. szeptember 29–30. PE Georgikon Kar, Keszthely. 543–554. p. CD-ROM. ISBN 978-963-9639-44-7
- Nagy S. (2012a): Rétegvizek túlermelésének hatása a potenciometrikus szintek változásaira és az ökoszisztémára Debrecenben és tágabb régiójában. In: Lazányi J. – Pető K. (szerk.): *A Bihar-hegység és a Nyírség talajvédelmi stratégiájának kidolgozása az EU direktívák alapján*. Debreceni Egyetem AGTC, 2012. 137–147 p. ISBN 978-615-5183-16-4
- Nagy S. (2012b): Az Ispa-program környezetvédelmi és környezetipari beruházásainak szerepe Debrecenben és régiójában. In: Baranyi B. – Fodor I. (szerk.): *Környezetipar, újraiparosítás és regionalitás Magyarországon*. MTA Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont Regionális Kutatások Intézete. Pécs–Debrecen, 2012. 337–344. p. ISBN 978-963-9899-48-3
- Nagy S. (2012c): A CIVAQUA komplex vízgazdálkodási program megvalósításának lehetőségei Debrecen régiójában. – *Agrártudományi Közlemények. Acta Agraria Debreceniensis*. Debrecen. 2012/46. 71–74. p. ISSN 1587-1282
- Nagy S. (2012d): A Keleti-főcsatorna múltja, jelene és jövője. – *Debreceni Szemle*. XX. évf. 1–2. sz. 2012. április. 3–15. p. ISSN 1588-0229
- Nagy S. (2012e): A Keleti-főcsatorna létesítésének körülményei, vízhasznosítási problémái és lehetőségei. – *Agrártudományi Közlemények. Acta Agraria Debreceniensis*. Debrecen. 2012/47. 79–84. p. ISSN 1587-1282

- Nagy S. (2012f): A holland közüzemi vízszolgáltatás integrációjának és regionalizálásának adaptációja az Észak-alföldi régióban. – Vállalkozói és gazdasági trendek a Kárpát-medencében II. kötet. Csíkszereda: Státus Kiadó, 2012.
- Nagy S. (2013): A közüzemi ivóvízellátás története, jelene és regionalizálása Debrecenben. – *Agrártudományi Közlemények. Acta Agraria Debreceniensis*. Debrecen. 2013/51. 147–151. p. ISSN 1587-1282
- Nagy, S. – Verdó, Gy. (2011): Correlations of the global and local aspects of the antropogeneous effects on water base of the lithosphere, protection of the layared soil. In: Influence of Anthropogenic Activities on Water Regime of Lowland Territory Physics of Soil Water, Vinianske jazero Lake, May, 17–19, 2011. Slovak Republic. CD-ROM. 10 p. ISBN 978-80-89139-23-1
- Nemzeti ISPA Koordinátor (2000): ISPA kézikönyv: Környezetvédelem. Senator Consulting Kft., Budapest.
- Net1: http://www.kvvm.hu/cimg/documents/VGT_alegysegek_tablazata_es_terkepe_2.pdf
- Net2: http://www.kvvm.hu/szakmai/karmentes/erzeken/erzeken_index.htm
- Net3: <http://www.szoboszlokepeskonyve.hu/erdekesseg.php?eid=keleti-focsatorna>
- Net4: Keleti-főcsatorna
<http://hu.wikipedia.org/wiki/Keleti-f%C5%91csatorna>
- Net5: Vízinform online hírügynökség honlapja
<http://www.vizinform.hu/oldal.php?page=7#keleti>
- Net6: <http://biharite.hu/latnivalok/index.php?title=Keleti-F%C5%91csatorna>
- Net7: Unie van Waterschappen. www.uvw.nl
- NFÜ (Nemzeti Fejlesztési Ügynökség): 2007. Nemzeti Fenntartható Fejlődési Stratégia
- Orbán E. (2010): A CIVAQUA-program jelentősége, megvalósításának feltételei. Nagyerdőért Összefogás Konferencia, 2010. szeptember 16., Debrecen.
- Orlóczi I. (1968): A felszín alatti vízkészlet igénybevételének vizsgálata Debrecenben a terepszint süllyedésének mérése alapján. *Hidrológiai Közöny*. 5. 205–213.
- PSIRU (Business School, University of Greenwich): 2012. Amiért a vízszolgáltatás közszolgáltatás: a privatizáció mítoszainak leleplezése. www.epsu.org
- Rakonczai J. (1977): A vízkitermelés hatása az artézi vizek nyomásváltozására a Délkelet-Alföldön. *Alföldi tanulmányok* I. 59–75.

