

Az Alsó-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság működési területére vonatkozó Vízkészlet-gazdálkodási Térségi Terv alkalmazása a felszín alatti vízkészleteket érintő öntözési vízkivételek engedélyeztetésében

Nagy Tamás

okl. geológus

Alsó-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság

Bevezetés

A 2014-2020 közötti EU-s programozási időszakra vonatkozó Vidékfejlesztési Program lehetőséget biztosít a mezőgazdaságban gazdálkodók számára öntözésfejlesztési, korszerűsítési beruházások támogatására. A pályázati kiírások eredményeként 2016-ban jelentős számú vízjogi engedély kérelem érkezett a hatóságokhoz, amely felvetette az öntözési igények kielégíthetőségének kérdését. Egy-egy egyedi öntözési vízkivétel (akár felszíni, akár felszín alatti vízből) általában kielégíthető, mivel nem okoz jelentős és kimutatható kedvezőtlen változást. Térségi szinten azonban a jelentős számú vízkivételek káros következményekkel is járhatnak, mivel a hatások kumulált módon összeadódnak a már jelenleg is üzemelő vízhasználatokkal. Figyelembe véve az Európai Unió által támasztott feltételeket szükségessé vált, hogy meghatározásra kerüljenek azok az öntözésfejlesztésre rendelkezésre álló vízmennyiségek, amelyek még kiadhatók az öntözésre anélkül, hogy a felszíni és a felszín alatti vizeknél ökológiai szempontból visszafordíthatatlan változásokat idéznének elő.

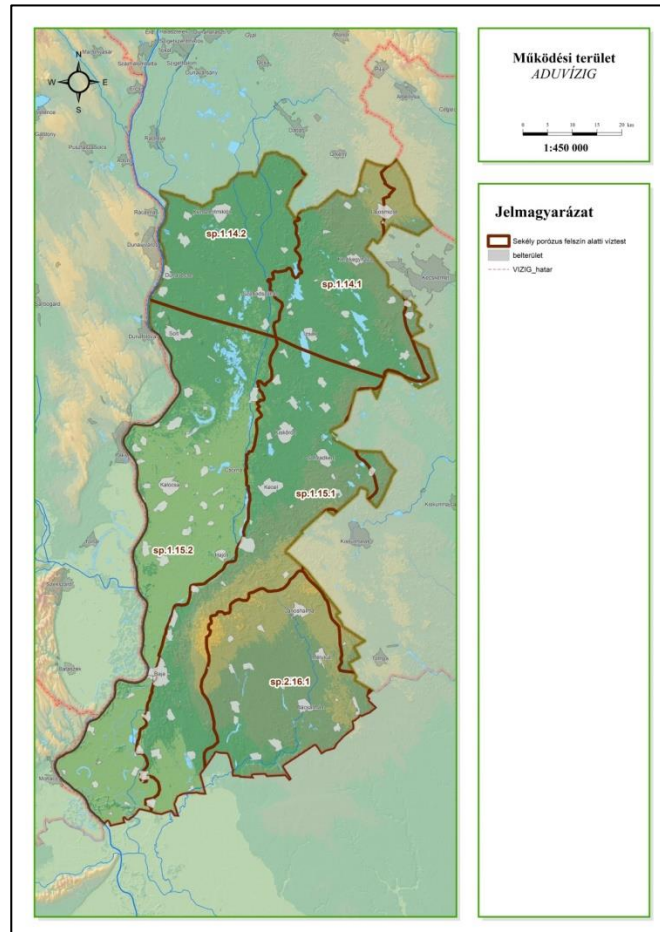
Az Alsó-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság működési területére (*1. ábra*) elkészült Vízkészlet-gazdálkodási Térségi Terv (továbbiakban: VKGTT) – elfogadását követően - keretet szab és iránymutatást ad a vízkészleteket vagyongazdálkodó Vízügyi Igazgatóságnak és az engedélyező vízügyi és vízvédelmi hatóságnak (Katasztrófavédelmi Igazgatóság), valamint a Kormányhivatalokon belül további érintett hatóságoknak a környezet-, természet- és talajvédelmi szakterületeken.

Az Alsó-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság működési területére elkészített VKGTT három öntözési célú vízigény változatot ismertet a „0” változatot képviselő jelenlegi, vagy fejlesztés nélküli helyzeten kívül:

1. változat: minimális fejlesztési vízigények (2016. év végéig realizálódott kérelmek alapján)
2. változat: 2027-ig terjedő időszakra vonatkozó maximális fejlesztési vízigények (öntözhető növénykultúrák területének növekedése agrárstatisztikák és stratégiák alapján, hagyományos öntözéstechnológia víznormáival)
3. változat: a maximális fejlesztési vízigények hatásmérséklő intézkedésekkel együtt (pl. víztakarékos technológia, legalizálás és vízügyi igazgatási intézkedések, csapadékvíz-gazdálkodás, vízvisszatartás, vízpótló rendszerek fejlesztése, stb.)

A dolgozat célja a fent említett az 1. és 2. számú öntözési célú vízigény változat felszín alatti vízkészletekre (esetünkben az öntözési vízhasználatok szempontjából relevánsnak tekintető talajvízkészlet és sekélymélységű rétegvíz-készlet) gyakorolt hatásainak rövid bemutatása, illetve a becsült maximális fejlesztési vízigények kitermelésére vonatkozó felszín alatti víztestenkénti öntözési kontingensek és korlátozások alkalmazása az Alsó-Duna-völgyi Vízügyi igazgatóság működési területén elhelyezkedő felszín alatti vízkészleteket érintő

öntözési vízkivételek engedélyeztetése során. A 2027-ig terjedő maximális fejlesztési vízigények adott felszín alatti vízkészletekre vonatkozó mennyiségi terhelések csökkentését szolgáló 3. változat hatásmérséklő intézkedései a VKGTT elkészülése óta még nem valósultak meg, tehát az aktuális engedélyeztetési eljárások során még nem tekinthetők relevánsnak. Ennek, illetve a tárgyi dolgozat limitált terjedelmének való megfelelés következtében az a 3. fejlesztési változatnak megfelelő hatásértékelés nem kerül bemutatásra.



1. ábra az ADUVIZIG működési területét érintő felszín alatti sekély porózus víztestek

Az 1. és 2. fejlesztési változat bemutatása és értékelése

A változatelemzések a felszín alatti vízkészletek vonatkozásában egy, a tervezési területen belül elhelyezkedő, sekély porózus-, porózus- és porózus termál víztesteket is magában foglaló 3D vízföldtani (numerikus, áramlási) modell segítségével történtek (XL-Pannon modell). A felszín alatti vizek 2008-2015. évek közötti víztermeléseknek megfelelő állapotának meghatározását, illetve a 2016. évi és 2027-ig terjedő időszakokra vonatkozó jövőbeli öntözésfejlesztésekhez köthető vízhasználatok hatásbecslését szolgáló modellezéshez a Visual MODFLOW 4.6.0.165 verziójú szoftvert használták fel. Az egyes fejlesztési változatok felszín alatti vízre vonatkozó többletterhelései által okozott hatások (talajvízszint süllyedés, rétegvíz nyomáscsökkenés) feltárását előirányzó modellvizsgálatok időben állandó, permanens állapotokra történtek meg.

Az öntözési vízhasználatok jelenleg túlnyomó részben a talajvízadót, illetve a sekélymélységű rétegvízadókat érintik. Feltételezve, hogy a jövőben is ezek a vízkészletek lesznek öntözési

céllal termelés alá vonva, illetve a nagyobb mélységekben elhelyezkedő vízádók öntözés szempontjából kedvezőtlen kémiai paramétereiből adódóan a modellvizsgálatok döntően a talajvízadó mellett csak a sekélymélységű rétegvízadóra vonatkozó, többlettermelések által okozott mennyiségi hatásokra koncentráltak.

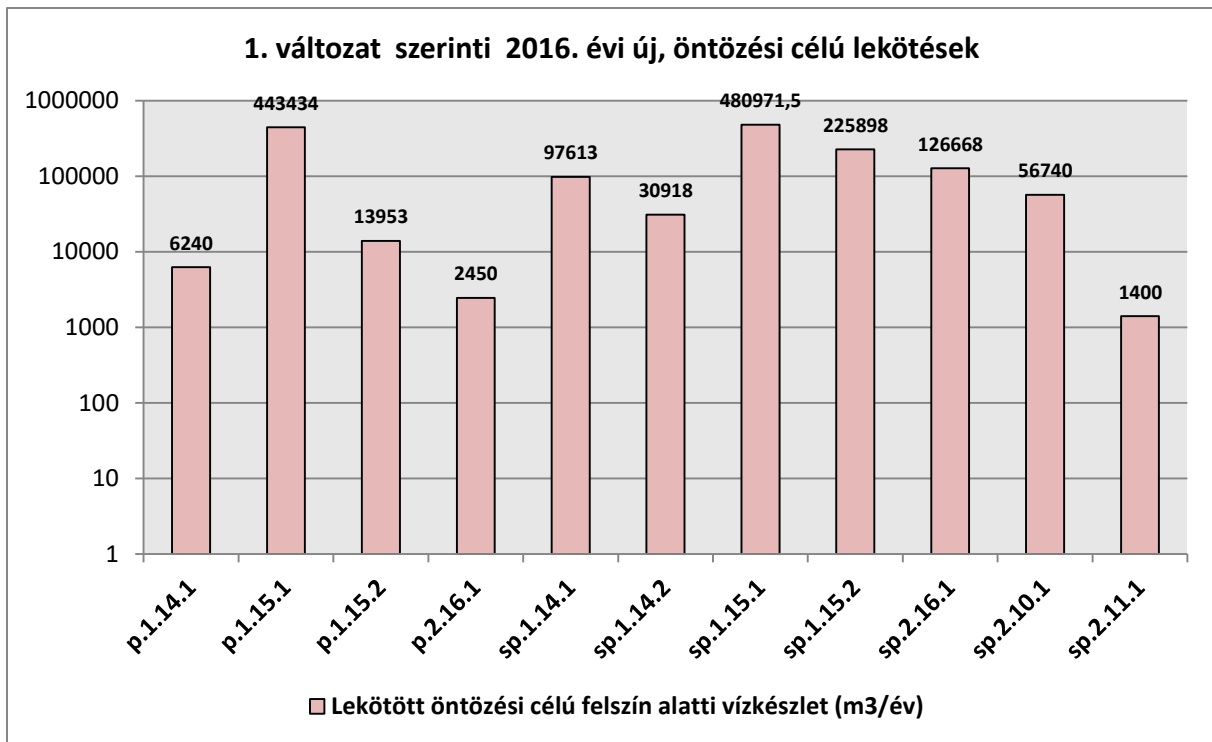
Első változat: 2016. évi öntözésfejlesztési igények

Az hatásvizsgálatok szempontjából az alapállapothoz, tehát a 2015. évig terjedő időszakhoz képest a felszín alatti vízkészletek további mennyiségi terhelését jelentő, 2016. évre vonatkozó öntözésfejlesztési igények az Alsó-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság működési területén a 2016. év folyamán kiadott és 2016-ban hatályban lévő vízjogi üzemeltetési- (10 db), vízjogi létesítési- (33 db) és elvi vízjogi engedélyekben (80 db) foglalt lekötött, öntözési célú vízmennyiségek alapján lettek meghatározva. Az öntözési célú vízkivételek mellett az „1” változat felszín alatti vízkivételei 2 db jelentős volumenű, vízjogi létesítési engedéllyel rendelkező, tervezett víztermelést is tartalmaznak:

- GRAND-DUEX Kft., Akasztó 30.000 m³/év lekötött vízmennyiség – p.1.15.1 felszín alatti porózus víztest
- Márka Üdítőgyártó Kft., Lajosmizse 432.000 m³/év lekötött vízmennyiség – p.1.14.1 felszín alatti porózus víztest.