- Rákosi J.* (2011): Díjszabályzat és az egyedi díj alkalmazás a Hajdú-Bihari Önkormányzatok Vízmű Zrt.-nél. Hajdú-Bihari Önkormányzatok Vízmű Zrt. Tulajdonosi Konferencia 2011. január 28, Debrecen.
- Rétháti L.* (1974): Talajvíz a mélyépítésben. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Rosta I.* (2008): A tudomány történetéből – Világproblémák, globalizáció. A Római Klub három jubileuma 2008-ban. *Magyar Tudomány*. 12. 1516–1521.
- Somai M.* (2003): Gazdaságpolitikai változások az ezredforduló Hollandiájában. I. rész: A közszektor vállalatai. www.vki3.vki.hu
- Sophocleus, M.* (2005): Groundwater recharge and sustainability in the High Plains in Kansas, USA. *Hydrogeology Journal*. 13. 351–365.
- Szanyi J.* (2004): The influence of lower-boundary condition on the groundwater flow system. *Acta Geologica Hungarica*. 47. 1: 93–104.
- Székely F.* (2005). Dr. Halász Béla tudományos-szakmai munkássága. *Hidrológiai Közlöny*. 85. 2: 63–64.
- Székely F.* (2006): Hidrogeológiai modellvizsgálatok eredményei az ÉK Alföld porózus üledékeiben. *Hidrológiai Közlöny*. 86. 23–28.
- Székely F. – Liebe P. – Ágotai Gy.* (1976): VITUKI 1976. évi országos rétegvíz észlelései. Kézirat
- Szűcs P. – Madarász T. – Illés I. – Ulaga A. – Béres L-né – Lossos L.* (2006a): A debreceni Nagyerdő többcélú vízpótlásának hidrodinamikai modellezése., XIII. Konferencia a felszín alatti vizekről. 2006. március 29–30., Felszín Alatti Vizekért Alapítvány, Balatonfüred.
- Szűcs P. – Madarász T. – Lénárt L. – Ilyés I.* (2006b): A debreceni Nagyerdő többcélú vízpótlásának komplex hidrogeológiai vizsgálata. Bányászati, Kohászati és Földtani Konferencia, 2006. április 6–9., EMT, Bányászati-Kohászati-Földtani Szakosztály Sepsiszentgyörgy.
- Tamás J. – Fehér J.* (2012): Szennyvíziszap kezelés, elhelyezés és hasznosítás regionális aspektusai. In: Környezetipar, újraiparosítás és regionalitás Magyarországon. MTA Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont. Pécs–Debrecen, 2012. 235–264 p. ISBN: 978-963-9899-48-3.
- Tóth, J.* (1999): Groundwater as a geologic agent: An overview of the causes, processes, and manifestations. *Hydrogeology Journal*. 7. 1–15.

- Ungvári G. – Koskovics É.* (2010): Áttekintés a magyar víziközmű ágazatról. In: Valentiny P. – Kiss F.L., Nagy – Cs.I.: Verseny és szabályozás 2010, MTA Közgazdaságtudományi Intézet, Budapest, 305–328.
- Újlaki P.* (2005): A BIOGAL Rt. által okozott felszín alatti vízszennyezés eddigi történetével kapcsolatos tapasztalatok a Debreceni Vízmű Rt.-nél. XII. Konferencia a felszín alatti vizekről. 2005. március 30–31. Felszín Alatti Vizekért Alapítvány, Balatonfüred.
- Újlaki P.* (2010): Talajvízszintek változása Debrecenben - különös tekintettel a Nagyerdőre. XVII. Konferencia a felszín alatti vizekről, 2010. március 24–25, Siófok.
- Varga B.* 1998: Városüzemeltetés, városgazdálkodás. In: Baranyi B. (Főszerk.) – Csefkó F. – Grasselli G.: Számvetés. Debrecen Megyei Jogú Város Önkormányzatának négy éve (1994–1998). Debrecen, Debrecen Megyei Jogú Város Önkormányzata. 1998. 82–90.
- Vendola, N.* (2011): A Régiók Bizottsága véleménytervezete. A helyi és regionális önkormányzatok szerepe a fenntartható vízgazdálkodás előmozdításában. Hivatkozási szám: CdR 5/2011 rev. 2 IT-TP/MG-KB/am/bh
- Vermes L.* (1997): Vízgazdálkodás. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest.
- Vidékfejlesztési Minisztérium* (2011): Az országterveket és a nemzeti vidékfejlesztési stratégiai koncepció megvalósítását segítő vízgazdálkodási koncepció.
- Vidékfejlesztési Minisztérium:* 2013. március. Nemzeti Vízstratégia a vízgazdálkodásról, öntözésről és aszálykezelésről.
- VKKI (Vízügyi és Környezetvédelmi Központi Igazgatóság):* 2010. április. A Duna-vízgyűjtő magyarországi része, Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv.
- VKKI – TIKÖVIZIG* (2010): A Víz Keretirányelv hazai megvalósítása, Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv 2-17 Hortobágy-Berettyó

Jogszabályok listája:

- 1995. évi LIII. törvény* a környezet védelmének általános szabályairól
- 1995. évi LVII. törvény* a vízgazdálkodásról
- 2011. évi CCIX. törvény* a víziközmű-szolgáltatásról

- 123/1997. (VII.18.) *Kormányrendelet* a vízbázisok, a távlati vízbázisok, valamint az ivóvízellátást szolgáló vízi létesítmények védelméről
- 201/2001. (X. 25.) *Kormányrendelet* az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről
- 58/2013. (II. 27.) *Kormányrendelet* a víziközmű-szolgáltatásról szóló 2011. évi CCIX. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról
- 83/1997. (IX. 26.) *OGY határozat* a Nemzeti Környezetvédelmi Programról
- 132/2003. (XII.11.) *OGY határozat* a 2003–2008. közötti időszakra szóló Nemzeti Környezetvédelmi Programról
- 96/2009. (XII. 9.) *OGY határozat* a 2009–2014 közötti időszakra szóló Nemzeti Környezetvédelmi Programról
- 1224/2011 (VI. 29.) *Kormányhatározat* az Ivóvízminőség-javító Program felgyorsításáról
- 1379/2012 (IX. 20.) *Kormányhatározat* az egészséges ivóvíz biztosításához szükséges intézkedésekről
- 1380/2012 (IX. 20.) *Kormányhatározat* a rendkívüli kormányzati intézkedésekre szolgáló tartalékból történő előirányzat-átcsoportosításról
- 1381/2012 (IX. 20.) *Kormányhatározat* egyes ivóvízminőség-javító beruházások saját hatáskörben történő megvalósításáról
- 1382/2012 (IX. 20.) *Kormányhatározat* a KEOP-7.1.3.0/09-2010-0017. számú ivóvízminőség-javító beruházás saját hatáskörben történő megvalósításáról
- 1383/2012 (IX. 20.) *Kormányhatározat* a KEOP-1.3.0/2F/09-2010-0036. számú ivóvízminőség-javító beruházás saját hatáskörben történő megvalósításáról
- 1384/2012 (IX. 20.) *Kormányhatározat* a KEOP-1.3.0/2F/09-2010-0032. számú ivóvízminőség-javító beruházás saját hatáskörben történő megvalósításáról