A 2016. évre vonatkozó öntözésfejlesztési igények által generált öntözési célú vízkészlet lekötések összegét, felszín alatti víztestenkénti bontásban az alábbi táblázat és grafikon mutatja be.

Víztest kód	2016-ban üzemelő új és tervezett vízkivételek száma (db)	Lekötött öntözési célú felszín alatti vízkészlet (m ³ /év)
p.1.14.1	1	6240
p.1.15.1	4	443434
p.1.15.2	1	13953
p.2.16.1	1	2450
sp.1.14.1	10	97613
sp.1.14.2	4	30918
sp.1.15.1	74	480971,5
sp.1.15.2	14	225898
sp.2.16.1	7	126668
sp.2.10.1	6	56740
sp.2.11.1	1	1400



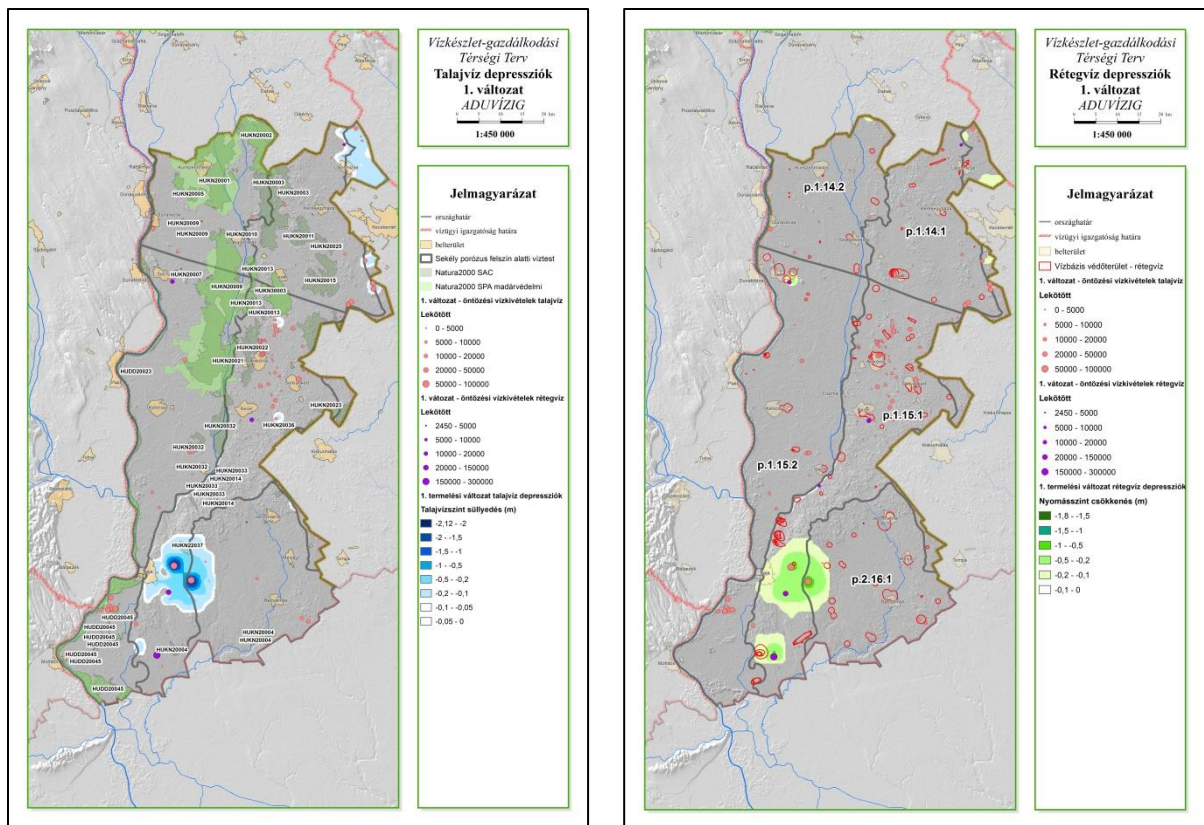
A 2016. évi, felszín alatti vízre vonatkozó lekötési adatok alapján megállapítható, hogy az öntözésfejlesztési igények területi és érintett felszín alatti víztestenkénti eloszlása is egyenetlennek tekinthető. Az aktuális vízjogi engedélyezési gyakorlat (öntözési célú vízhasználat vonatkozásában a talajvízkészlet preferálása), az öntözésfejlesztési pályázati kiírásban szereplő feltételrendszer, illetve az adott térség gazdasági potenciálja következtében a 2016. évi fejlesztési igények túlnyomó része a hátsági sekély porózus víztesteket érinti. Kiemelkedő számú és volumenű vízkészlet lekötés az sp.1.15.1 és p.1.15.1 felszín alatti víztestek területén jelentkezik, melyek döntően Kiskőrös, Kecel és Soltvadkert térségére lehetnek jellemzőek.

Az 1. fejlesztési változatnak megfelelő, tehát a 2016. évi új vízjogi engedélyekben lekötött öntözési vízkivételeket tartalmazó modellszámítások eredményeként az ADUVIZIG működési területén belül négy körzetben jelentkeztek a többlet víztermelések következtében kialakuló depressziók által generált talajvízszint süllyedések és rétegvíz nyomáscsökkenések (2. ábra):

- a talajvízkészletre vonatkozóan a legjelentősebb volumenű, megközelítőleg 2,1 méteres talajvízszint süllyedést reprezentáló depressziók az sp.1.15.1, p.1.15.1 felszín alatti víztestek déli részén, illetve az sp.2.16.1, p.2.16.1. víztestek Ny-i peremén (Bajától keletre található hátsági területek, Dávod és Csátalja térsége) alakultak ki, melyek laterális kiterjedése is számottevőnek tekinthető. A depressziók legnagyobb leszívást produkáló középponti részétől megközelítőleg 5,0-6,0 km távolságban még mindig detektálható talajvízszint süllyedések jelenhetnek meg, igaz ezek volumene 0,1 m vagy az alatti lehet. A talajvízkészletet érintő, jelentős kiterjedésű depresszió kialakulása a térségben létesíteni kívánt, jelentős volumenű öntözési vízkivételek mennyiségi terhelése mellett a terület túlnyomó részben finom- és aprószemcsés homok közzettani felépítésű talajvizadó képződményeinek gyenge vízáadó képességéből, a térség semleges hidrodinamikai jellegéből, illetve a hátságperemi elhelyezkedés miatt az alapállapotban is jelentős mélységekben elhelyezkedő talajvízállásokból adódhat. A talajvízben kialakuló depressziók hatása a feküben elhelyezkedő sekély rétegvízadókra is kiterjedhet, melyekben maximálisan 0,5-0,6

méteres nyomáscsökkenések alakulhatnak ki. A rétegvízadókban detektál depressziós tér laterális geometriája hasonló lehet a talajvízben tapasztaltakhoz. A talajvízkészletre vonatkozó depressziós tér a HUKN22037 jelű, Kékhegyi-lőtér megnevezésű NATURA 2000 területet érinti, melynek területén 0,15-0,2 méteres talajvízszint süllyedést okozhat. A sekélymélységű rétegvízben detektált depresszió az Érsekcsanád Községi Vízmű védőidomát érintheti.

- A Dávod, Csátalja térségében kialakuló kisebb laterális kiterjedésű, rétegvízben 2,5-3,0 km sugarú depresszió egyértelműen a Pannon Kft. 200.000 m³/év feletti öntözési célú, rétegvízadót érintő lekötésének köszönhető. A termeltetni kívánt sekélymélységű rétegvízadó kavicsos, durvahomokos közettani összetételének következtében az itt kialakuló depresszió maximum 0,5 méteres nyomáscsökkenést generálhat, ami a fedőben lévő talajvízadóra is minimális mértékben ugyan, de hatással lehet. Ugyanakkor a kialakuló depresszió érintheti a Bajai Kistérségi Vízmű Dávodi vízbázisának védőidomát, melynek területén 0,5-0,1 méteres többletleszívás adódhat. A vízbázis termelő kútjainak szűrőzési mélységköze a depresszióval érintett sekélymélységű rétegvízadót érinti, azért fennáll a lehetősége annak, hogy a modellvizsgálatok által megbecsült nyomáscsökkenések befolyásolhatják a vízmű kutak víztermelési paramétereit.
- Az sp.1.15.1 felszín alatti víztest északi felén (Kiskőrös, Soltvadkert és Kecel térsége), illetve az sp.1.14.1 víztest DK-i, sp.2.10.1 víztest DNy-i határterületén (Jakabszállás, Helvécia térsége a 2016. évi öntözési célú új talajvízkészlet lekötések jelentős számának ellenére csak lokálisan megjelenő, relatív kis laterális kiterjedésű (1,0-1,5 km sugarú) depressziók alakulhatnak ki, melyek maximálisan 0,1-0,2 méteres talajvízszint süllyedéseket eredményezhetnek. Az itt kialakuló depressziós terek lokális jellege és fent említett geometriája a területen jellemző, túlnyomó részben középszemcsés homok közettani összetételű talajvízadó relatív kedvező vízadó képességének, illetve az itt általánosnak tekinthető beszivárgási hidrodinamikai jellegnek lehet köszönhető. A kialakuló talajvízre vonatkozó leszívások a sekély rétegvíz-készletekre nincsenek hatással, illetve közvetlenül nem érintenek Natura 2000 területet.
- Lajosmizse térségében detektálható, jelentős laterális kiterjedésű, de csak 0,15-0,2 méteres talajvízszint csökkenéseket generáló depressziós tér kialakulása a területen létesíteni kívánt több, relatív kis volumenű öntözési vízkivétel mellett döntően a Kecskemét és Nagykőrös környezetében tervezett jelentősebb mértékű öntözési célú vízkötések tervezési terület határán átnyúló hatásának köszönhető. A Natura 2000 érintettség itt sem tekinthető relevánsnak.



2. ábra az 1. fejlesztési változat öntözési célú víztermeléseinek hatására kialakuló depressziók (talajvíz-retegvíz)

Második változat: maximális, 2027-ig terjedő öntözésfejlesztési igények és lehetőségek

A felszín alatti vízből való öntözési vízigények maximális, illetve 2027-ig terjedő időszakokra vonatkozó volumenének becslése a tervezési területen elhelyezkedő, potenciálisan öntözésre alkalmas, illetve a jelenleg hatályos vízjogi engedélyek szerint öntözésre berendezett területek nagyságának egymáshoz viszonyított arányából és a kapott arányszám feltételezett növekményéből tehető meg. A becslés az alábbi szempontok figyelembe vételével történt:

- a potenciálisan öntözésre alkalmas, vagy öntözésre feltélesen alkalmas területek meghatározását elsődlegesen az adott térség talajtani paraméterei és területhasználati jellemzői befolyásolják. A területhasználat szempontjából a belterületek, erdőterületek, állandó vagy időszakos vízborítottsággal jellemezhető területek kizárásra kerültek. Talajtani szempontból a szikes talajtípusok és a vízzel borított, állandó magas, felszín közeli talajvízállású területek talajtípusai eredményeztek öntözésre alkalmatlan körzeteket.
- a Nemzeti Park Igazgatóságok kezelésében lévő védett területek és a NATURA 2000 területek is kizárásra kerültek a becslés során, mivel a NATURA 2000 kezelési tervekben foglaltak alapján a területen való öntözési vízkivétel felszín alatti vízből nem engedélyezett.
- a hátsági területeken elhelyezkedő felszíni vízfolyások időszakosnak tekinthetők, tehát az öntözési időszakban nem rendelkeznek olyan mennyiségű vízkészlettel amiből kielégíthetők lennének a térség öntözési vízigényei. Ugyanakkor a Duna-völgy területén elhelyezkedő sűrű csatornahálózat mesterségesen szabályozható

vízkeszlete az egész év folyamán alkalmas lehet az öntözési vízigények felszíni vízből való kielégítésére. Ebből adódóan a hátsági területeken az öntözési vízigények kizárólagosan csak a felszín alatti-, a Duna-völgy térségében felszíni és felszín alatti vízkészletekből is biztosíthatók.

A fenti szempontok figyelembe vételével az alábbi táblázatban szereplő, felszín alatti víztestenkénti becsült öntözési vízigények kerültek meghatározásra.

Felszín alatti víztest	Öntözési vízkivételre vonatkozó fejlesztési növekmény (ezer m ³ /év)
p.1.14.1	150,65
p.1.14.2	51,62
p.1.15.1	338,74
p.2.10.1	17,34
p.2.11.1	8,67
p.2.16.1	172,00
sp.1.14.1	85,55
sp.1.14.2	258,11
sp.1.15.1	259,88
sp.1.15.2	371,89
sp.2.10.1	24,59
sp.2.11.1	11,99
sp.2.16.1	241,39

A felszín alatti víztestenkénti fejlesztési növekmények a modellben a „0” és „1” változatban alkalmazott öntözési célú, víztermelő objektumok többlettermeléseként lettek alkalmazva. A víztestre vonatkozó többlet víztermelés az azt termeltető öntöző kutak számának megfelelően került megosztásra. **Ugyanakkor 2027-ig becsült a többlettermelések modellbe való beépítése során az 1. változat öntözési víztermeléseinek hatására kialakuló depressziók (2. ábra) területén belül elhelyezkedő víztermelő objektumok esetében a fent említett, arányosított növekmény nem került alkalmazásra.**

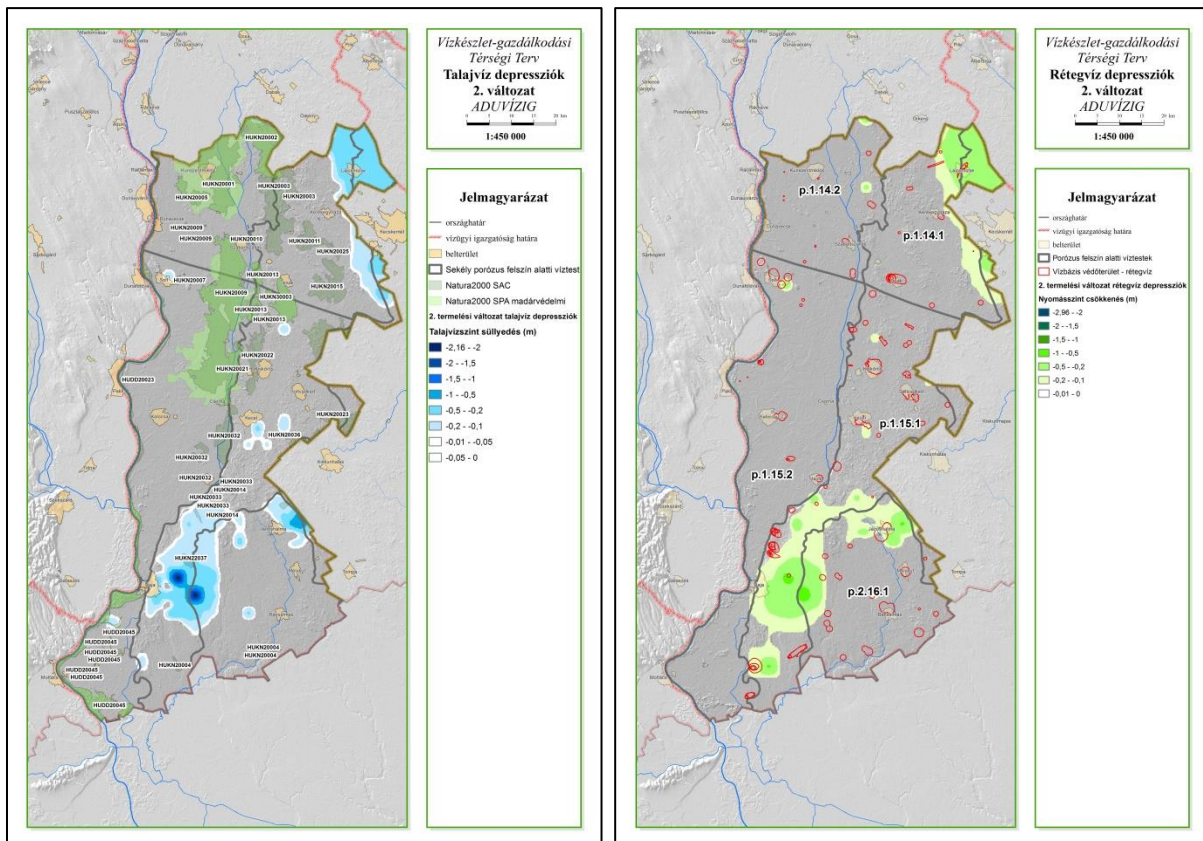
A 2. változat, 2027-ig terjedő öntözési fejlesztéseknek megfelelő többlettermeléseket is tartalmazó modellváltozat eredményei alapján (3. ábra) a Bajától K-re elhelyezkedő, főleg az Illancs területének Ny-i felét érintő depresszió maximális talajvízszint süllyedései érdemben nem növekedtek, de laterális kiterjedése É-ÉK-i irányban egyértelmű növekményt mutat. Ennek következtében már a Érsekhalma-Nemesnádudvari löszvölgyek (HUKN20033) és a Hajósi-homokpuszta (HUKN20014) Natura 2000 területek környezetében is 0,1-0,15 méteres talajvízszint süllyedés alakult ki.

A Kígyós-vízgyűjtő (sp.2.16.1) területén, Jánoshalmától K-re, Borota térségében és Bácsalmástól Ny-i irányban több maximálisan 1,0 méter körüli, átlagosan 0,2-0,1 méteres talajvízszint csökkenést generáló depressziós tér jött létre, melyek közül a Jánoshalma térségében megjelenő érinthet védett területet (Jánoshalma-Kunfehértói erdők HUKN20018) és okozhat ott átlagosan 0,15 méteres talajvízszint süllyedést.

A tervezési terület K-i ÉK-i peremén a talajvízkészletben detektálható depressziók (Lajosmizse, Helvécia és Jakabszállás térsége) maximális leszívási volumene (0,25-0,3 m) és laterális kiterjedése is egyértelműen megnövekedett.

A sp.1.15.1 felszín alatti víztest északi felében megjelenő lokális depressziós terek leszívási paramétereai ugyan átlagosan csak kis mértékben változtak, de horizontális kiterjedésük jelentősen megnövekedett. A 2. öntözésfejlesztési változat többlet talajvízkivételei Keceltől K-i és D-i irányban eredményeztek az 1. változathoz képest új, talajvízszint csökkenéssel érintett területeket, melyek esetében a leszívási paraméterek 0,1-0,2 m között ingadozhatnak. A modelleredmények alapján a Duna-völgy területén is kialakulhat két, szintén lokálisnak tekinthető, 0,1-0,2 méteres leszívást generáló talajvíz depresszió. Az sp.1.14.2 víztesten Solt, az sp.1.15.2 víztesten Vaskút és Szeremle térsége, ahol jelenleg is jelentős volumenű öntözési vízkivételek vannak nyilvántartva.

A sekélymélységű rétegvízadók vonatkozásában a 2. fejlesztési változatnak megfelelő víztermelés többletek a tervezési terület D-i és K-ÉK-i részén a talajvízadóhoz hasonló változásokat, tehát kismértékű maximális leszívás növekedést, illetve egyértelmű laterális kiterjedésben való növekményeket generálhatnak a kialakuló depressziókban (3. ábra). A fentiekből, illetve öntözési vízkivétel növekmények talajvízadó és rétegvízadó közti megoszlásából (a talajvízadót érintő vízkivételek száma és volumene magasabb) adódóan a sekély rétegvízadókra vonatkozó depressziók geometriájának változása valószínűsíthetően a talajvíztermelések befolyásolhatták döntően. A megnövekedett területű depressziós terek által generált nyomáscsökkenések az 1. változatban szereplő vízbázis védőidomok mellett, további védőidomokat is érinthetnek (Tabdi Vízmű, Kecel Vízmű és Ladánybene Vízmű védőidomai). Az említett vízbázisok esetében a depresszióval érintett sekélymélységű rétegvízadó csak a védőidomok felső részét érinti, a vízmű kutak szűrőzési mélységköze általában mélyebben elhelyezkedő vízadó rétegeket érint. Ebből adódóan az említett vízbázisok esetében a nyomásszint csökkenések hatása a vízmű kutak víztermelési paramétereire valószínűsíthetően nem lesz majd számottevő.



3. ábra a 2. fejlesztési változat öntözési célú víztermeléseinek hatására kialakuló depressziók (talajvíz-rétegvíz)

A fejlesztési változatok felszín alatti vízkészletek mennyiségi állapotára vonatkozó értékelése

Az értékelés során alapvetően a Vízyűjtő-gazdálkodási Terv szerinti, a felszín alatti víztestek mennyiségi állapotértékelésére vonatkozó két darab tesz került alkalmazásra:

- **FAVÖKO teszt** a vizes és a magas talajvízállástól függő ökoszisztémák természetvédelem szerint meghatározott állapotát veszi alapul. Ha víztesten jelentős ökoszisztémák károsodtak a felszín alatti víz rendelkezésre állásának hiánya miatt, akkor a víztest gyenge állapotú.
- **Tartós vízszintsüllyedés teszt** a monitoring kutakban mért adatok alapján trendelemzéseken alapszik. Felhasználja az értékelésekben a rendelkezésre álló szakértői anyagokat, regionális modellezések eredményeit. Kimutatja, hogy a víztesten hol és milyen mértékű vízszintsüllyedés következett be.