10. AZ ÉRTEKEZÉS TÉMÁJÁBAN MEGJELENT SAJÁT TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEK

Magyar nyelvű könyvfejezet

- Nagy S.: Az Ispa-program környezetvédelmi és környezetipari beruházásainak szerepe Debrecenben és régiójában. In: Baranyi B. – Fodor I. (szerk.): Környezetipar, újraiparosítás és regionalitás Magyarországon. MTA Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont Regionális Kutatások Intézete. Pécs–Debrecen, 2012. 337–344. p. ISBN 978-963-9899-48-3
- Nagy S.: Rétegvizek túltermelésének hatása a potenciometrikus szintek változásaira és az ökoszisztémára Debrecenben és tágabb régiójában. In: Lazányi J. – Pető K. (szerk.): A Bihar-hegység és a Nyírség talajvédelmi stratégiájának kidolgozása az EU direktívák alapján. Debreceni Egyetem AGTC, 2012. 137–147 p. ISBN 978-615-5183-16-4

Tudományos közlemény idegen nyelvű, lektorált folyóiratban

- Nagy, S. – Verdó, Gy.: Correlations of the global and local aspects of the antropogeneous effects on the water base of the lithosphere, protection of the layered soil. – Acta Hydrologica Slovaca. Ročník 12. č, 2011. 183–191. p. ISSN 1335-6291

Tudományos közlemény magyar nyelvű, lektorált folyóiratban

- Nagy S.: A Keleti-főcsatorna múltja, jelene és jövője. – Debreceni Szemle. XX. évf. 1–2. sz. 2012. április. 3–15. p. ISSN 1588-0229
- Nagy S.: A CIVAQUA komplex vízgazdálkodási program megvalósításának lehetőségei Debrecen régiójában. – Agrártudományi Közlemények. Acta Agraria Debreceniensis. Debrecen. 2012/46. 71–74. p. ISSN 1587-1282
- Nagy S.: A Keleti-főcsatorna létesítésének körülményei, vízhasznosítási problémái és lehetőségei. – Agrártudományi Közlemények. Acta Agraria Debreceniensis. Debrecen. 2012/47. 79–84. p. ISSN 1587-1282

- Nagy S. – Verdó Gy.: A földkéreg vízbázisaira gyakorolt antropogén hatások globális, regionális és helyi tényezőinek összefüggései. – Agrártudományi Közlemények. Acta Agraria Debreceniensis. Debrecen. 2012/47. 85–92. p. ISSN 1587-1282
- Nagy S.: A fogyasztási szokások alakulásának dilemmái – a palackozott ásványvizek és a debreceni közüzemi ivóvíz minőségének összevetése. – Agrártudományi Közlemények. Acta Agraria Debreceniensis. Debrecen. 2012/50. 217–222. p. ISSN 1587-1282
- Nagy S.: *A közüzemi ivóvízellátás története, jelene és regionalizálása Debrecenben.* – Agrártudományi Közlemények. Acta Agraria Debreceniensis. Debrecen. 2013/51. 147–151. p. ISSN 1587-1282

Idegen nyelvű lektorált konferencia kiadvány

- Nagy, S. – Verdó, Gy.: Correlations of the global and local aspects of the antropogeneous effects on water base of the lithosphere, protection of the layered soil. In: Influence of Anthropogenic Activities on Water Regime of Lowland Territory Physics of Soil Water, Vinianske jazero Lake, May, 17–19, 2011. Slovak Republic. CD-ROM. 10 p. ISBN 978-80-89139-23-1

Magyar nyelvű lektorált konferencia kiadvány

- Nagy S.: A rétegvizek túltermelésének hatása a potenciometrikus szintek változásaira és az ökoszisztémára Debrecenben és környékén. In: LIII. Georgikon Napok. Nemzetközi tudományos konferencia. 2011. szeptember 29–30. PE Georgikon Kar, Keszthely. 543–554. p. CD-ROM. ISBN 978-963-9639-44-7
- Nagy S.: A vízbázisokra gyakorolt antropogén hatások globális és helyi aspektusai a Kárpát-medencében. In: Lázár E. (szerk.): Gazdasági és üzleti kihívások a Kárpát-medencében. Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem Gazdaság- és Humántudományok Kar Gazdaságtudományi Tanszék. Státus Kiadó, Csíkszereda. 2011. 194–206. p. ISBN 978-606-8052-52-6
- Nagy S.: A magyarországi vezetékes ivóvizekre és palackozott ásványvizekre vonatkozó fogyasztási szokások, azok egészségügyi és környezetvédelmi vonatkozásai. In: *Erdei Ferenc VI. tudományos konferencia II. kötet* (Kecskemét, 2011. augusztus 25–26.) Szerk.: Ferencz Á., Kecskemét,

Kecskeméti Főiskola Kertészeti Főiskolai Kar. 2011. 532–537. p. ISBN 978-615-5192-00-5

Nagy S.: A holland közüzemi vízszolgáltatás integrációjának és regionalizálásának adaptációja az Észak-alföldi régióban. – Vállalkozói és gazdasági trendek a Kárpát-medencében II. kötet. Csíkszereda: Státus Kiadó, 2012.