Első változat értékelése

A talajvizek 1. változat hatására történő modellezett süllyedése (**2. ábra**) két NATURA 2000-es területet érint az sp.1.14.1, sp 1.15.1 FAV víztesteken. Közülük egyik sem lett vizes élőhelynek minősítve, nem függ közvetlenül felszín alatti víztől. Az Imrehegy-Pirtó-Kiskunhalasi homokbuckák (HUKN 20036) elnevezésű területen a talajvízszint jelenleg 5-6 méterrel van a felszín alatt, az 1. változat hatására további 0,05-0,2 m-t süllyedne. A Kékhegyi lőtér (HUKN 20037) területén a talajvízszint jelenleg 12-14 m-rel van a felszín alatt, a fejlesztés hatására további 0,1-0,2 m süllyedne. Mivel nem FAVÖKO a területek jellege, a fejlesztés nem lesz hatással a NATURA területeikre. A süllyedés mértéke elhanyagolható a jelenlegi állapothoz képest.

Meg kell még említeni másik két NATURÁ-s területet, amelyeket nem érint a süllyedés, de annak közelében vannak (sp.1.14.1). Ezek a Fülöpszállás-Soltszentimre-Csengődi lápok (HUKN 20013) és a Kolon-tó HUKN 30003). Ezekben az esetekben 0,05-0,2 m-es süllyedést jelzett a modell a vízkivételek hatására, ami nem minősül jelentősnek. Mivel a fejlesztés hatására a süllyedés mértéke nem jelentős, de víztől függő élőhelyek melletti területről van szó, ahol a jelenlegi talajvízszint a mostani igényektől kb. 1,1-2,3 m-rel van lejjebb, (tehát van esély az állapot javulásra) nem javasolt tovább rontani a jelenlegi helyzetet, meg kell vizsgálni az igények kielégítésének más módjait ezen a területen.

Második változat értékelése

A 2. változat hatása a víztől függő NATURA 2000-es élőhelyeket - az 1. változattal megegyezően - nem érinti. A süllyedésekkel kapcsolatban ugyanaz mondható el, mint az első változat esetében (nem jelentős, 0,01-0,2 m csökkenés ugyanazon két NATURA 2000 terület közelében), viszont a további romlást javasolt megakadályozni, vizsgálni kell az igények kielégítésének más módjait ezen a területen (**4. ábra**)

A maximális változatban Béda-Karapanca (HUDD 20045) NATURA 2000-es terület Baja alatti kis részén (sp.1.15.2), a Duna töltésén kívül mutatkozik 0,01-0,2 m depresszió. A depresszió mértéke nem jelentős. A védett területek élőhelyeinek vízellátásában a felszíni és a felszín alatti vizeknek egyaránt szerepük van (a dunai vízszint meghatározó), vízigényük nagyobb részben a felszíni vízszintváltozások által meghatározott.

A további, jelentősebb depressziókat azon a területen jelezte elő a modell, amelyeken nincsenek víztől függő ökoszisztémák: Imrehegy-Pirtó-Kiskunhalasi homokbuckák (HUKN

20036), Kékhegyi lőtér (HUKN 20037), Érsekhalma-Nemesnáadudvari löszvölgyek (HUKN 20033), Hajósi homokpuszta (HUKN 20014).

A felszín alatti víztestetek mennyiségi állapotértékelésének részét képező tartós vízszintsüllyedés test szerint a **sekély porózus víztestek esetében** a víztest a jó, de gyenge kockázata minősítést kapja az alábbi esetekben:

- a 0,05 - 0,2 m/év mértékű süllyedés a víztest területének több, mint 50 %-t érinti
- a 0,2 m/évet meghaladó mértékű süllyedés a víztest területének több, mint 20 %-t érinti
- a kettő együtt a víztest területének több, mint 50 %-t érinti.

A **porózus víztestek esetében** a víztest akkor gyenge állapotú, ha a víztest területének több, mint 20 %-án a süllyedés mértéke meghaladja a 0,1 m/évet.

Az öntözési vízigényekre vonatkozó fejlesztési változatok hatáselemzésénél permanens állapotokat szimuláló modellvizsgálatok történtek. Ebből adódóan a 2. változat eredményeként kapott talajvízszint süllyedéseket és rétegvíz nyomáscsökkenéseket úgy lehet értelmezni, hogy a modellezett leszívási paraméterek 2027-re vonatkoznak, tehát az alapállapotnak tekinthető 2015. és 2027. közötti 12 éves időintervallumnak megfelelő felosztásban lehet meghatározni az évenkénti süllyedés volumenét. Ennek megfelelően a tervezési területen detektálható 2,1 méteres 2. változat szerinti maximális leszívás 0,175 m/év volumenű vízszintsüllyedési tendenciát jelentene. Ebből adódóan tervezési területen a 0,2 métert meghaladó éves talajvízszint süllyedést nem reprezentáltak a modelleredmények. A 0,05-0,2 m/év közötti talajvízszint süllyedés trend 0,6 méternél nagyobb leszívás esetén jelentkezhet. A modellvizsgálatok eredményei alapján az ilyen mértékű talajvízszint süllyedésekkel jellemezhető területek nagysága minden sekély porózus víztest esetében jóval 50 % alatt marad.

A a porózus víztestek, tehát a rétegvíz készlet esetében tervezési területen a 2. változat eredményeként kialakuló depressziók maximálisan 0,8-1,0 méteres rétegvíz nyomáscsökkenést eredményezhetnek (Baja, és Solt térsége). A 12 éves időintervallumot figyelembe véve ezek 0,06-0,08 m/év süllyedés trendet eredményeznének, ami a fent megadott 0,1 m/év alatt marad.

A fentiek alapján megállapítható, hogy a 2027-ig előirányzott öntözési fejlesztések hatására kialakuló depressziók egyik felszín alatti vízteste esetében sem fognak mennyiségi állapotromlást eredményezni a tartós süllyedés teszt alapján.

Öntözési célú felszín alatti vízkontingensek és vízhasználati korlátozások

A felszín alatti víztestek esetében a modellezés eredményei alapján meghatározásra kerültek azok a 2027-ig kiadható vízkontingensek, melyeknél nem kell számítani olyan jelentősnek tekinthető süllyedésre, ami terület víztől függő ökoszisztémáinak további károsodásához, illetve az érintett felszín alatti víztest VGT2-ben meghatározott mennyiségi állapotromlásához vezetne.

Az öntözési célú vízkontingens értékek meghatározása mellett a víztestekre vonatkozóan kidolgozásra kerültek olyan korlátozásokat, feltételeket, amiket az az öntözési vízkivétel engedélyeztetése folyamán mindenképpen figyelembe kell venni.

A víztestenként 2027-ig kiadható öntözési célú felszín alatti vízkontingens túllépése csak további hatásvizsgálatok eredményétől függően, illetve bizonyítottan, az érintett felszín alatti víztest mennyiségi állapotát pozitívan befolyásoló hatásmérséklő intézkedések megvalósítása függvényében engedélyezhető.

Ahol 2027-re vonatkozóan a VKGTT-ben nem került meghatározásra vízkontingens, arra a víztestre vonatkozóan csak egyedi hatásvizsgálat alapján adható ki vízkivételre engedély. A meghatározott 2027-ig kitermelhető vízkontingenseket és az engedélyeztetésre vonatkozó korlátozásokat felszín alatti víztestenkénti bontásban az alábbi táblázat tartalmazza:

Víztest kód	Engedélyezhető öntözési kontingens (m ³ /év)	a 2027-ig érvényes kontingens felhasználására vonatkozó korlátozások			
	2027-ig	FAV kiváltása felszíni vízre	2016. évi lekötések által okozott depressziók érintettsége	Talajtan	Natura 2000 terület érintettség
p.1.14.1	150650				Natura 2000 területen belül vízkivétel csak egyedi hatásvizsgálattól függően engedélyezhető, ami bizonyítja a rétegvíz kivétel talajvízkészletre gyakorolt semleges mennyiségi hatását.
sp.1.14.1	85550		Az 1. fejlesztési változat eredményeként adódó depressziók területén (4-4., 4-5. térképmelléklet) a 2016. évben leköötött kontingens túllépése nem engedélyezhető, csak a leköötött kontingens visszavonás mértékének megfelelően	Talajtani szempontból öntözésre nem javasolt területeken (3-18. térképmelléklet) öntözési vízkivétel nem engedélyezhető. Öntözésre feltételesan javasolt területeken a feltételek (3-19. térképmelléklet) megvalósulása esetében engedélyezhető.	A Natura 2000 kezelési tervek alapján a területen belül talajvízkivétel nem engedélyezhető. Olyan Natura 2000 területek környezetében (HUKN20013, HUKN30003), melyek ökológiai vízigényének biztosítását, a jelenlegi talajvíz állások alapján, még közvetlenül befolyásolhatja a talajvízkészlet mennyiségi állapota, talajvízkivétel nem, vagy csak egyedi hatásvizsgálat eredményétől függően, illetve bizonyított hatásmérséklő intézkedések végrehajtása mellett engedélyezhető.
p.1.14.2	21000	Felszín alatti vízkivétel nem engedélyezhető, ha az öntözési vízigény szabad felszíni vízkészletből rendelkezésre áll. Ezt engedélyeztetésnél vizsgálni kell. Felszín alatti vízből való öntözési vízkivétel csak akkor engedélyezhető ha a felszíni vízkivétel gazdaságtalanul megvalósítható, nem hatékony beruházást igényel és ez egyértelműen bizonyításra kerül.		Talajtani szempontból öntözésre nem javasolt területeken (3-18. térképmelléklet) öntözési vízkivétel nem engedélyezhető. Öntözésre feltételesan javasolt területeken a feltételek (3-19. térképmelléklet) megvalósulása esetében engedélyezhető.	Natura 2000 területen belül vízkivétel csak egyedi hatásvizsgálattól függően engedélyezhető, ami bizonyítja a rétegvíz kivétel talajvízkészletre gyakorolt semleges mennyiségi hatását.
sp.1.14.2	258110				A Natura 2000 kezelési tervek alapján a területen belül talajvízkivétel nem engedélyezhető.
p.1.15.1	338740		Az 1. fejlesztési változat eredményeként adódó depressziók területén (4-4., 4-5. térképmelléklet) a 2016. évben leköötött kontingens túllépése	Talajtani szempontból öntözésre nem javasolt területeken (3-18. térképmelléklet) öntözési vízkivétel nem engedélyezhető. Öntözésre	Natura 2000 területen belül vízkivétel csak egyedi hatásvizsgálattól függően engedélyezhető, ami bizonyítja a rétegvíz kivétel talajvízkészletre gyakorolt semleges mennyiségi hatását.