ÁBRÁK JEGYZÉKE

| | | |
|-----------|---|----|
| 1. ábra: | A kutatás tér- és időkeretei | 44 |
| 2. ábra: | A kutatás alapját képező adatok és információk térbeli és időbeli léptékei | 46 |
| 3. ábra: | Vízgyűjtő-gazdálkodási tervezési alegységek | 48 |
| 4. ábra: | Debreceni Vízmű Zrt. I. és II. sz. víztermelő üzemének sérülékeny vízbázisa | 50 |
| 5. ábra: | A Debreceni Vízmű Zrt. II. sz. víztermelő üzem, valamint a TEVA Zrt. elhelyezkedése | 51 |
| 6. ábra: | A TEVA Zrt. és a Nyírederő Zrt. területét érintő klórozott szénhidrogén-szennyezés horizontális eloszlása talajvízben..... | 52 |
| 7. ábra: | A debreceni vízművek üzemeltetésének hatására bekövetkezett felszíni mozgások 1927 és 1966 között | 54 |
| 8. ábra: | A kitermelt összes vízmennyiség (V_T), a felszíni horpa térfogata (V_K) és az átlagos felszíni süllyedés (Δh) időbeli változása Debrecenben | 55 |
| 9. ábra: | A fő vízadó réteg vizeinek kora (év) a Debrecen I. és II. vízművek környezetében | 56 |
| 10. ábra: | A debreceni I. és II. víztermelő üzem helyzete ortografikus ábrázolásban | 59 |
| 11. ábra: | Potenciometrikus szintváltozások az Alföld fő vízadójában 1966 és 2006 között .. | 60 |
| 12. ábra: | A Debreceni Vízmű Zrt. által termelt és értékesített ivóvíz mennyiségi alakulása 1990 és 2003 között | 61 |
| 13. ábra: | Magyarország sérülékeny vízbázisai..... | 62 |
| 14. ábra: | Hajdú-Bihar megye regionális hulladékgyűjtési és kezelési rendszer | 64 |
| 15. ábra: | Debrecen, Hajdúsámson, Ebes, Sáránd és Mikepércs ISPA projekt keretében fejlesztett regionális szennyvízgyűjtő és kezelő rendszere..... | 66 |
| 16. ábra: | Debrecen ISPA projekt keretében fejlesztett elválasztott rendszerű szennyvízgyűjtő rendszere..... | 67 |
| 17. ábra: | Állóvíz víztestek a VGT 2-15 alegységében | 72 |
| 18. ábra: | A tervezett mesterséges vízpótlás eredményeként várható vízszintemelkedés meghatározása hidrodinamikai modellezés segítségével..... | 76 |
| 19. ábra: | Trendszerűen növekvő üzemi eredmény az Aqua Nova Hargita Kft-nél | 91 |
| 20. ábra: | Az Aqua Nova Hargita Kft. és más szolgáltatók árai, 2009. június | 92 |
| 21. ábra: | Az Aqua Nova Hargita Kft. és más szolgáltatók árai, 2013. január | 92 |
| 22. ábra: | Ivóvíz szolgáltatók Magyarországon, 2012. november 20-ai állapot | 96 |

TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

| | | |
|--------------|---|----|
| 1. táblázat: | A VKI alapintézkedéseinek kapcsolatrendszere | 16 |
| 2. táblázat: | 2000–2003 között megvalósult ISPA projektek Magyarországon | 27 |
| 3. táblázat: | Debrecen ivóvíz-ellátásának alakulása az évszámok tükrében..... | 43 |
| 4. táblázat: | A Debreceni Vízmű Zrt. által kitermelt rétegvíz kémiai összetétele 1982 és 2010 között..... | 49 |
| 5. táblázat: | Lakossági elvárások a CIVAQUA programmal szemben | 74 |
| 6. táblázat: | A Debreceni Vízmű Zrt. szakmai elismerései | 93 |