Víztest kód	Engedélyezhető öntözési kontingens (m ³ /év)	a 2027-ig érvényes kontingens felhasználására vonatkozó korlátozások			
	2027-ig	FAV kiváltása felszíni vízre	2016. évi lekötések által okozott depressziók érintettsége	Talajtan	Natura 2000 terület érintettsége
sp.1.15.1	259880		nem engedélyezhető, csak a lekötött kontingens visszavonás mértékének megfelelően	feltételesen javasolt területeken a feltételek (3-19. térképmelléklet) megvalósulása esetében engedélyezhető.	A Natura 2000 kezelési tervek alapján a területen belül talajvízkivétel nem engedélyezhető. Olyan Natura 2000 területek környezetében (HUKN20013, HUKN30003), melyek ökológiai vízigényének biztosítását, a jelenlegi talajvíz vízállások alapján, még közvetlenül befolyásolhatja a talajvízkészlet mennyiségi állapota, talajvízkivétel nem, vagy csak egyedi hatásvizsgálat eredményétől függően, illetve bizonyított hatásmérséklő intézkedések végrehajtása mellett engedélyezhető.
p.1.15.2	nem került meghatározásra	Felszín alatti vízkivétel nem engedélyezhető, ha az öntözési vízigény szabad felszíni vízkészletből rendelkezésre áll. Ezt engedélyeztetésnél vizsgálni kell. Felszín alatti vízből való öntözési vízkivétel csak akkor engedélyezhető ha a felszíni vízkivétel gazdaságtalanul megvalósítható, nem hatékony beruházást igényel és ez egyértelműen bizonyításra kerül.	Az 1. fejlesztési változat eredményeként adódó depressziók területén a 2016. évben lekötött kontingens túllépése nem engedélyezhető, csak a lekötött kontingens visszavonás mértékének megfelelően	Talajtani szempontból öntözésre nem javasolt területeken (3-18. térképmelléklet) öntözési vízkivétel nem engedélyezhető. Öntözésre feltételesen javasolt területeken a feltételek (3-19. térképmelléklet) megvalósulása esetében engedélyezhető.	Natura 2000 területen belül vízkivétel csak egyedi hatásvizsgálattól függően engedélyezhető, ami bizonyítja a rétegvíz kivétel talajvízkészletre gyakorolt semleges mennyiségi hatását.
sp.1.15.2	371890		Az 1. fejlesztési változat eredményeként adódó depressziók területén (4-4., 4-5. térképmelléklet) a 2016. évben lekötött kontingens túllépése nem engedélyezhető, csak a lekötött kontingens visszavonás mértékének megfelelően	Talajtani szempontból öntözésre nem javasolt területeken (3-18. térképmelléklet) öntözési vízkivétel nem engedélyezhető. Öntözésre feltételesen javasolt területeken a feltételek (3-19. térképmelléklet) megvalósulása esetében engedélyezhető.	A Natura 2000 kezelési tervek alapján a területen belül talajvízkivétel nem engedélyezhető.
p.2.16.1	172000		Az 1. fejlesztési változat eredményeként adódó depressziók területén (4-4., 4-5. térképmelléklet) a 2016. évben lekötött kontingens túllépése nem engedélyezhető, csak a lekötött kontingens visszavonás mértékének megfelelően	Talajtani szempontból öntözésre nem javasolt területeken (3-18. térképmelléklet) öntözési vízkivétel nem engedélyezhető. Öntözésre feltételesen javasolt területeken a feltételek (3-19. térképmelléklet) megvalósulása esetében engedélyezhető.	Natura 2000 területen belül vízkivétel csak egyedi hatásvizsgálattól függően engedélyezhető, ami bizonyítja a rétegvíz kivétel talajvízkészletre gyakorolt semleges mennyiségi hatását.
sp.2.16.1	241390		Az 1. fejlesztési változat eredményeként adódó depressziók területén (4-4., 4-5. térképmelléklet) a 2016. évben lekötött kontingens túllépése nem engedélyezhető, csak a lekötött kontingens visszavonás mértékének megfelelően	Talajtani szempontból öntözésre nem javasolt területeken (3-18. térképmelléklet) öntözési vízkivétel nem engedélyezhető. Öntözésre feltételesen javasolt területeken a feltételek (3-19. térképmelléklet) megvalósulása esetében engedélyezhető.	A Natura 2000 kezelési tervek alapján a területen belül talajvízkivétel nem engedélyezhető.
p.2.10.1	17340		Az 1. fejlesztési változat eredményeként adódó depressziók területén (4-4., 4-5. térképmelléklet) a 2016. évben lekötött kontingens túllépése nem engedélyezhető, csak a lekötött kontingens visszavonás mértékének megfelelően	Talajtani szempontból öntözésre nem javasolt területeken (3-18. térképmelléklet) öntözési vízkivétel nem engedélyezhető.	

Víztest kód	Engedélyezhető öntözési kontingens (m ³ /év)	a 2027-ig érvényes kontingens felhasználására vonatkozó korlátozások			
	2027-ig	FAV kiváltása felszíni vízre	2016. évi lekötések által okozott depressziók érintettsége	Talajtan	Natura 2000 terület érintettség
sp.2.10.1	24590		adóó depressziók területén (4-4., 4-5. térképmelléklet) a 2016. évben lekötött kontingens túllépése nem engedélyezhető, csak a lekötött kontingens visszavonás mértékének megfelelően	(3-18. térképmelléklet) öntözési vízkivétel nem engedélyezhető. Öntözésre feltételesen javasolt területeken a feltételek (3-19. térképmelléklet) megvalósulása esetében engedélyezhető.	
p.2.11.1	8670			Talajtani szempontból öntözésre nem javasolt területeken (3-18. térképmelléklet) öntözési vízkivétel nem engedélyezhető. Öntözésre feltételesen javasolt területeken a feltételek (3-19. térképmelléklet) megvalósulása esetében engedélyezhető.	Natura 2000 területen belül vízkivétel csak egyedi hatásvizsgálattól függően engedélyezhető, ami bizonyítja a rétegvíz kivétel talajvízkészletre gyakorolt semleges mennyiségi hatását.
sp.2.11.1	11990		Az 1. fejlesztési változat eredményeként adóó depressziók területén (4-4., 4-5. térképmelléklet) a 2016. évben lekötött kontingens túllépése nem engedélyezhető, csak a lekötött kontingens visszavonás mértékének megfelelően	Talajtani szempontból öntözésre nem javasolt területeken (3-18. térképmelléklet) öntözési vízkivétel nem engedélyezhető. Öntözésre feltételesen javasolt területeken a feltételek (3-19. térképmelléklet) megvalósulása esetében engedélyezhető.	A Natura 2000 kezelési tervek alapján a területen belül talajvízkivétel nem engedélyezhető.

A VKGTT alkalmazása

Öntözési célú vízkontingensek

A VKGTT elkészítése során minden egyes, az ADUVIZIG működési területét érintő sekély porózus és porózus víztestre vonatkozóan meghatározásra kerültek a 2027-ig kitermelhető öntözési vízkontingensek, melyeket úgy kell tekinteni, hogy az elvégzett hatásvizsgálatok csak az ilyen volumenű öntözési vízkivételekre szempontjából tekinthetők relevánsnak.

A 2027-ig terjedő időszakra vonatkozó öntözési kontingensek víztestenkénti fogyásának nyomon követése az Igazgatóságnál rendelkezésre álló (a Vízügyi Hatóság által megküldött) hatályos elvi, létesítési és üzemeltetési engedélyek szerinti, öntözési célú felszín alatti vízkontingens lekötések alapján történik meg. Természetesen az elvi vagy létesítési engedélyezettési fázisban lévő öntözési vízkivételek esetében is figyelembe vételre kerülnek a meghatározott vízkontingensek, ezáltal előre jelezhető lehet kontingenstúllépés, illetve kiküszöbölhető lehet a kontingensek teljes kimerítése, tehát az adott víztesten való további öntözési vízkivételek feltételmentes megvalósítási lehetőségének megszűnése.

Amennyiben egy tervezett öntözési célú víztermelés kontingens túllépést eredményezne, az nem vonja automatikusan maga után az öntözőtelep megvalósításának és engedélyeztetésének elutasítását, hanem az adott kontingenshez képest többletterhelésnek tekinthető felszín alatti vízkivétel is magában foglaló, aktualizált hatásvizsgálat eredményeitől függően pozitív elbírálást is kaphat.

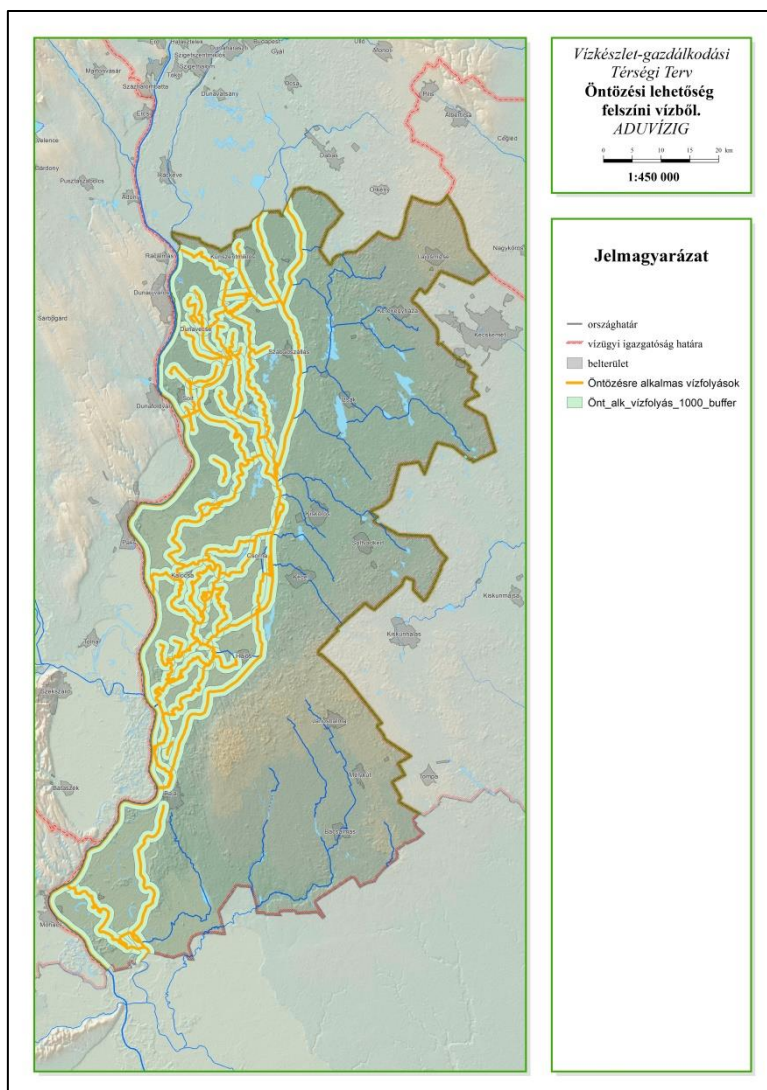
A víztestenkénti öntözési vízkontingensek 2018. első felére vonatkozó fogyását az alábbi táblázat reprezentálja:

FA víztest kód	2027-ig engedélyezhető öntözési kontingens (m ³ /év)	2018. első félévében fennmaradó öntözési kontingens (m ³ /év)	Kontingensfogyás (%)
p.1.14.1	150650	145398	3,5
sp.1.14.1	85550	61363	28,3
p.1.14.2	21000	12700	39,5
sp.1.14.2	258110	253224	1,9
p.1.15.1	338740	337240	0,4
sp.1.15.1	259880	218694	15,8
p.1.15.2	nem került meghatározásra		
sp.1.15.2	371890	244777	34,2
p.2.16.1	172000	172000	0,0
sp.2.16.1	241390	205926	14,7
p.2.10.1	17340	17340	0,0
sp.2.10.1	24590	11465	53,4
p.2.11.1	8670	8670	0,0
sp.2.11.1	11990	8530	28,9

Felszín alatti víz öntözési célú felhasználásnak kiváltása felszíni vízre

A fentiekben már említésre került, hogy az ADUVIZIG működési területének Duna-Tisza-közi Hátsághoz tartozó részein a vízfolyások időszakos jellege miatt az öntözési vízigények felszíni vízből való kielégítése csak a Duna-völgy területén elhelyezkedő, vízhozam és vízállás szempontjából mesterségesen szabályozható csatornahálózatból lehetséges. Ebből adódóan a tervezés során kizárólag csak az itt található vízfolyások kerültek kijelölésre az öntözési vízkivételek megvalósíthatósága szempontjából, valamint az öntözési célú felszín alatti vízkivételek felszíni vízkészlettel való, relatív gazdaságosnak tekinthető kiváltása is csak a kijelölt vízfolyások 1 km-es környezetében lehet releváns (**4. ábra**).