MELLÉKLETEK JEGYZÉKE

| | | |
|---------------|---|-----|
| 1. melléklet: | A Nemzeti Vízstratégia tervezet elemzésbe bevont pontjai..... | 128 |
|---------------|---|-----|

1. melléklet

A Nemzeti Vízstratégia tervezet elemzésbe bevont pontjai

| <i>Időtáv</i> | <i>Teendő</i> |
|--------------------------------------|---|
| <i>Rövidtávú teendők (2014)</i> | <p>A 98/83/EK Ivóvíz irányelvben foglalt kötelezettségek teljesítése. Az érintett településeken ivóvízminőség-javítás szükséges, ezért az Ivóvízminőség-javító Programban foglalt feladatokat, az öt kiemelt paraméter (bór, fluorid, nitrit, arzén, ammónium) tekintetében teljes körűen végre kell hajtani.</p> <p>A VKTV alapján ki kell adni a víziközmű-szolgáltatás részletszabályaira vonatkozó végrehajtási rendeleteket. A Magyar Energia Hivatalt segíteni kell az üzemeltető szervezetek integrációjának megvalósításában és a hatósági ármegállapítás és ellenőrzés teljes rendszerének felállításában, valamint a gördülő fejlesztési és rekonstrukciós terv jóváhagyásának szakmai, műszaki kérdéseiben.</p> <p>Az érintett településeken az Ivóvízminőség-javító beruházások teljes körű megvalósítása szükséges, ezért az Ivóvízminőség-javító Programban foglalt feladatokat, és azok végrehajtását, az öt kiemelt paraméter (bór, fluorid, nitrit, arzén, ammónium) tekintetében meg kell tenni, annak érdekében, hogy átmeneti vízellátás bevezetésére hazánkban minél kevesebb esetben kerüljön sor. Az Európai Bizottság előírásainak megfelelően az ivóvíz előírt minőségét biztosító beruházások üzembe helyezéséig az átmeneti vízellátás biztosítása az érintett lakosság számára.</p> <p>A vízellátás biztonságának növelése a hatályos jogszabályok szerint.</p> |
| <i>Középtávú teendők (-2021)</i> | <p>Az egészséges ivóvízhez való hozzáférés lehetőségét Magyarország teljes lakossága számára biztosítani kell, jelenleg a lakosság mintegy 2%-a nem jut hozzá a közüzemi ivóvízellátáshoz, az ellátási hiányok felszámolására program kidolgozása és végrehajtása szükséges.</p> <p>Az Ivóvízminőség-javító Programban nem szereplő, a csak vas és/vagy mangán problémával érintett településeken az ivóvízminőségét javítani kell.</p> <p>A közüzemi vízellátó rendszerek ólom anyagból készült szakaszai az emberi egészségre jelentenek veszélyforrást, a csőszakaszok cseréjének végrehajtása indokolt.</p> <p>A vízellátás biztonságának növelése.</p> <p>Az elmúlt két évtizedben az elhasznált eszközök pótlásának elhanyagolása miatt meg kell kezdeni a meglévő vízi közművek rekonstrukcióját, biztosítva a vagyoni értékének megőrzését. Az újjáépítés becsléseink szerint mintegy 3000 milliárd Ft-ba kerül, amely magában foglalja a vízellátó és szennyvízelvezető nyomvonalas létesítmények, valamint az ivóvíztisztító és szennyvízkezelő művek rekonstrukcióját. Az összeg nagyságára tekintettel hosszútávra elhúzódó feladat. A feladat megvalósítása során az energiahatékonyság-javítására és a legjobb elérhető költség-hatékony technológiai megoldások alkalmazására is törekedni kell.</p> <p>A vízkészleteinkkel való takarékos gazdálkodás érdekében:</p> <p>a) a hálózati vízveszteségek csökkentését szolgáló beavatkozások szükségesek a lakossági és egyéb felhasználók takarékos vízhasználatra ösztönző szemléletváltásának megalapozása, ösztönzése (igény-gazdálkodás).</p> <p>b) a felhasználói szokások megváltoztatását igénylő eljárások és műszaki megoldások alkalmazása, valamint a túlméretezett közüzemi vízellátó hálózatok rekonstrukciója során a rendszerek hidraulikai szempontokon alapuló újratervezése a megváltozott igényekhez alkalmazkodó rendszerkapacitások kialakítása.</p> <p>A megfelelően biztonságba helyezett vízbázisokból a klímaváltozás hatásaira is figyelemmel kell biztosítani a közüzemi vízellátást.</p> |