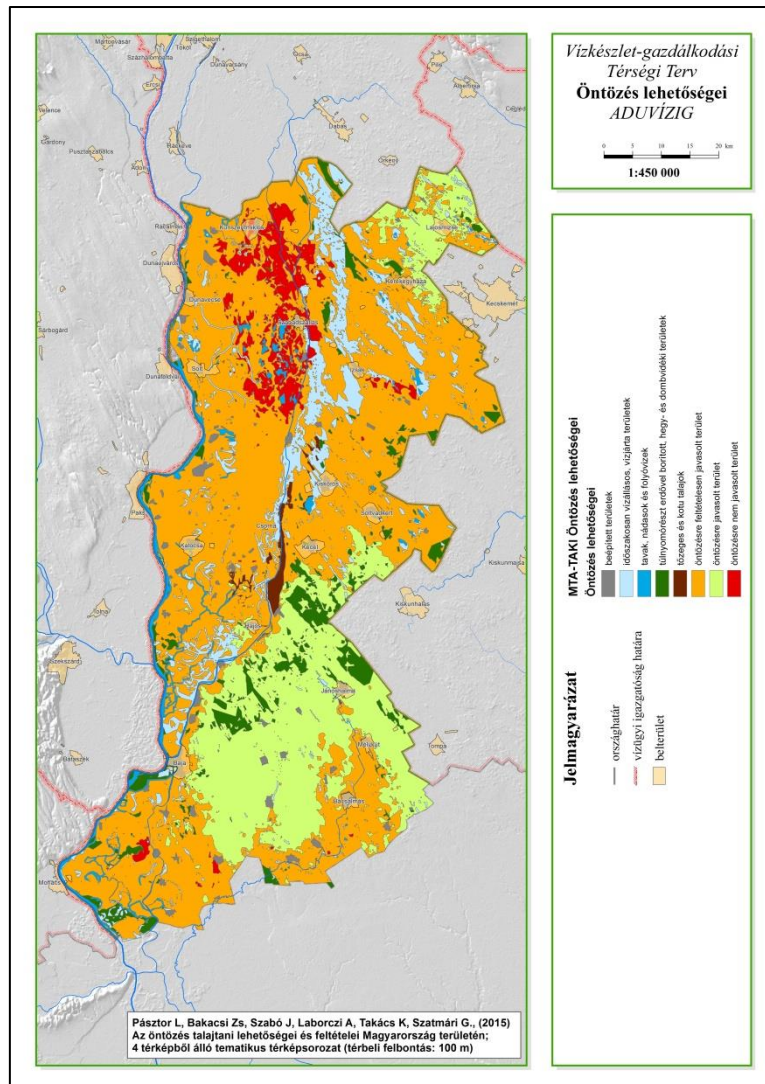
A kijelölt vízfolyások 1 km környezetében létesíteni kívánt öntözőtelepek engedélyeztetése során mindenképp a felszíni vízkivétel előíranyzása tekinthető elfogadhatónak, illetve ezeken a területeken öntözés felszín alatti vízkészletből csak abban az esetben valósítható meg, ha egyértelmű és részletes gazdasági számítások támasztják alá a felszíni vízbeszerzés kiépítésének aránytalanul nagyobb költségvonzatát.



4. ábra felszíni vízkészlet öntözési célú felhasználására alkalmas vízfolyások és 1 km-es térségük

Talajtani korlátozás

A VKGTT készítése során az ADUVIZIG által beszerzésre került a Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományi Kutatóközpontjának Talajtani és Agrokémiai Intézete által készített térképsorozat térinformatikai állománya. Ennek segítségével egy tervezett öntözőtelep engedélyezése során, a vízjogi létesítési engedélyhez kötelezően csatolandó Talajvédelmi Tervben foglaltaktól függetlenül, lehetőség van dönteni az öntözendő terület rész talajtani szempontból való öntözhetőségéről, valamint az öntözés feltételeiről is. Ebből adódóan akár talajtani szempontból is kifogásolható lehet a tervezett öntözőtelep létesítése. Az alábbi 5. ábra az ADUVIZIG működési területén belül öntözés lehetőségeit mutatja be.



5. ábra öntözési lehetőségek az ADUVIZIG működési területén

Az 1. fejlesztési változat víztermelési által okozott depressziók érintettsége

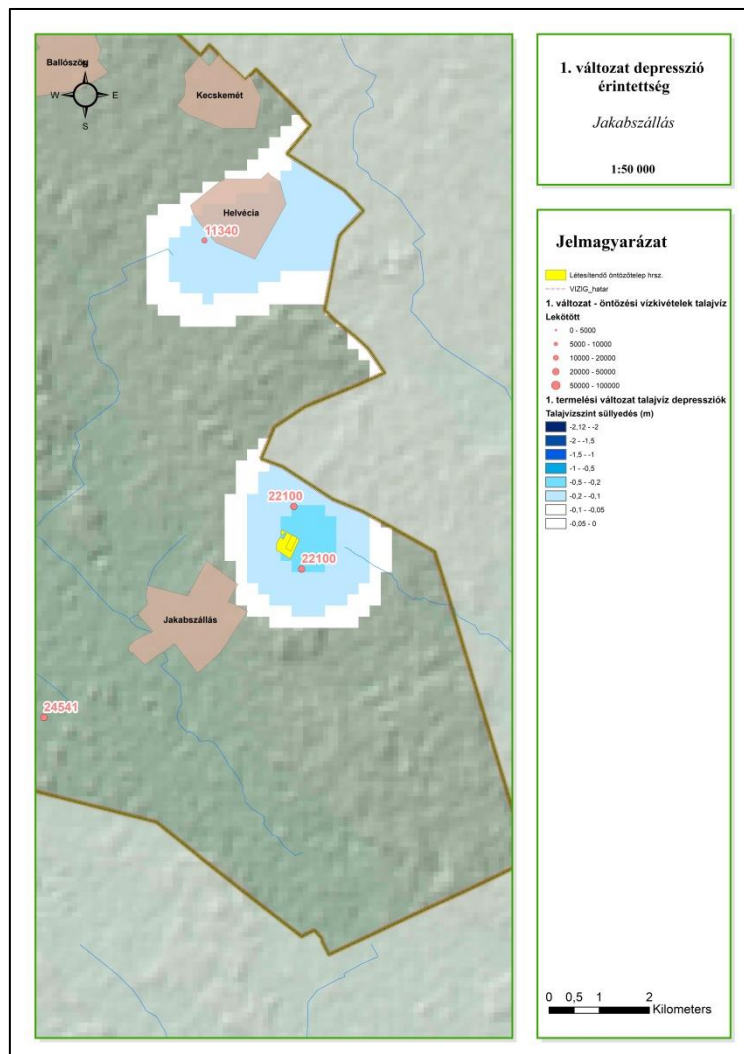
A 2016. évi felszín alatti öntözési vízigényeket magában foglaló, 1. fejlesztési változatnak megfelelő modelleredmények a referencia állapothoz képest a sekélymélységű rétegvízadóra vonatkozó nyomásszint csökkenést, valamint a talajvízadóra vonatkozó talajvízszint süllyedést reprezentáltak. A kialakuló depressziós terek geometriáját a **2. ábra** mutatja be. A modellezés során a 2027-re vonatkozó, 2. számú fejlesztési változat hidrodinamikai hatásbecslésénél az 1. változat víztermeléséből adódó depressziók területén belül nem kerültek alkalmazásra újabb öntözési célú vízkivételek. Ennek következtében a 2027-ig érvényes öntözési célra kiadható felszín alatti vízkontingens felhasználására vonatkozó korlátozásoknál az 1. fejlesztési változat eredményeként adódó depressziók területén a 2016. évben lekötött vízkontingens túllépése csak az alábbi két esetben engedélyezhető:

1. az új felszín alatti öntözési vízkivétel mennyisége visszavonásra kerül, a kimutatott depresszió területére vonatkozó 2016. évig lekötött felszín alatti vízkontingensből
2. a 2027-re vonatkozó hatásvizsgálat, az új vízkivételt is magában foglaló aktualizálásának eredményei nem reprezentálnak olyan hatásokat, melyek a tervezett víztermelés által közvetlenül és közvetve érintett felszín alatti víztestek VGT2-ben meghatározott mennyiségi állapotértékelését negatív irányban befolyásolják.

Az 1. fejlesztési változat öntözési célú víztermelése által generált depressziók területén belül tervezett újabb öntözési vízkivételek engedélyeztetési lehetőségeinek fent említett két módozatát az alábbi egy-egy példa reprezentálja.

A 2016. évben hatályos vízjogi engedélyeknek megfelelő lekötött öntözési vízkontingens visszavonása

Jakabszállás 0147/310,311. hrsz.-ú külterületén egy 15,2 ha területű öntözőtelep elvi vízjogi engedélyeztetését kezdeményezték, melynek 7600 m³/év volumenű öntözési vízigényét egy 40,0 m talpmélységű, 30,0-39,0 m közötti szűrőzési mélységközű talajvízkúttal kívánták biztosítani. A tervezett öntözőtelep és felszín alatti vízkivétel az 1. fejlesztési változatban szereplő, tehát 2016-ban már hatályos elvi vízjogi engedéllyel rendelkező 2 db, egyaránt 22100 m³/év mértékű öntözési talajvízkivétel hatására kialakult talajvíz depresszió területén belül helyezkedett el (6. ábra). A depressziót generáló, már engedélyezett vízkivételek ugyanazon engedélyeshez tartoztak.



6. ábra Jakabszállás térségében tervezett öntözőtelep elhelyezkedése

Ebben az esetben a az újonnan létesítendő, és a már engedélyezett öntözőtelepek tulajdonosainak sikerült megegyezniük a 15,2 ha területű öntözőtelep felszín alatti vízigényét kielégítő 7600 m³/év mértékű vízkontingens felszabadításáról, amit az elvi vízjogi engedéllyel

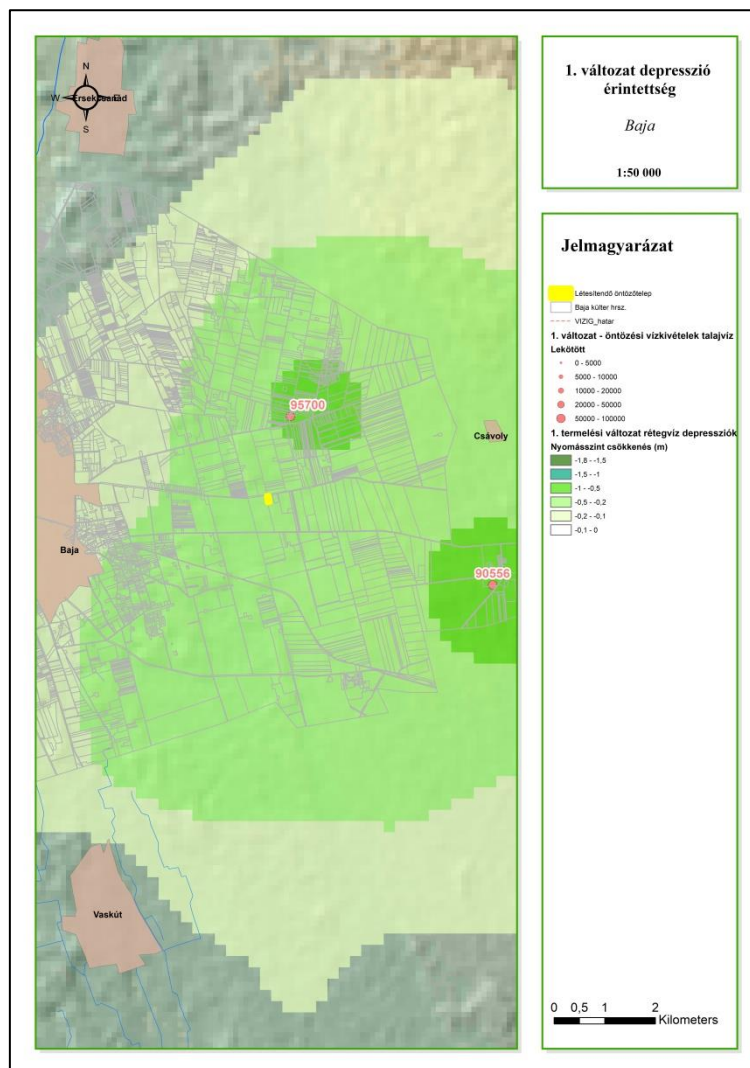
rendelkező magánszemély egy az adott volumenű vízkontingens visszavonására vonatkozó nyilatkozatban tett meg,

Természetesen ez a lekötött vízkontingensről való lemondás úgy lesz teljes mértékben elfogadható, hogy a csökkenés egy módosított elvi vízjogi engedélyben, vagy a vízjogi létesítési engedélyeztetési eljárásban is megjelenik majd.

A 2027-ig terjedő időszakra vonatkozó, tehát a 2. fejlesztési változat öntözési víztermeléseit figyelembe vevő hatásvizsgálat aktualizálása

Baja 0288/26. hrsz.-ú külterületén 4 db, összesen 22,427 ha területű csepegtető öntözőtelep létesítését irányozták elő, melyeknek 33641 m³/év összesített vízigényét, a területen elhelyezkedő talajvízadó üledékek gyenge vízadó képessége következtében, 2 db 160,0 m talpmélységű, 140,0-150,0 m közötti szűrőzési mélységközű sekélymélységű rétegvízkiutal kívánták biztosítani.

A tervezett öntözőtelepek és öntöző kutak a Baja közigazgatási területének K-i részén, illetve Vaskút közigazgatási területének ÉK-i részén található, 2016-ban vízjogi létesítési engedéllyel rendelkező, jelentős volumenű, döntően a talajvizadót érintő tervezett öntözési vízkivételekből adódó, a talajvíz- és rétegvízkiutal is egyaránt érintő depressziós tér területén belül helyezkedett el (7. ábra).

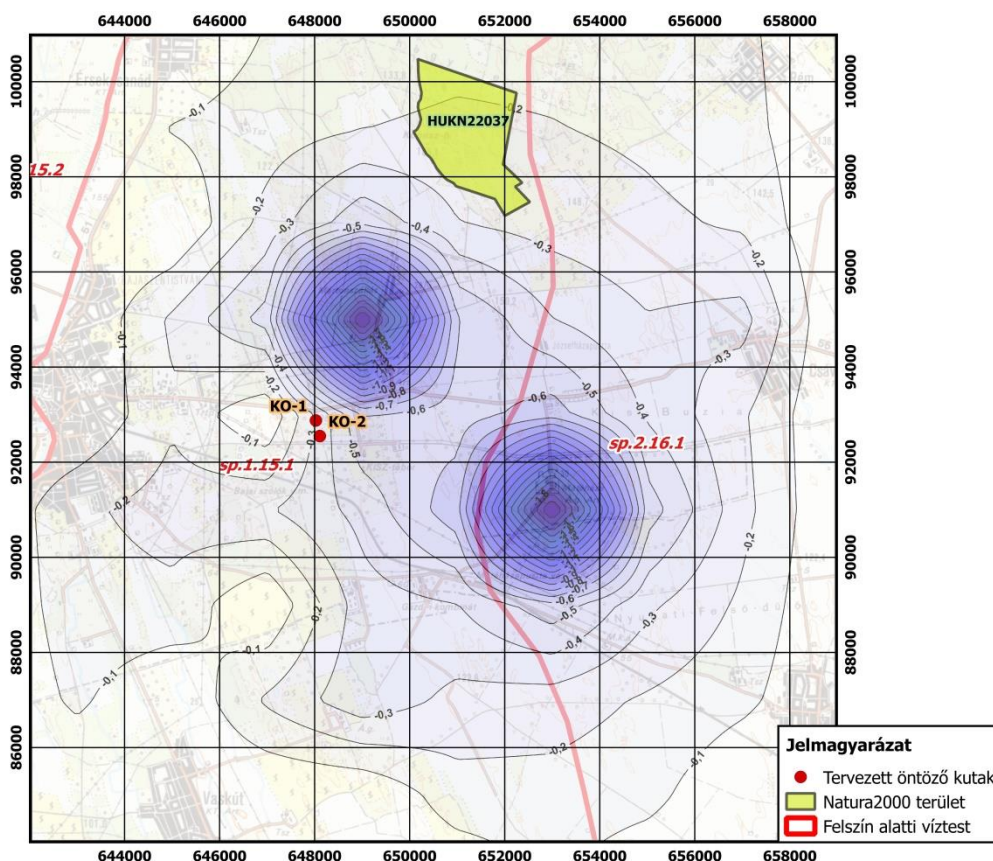


7. ábra a Baja közigazgatási területének K-i részén tervezett öntözőtelep elhelyezkedése

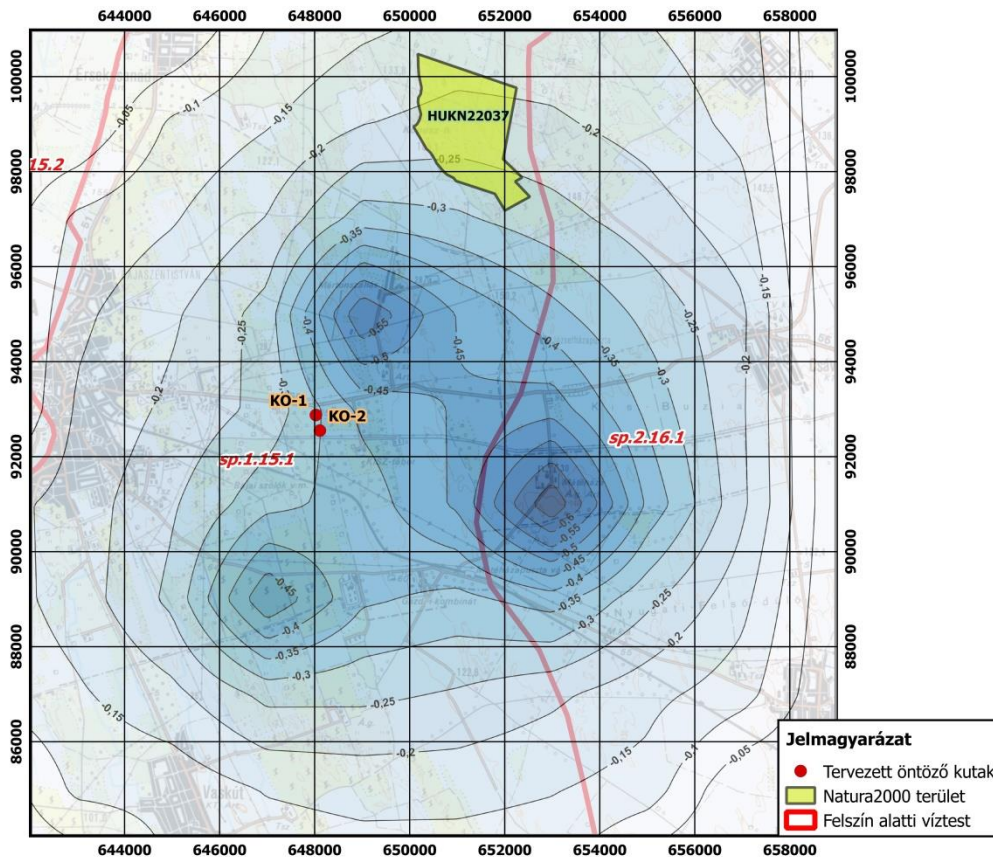
Ebben az esetben az öntözési vízigények megfelelő felszín alatti öntözési vízkontingens felszabadítására nem adódott lehetőség, tehát a tárgyi víztermelést is magában foglaló, aktualizált hatásvizsgálatra volt szükség, amely a VKGTT-hez hasonlóan szintén egy hidrodinamikai modellvizsgálat keretében került megvalósításra.

A hidrodinamikai modellvizsgálat során az alábbi szempontok lettek figyelembe véve:

- a vízkivételek pontos hatásának értékelhetősége érdekében a modellben a VKGTT során alkalmazott modellhez képest kisebb cellaméret, valamint vertikális szempontból is részletesebb rétegmegosztás került alkalmazásra. Az 1 db talajvizadóként tekinthető réteg mellett a sekélymélységű rétegvizadót 2 db modellréteg képviselte, amely a tervezett kutak által termeltetett (felső pannon kori) és annak fedőjében elhelyezkedő pleisztocén homokos vizadó üledékösszleteket reprezentálta.
- a modellben a kezdeti vízszintek a VKGTT 2. fejlesztési változatának eredményeként kapott a talajvizadóra és sekélymélységű rétegvizadóra vonatkozó mennyiségi terheléseket (8. és 9. ábra) is magában foglaló nyomáspotenciál eloszlások alapján lettek megadva (a VKGTT esetében alkalmazott alapállapothoz kerültek hozzáadásra a 2. változatnak depressziói által generált vízszintsüllyedések). Ezekhez képest lettek vizsgálva a tárgyi öntöző kutak víztermeléseinek hatására kialakuló talajvízszint süllyedések és nyomásszint csökkenések.