| <i>Időtáv</i> | <i>Teendő</i> |
|------------------------------------|--|
| <i>Hosszú távú teendők (-2027)</i> | <p>A meglévő közművek rekonstrukciós programjának megvalósítása a gördülő rekonstrukciós tervekben foglalt feltételekkel és műszaki tartalommal.</p> <p>Az ivóvízhez – mint az emberi lét alapeleméhez – való hozzájutás biztosítása, amely ösztársadalmi érdek. Az ivóvíz jó minősége csak a vízkészlet-gazdálkodás kiemelt feladataként biztosítható.</p> <p>A vízszolgáltatás hosszú távon gazdaságosan, közegészségügyi előírásokat betartva, fenntarthatóan biztosítja a lakosság és egyéb fogyasztók ellátását a takarékos vízhasználat komplex feltételeinek megteremtésével, ide értve a felhasználói szokások megváltoztatását igénylő eljárások és műszaki megoldások alkalmazását is.</p> <p>El kell érni, hogy a víziközmű rendszerek – az állam fokozott szerepvállalása következtében elviselhető mértékű lakossági díjak mellett – hatékonyan működjenek, az energia-hatékonyság jelentősen javuljon.</p> <p>El kell érni, hogy a kitermelhető ivóvízkészletek biztonságba helyezésének és hosszú távú megóvásának feltételei biztosítottak legyenek.</p> |

Forrás: Nemzeti Vízstratégia vitaanyag, 2013.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönetemet fejezem ki *Prof. Dr. Nagy János* centrumelnök úrnak, a Kerpely Kálmán Doktori Iskola vezetőjének, hogy lehetőséget biztosított a kutatásaim elvégzésére.

Szakmai tanácsaiért köszönettel tartozom konzulensemnek, *Prof. Dr. Baranyi Béla* egyetemi tanárnak, a Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar Földhasznosítási, Műszaki és Területfejlesztési Intézet tanszékvezetőjének.

Köszönöm *Prof. Dr. Tamás János* egyetemi tanárnak, a Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar Víz- és Környezetgazdálkodási Intézet intézetvezetőjének az értékes szakmai észrevételeit.

Köszönöm *Ányos Józsefnek*, a Debreceni Vízmű Zrt. vezérigazgatójának, valamint a Debreceni Vízmű Zrt. munkatársainak, hogy rendelkezésemre álltak és érdeemben hozzájárultak a kutató munkámhoz.

Köszönöm továbbá bírálóimnak, Dr. Juhász Csabának és Dr. Raffay Zoltánnak, hogy javaslataikkal, észrevételeikkel hozzájárultak az értekezés elkészítéséhez.

NYILATKOZAT

Ezen értekezést a Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Karán, a Kerpely Kálmán Doktori Iskola keretében készítettem, a Debreceni Egyetem doktori (Ph.D.) fokozatának elnyerése céljából.

Debrecen, 2013. június 25.

.....
a jelölt aláírása

NYILATKOZAT

Tanúsítom, hogy Nagy Sándor doktorjelölt 2010–2013 között a fent megnevezett Doktori Iskola keretében irányítással végezte munkáját. Az értekezésben foglalt eredményekhez a jelölt önálló alkotó tevékenységével meghatározóan hozzájárult, az értekezés a jelölt önálló munkája. Az értekezés elfogadását javaslom.

Debrecen, 2013. június 25.

.....
a témavezető aláírása