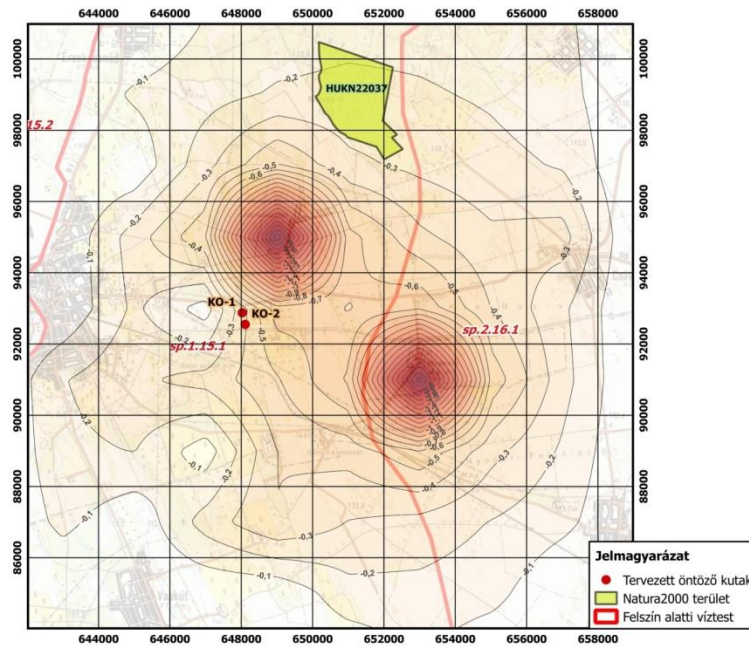
8. ábra a VKGTT 2. fejlesztési változata által eredményezett talajvízszint süllyedések



9. ábra a VKGTT 2. fejlesztési változata által eredményezett rétegvíz nyomáscsökkenések

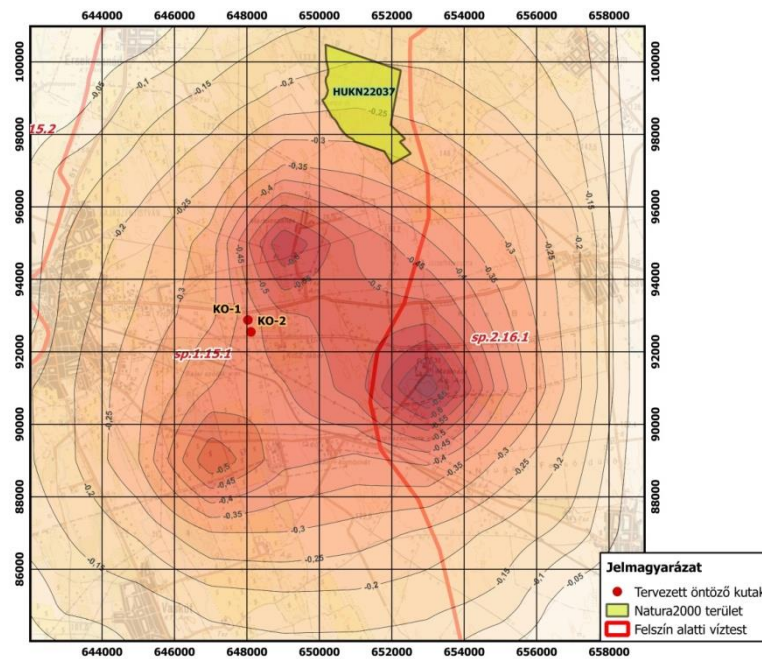
Modellvizsgálat eredményei

A VKGTT 2. fejlesztési változatának megfelelő, tehát 2027-ig becsült öntözési vízkivételek és a tárgyi 2 db öntöző kút termeltetésének hatására kialakult depresszió által okozott talajvízszint süllyedések összegének területi eloszlását a **10. ábra** mutatja be. Az összesített negatívnak mondható mennyiségi hatások a modelltérületen belül VKGTT szerinti megközelítőleg 2,1 méteres, maximálisnak mondható talajvízszint süllyedéseket csak igen minimálisan 0,02-0,04 m volumennel növelték meg. Ez feltételezhetően a tárgyi kutak és a VKGTT által meghatározott depressziók legnagyobb leszívással jellemezhető területeinek relatív jelentős távolságából adódhat. A tervezett 2 db öntözőkút kút közvetlen környezetében (a depressziós tér Ny-DNy-i része) nagyjából 0,1 méteres többletleszívások jöttek létre, melyek a talajvízszint süllyedéssel érintett területek DNy-i irányban való bővülését okozták.



10. ábra a VKGTT és a tárgyi modell által eredményezett összesített talajvízszint süllyedések

A sekélyebben elhelyezkedő, pleisztocén rétegvizadó vonatkozásában a rétegvíz nyomáscsökkenésekre vonatkozó összegek (11. ábra) megközelítőleg 0,05 méteres többlet leszívást reprezentálnak a VKGTT alapján maximális nyomáscsökkenéssel jellemezhető térségekben. A tervezett öntöző kutak környezetében ez a növekmény a modellezett alapállapothoz viszonyított, pleisztocén rétegvizadóra vonatkozó vízszintsüllyedésnek megfelelően megközelítőleg 0,1 méteres lehet.

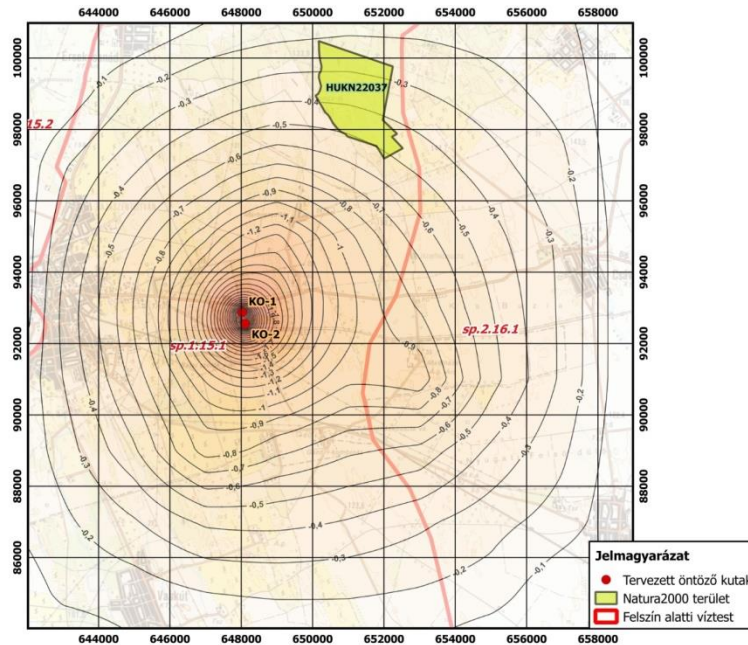


11. ábra a VKGTT és a tárgyi modell által eredményezett összesített nyomásszint csökkenések (pleisztocén rétegvizadó)

A hatásvizsgálat tárgyát képező tervezett kutak szűrőzési mélységköze, tehát azok víztermelése által közvetlenül érintett felső pannon vizadóban a vízkivételek által gerjesztett depressziós tér teljesen felülírta a VKGTT 2. változata szerinti nyomáscsökkenések eloszlásának geometriáját (12. ábra). Ennek oka feltételezhetően az lehet, hogy a VKGTT

modellvizsgálatai alapján kapott, rétegvízadóra vonatkozó depressziók döntően a talajvízadót érintő öntözési vízkivételek közvetett, a beszivárgás mértékének csökkenését okozó hatásaként alakulhattak ki, valamint közvetlenül a rétegvízadót termeltető öntözési vízkivételek nem voltak jellemzőek a térségben.

A módosult geometriának megfelelően a leszívások összegeinek nagyjából 3,5-3,7 méteres maximuma a tárgyi kutak közvetlen környezetére koncentrálódhat. Az eredeti, VKGTT alapján meghatározott leszívási gócpontokban átlagosan 0,2-0,3 m többletleszívás adódhat.



12. ábra a VKGTT és a tárgyi modell által eredményezett összesített nyomásszint csökkenések (felső pannon rétegvízadó)

A Vízkészlet-gazdálkodási Térségi Terv szerinti, a különböző előirányzatoknak megfelelő öntözési vízkivételek mennyiségi hatásvizsgálata során a Vízyűjtő-gazdálkodási Tervben (VGT) meghatározott, a felszín alatti víztestek mennyiségi állapotértékelését szolgáló tesztek kerültek alkalmazásra:

- a talajvízadó vonatkozásában, az érintett felszín alatti sekély porózus víztest gyenge mennyiségi állapotát okozó FAVÖKO teszt, illetve a tartós süllyedés teszt
- sekélymélységű rétegvízadó szempontjából szintén a tartós vízszintsüllyedés teszt mellett még figyelembe lett véve a nyomáscsökkenéssel jellemezhető területek üzemelő ivóvízbázis védőterületére, védőidomára vonatkozó érintettség is.

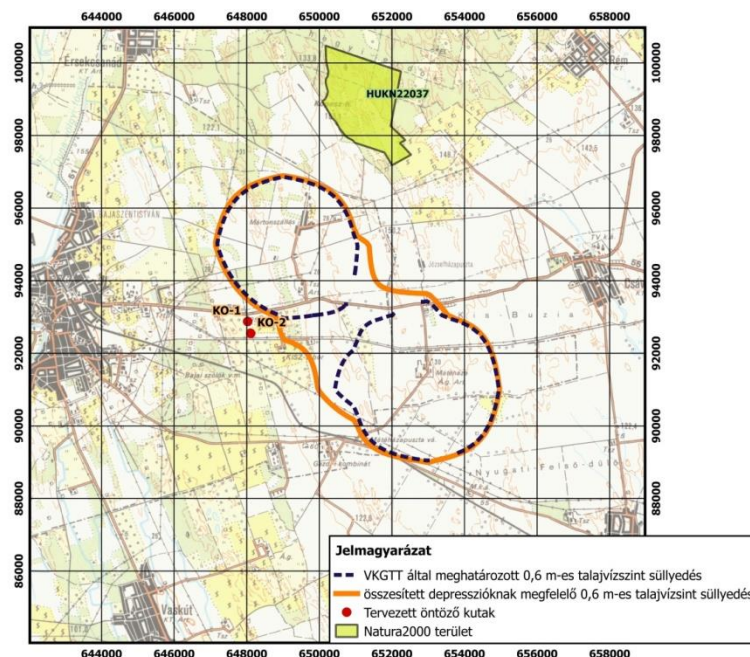
Ennek megfelelően a tárgyi 2 db, 160,0 m talpmélységű öntöző kút üzemeltetésére vonatkozó hatásvizálatnál a VKGTT és VGT szerinti vizsgálati módszerek kerültek alkalmazásra.

A talajvízadóra vonatkozó hatások

A VKGTT 2. fejlesztési változatának megfelelő öntözési vízkivételek által okozott depressziós tér hatásterületén, valamint az azt megáiban foglaló modellterületen belül a HUKN22037 jelű, Kékhegyi-lőtér megnevezésű NATURA 2000 terület található, melynek közvetlen környezetében a tervezett rétegvízutak termeltetése által kialakult többletdepresszió nem okozott számottevő talajvízszint süllyedést (8. és 10. ábra). Az OVGT 6-9. melléklete alapján a fent említett NATURA 2000 terület ökológiai állapota az ott jellemző növénytakarásból és az eredetileg is igen mélyen található talajvízszintből adódóan közvetlenül nem függ a felszín alatti víz mennyiségi állapotától. Ezek alapján megállapítható, hogy a tervezett kutak

öntözési vízkivételeknek a FAVÖKO teszt alapján nincs negatív hatása a talajvízkészlet mennyiségi állapotára.

A VKGTT-ben az öntözési vízigényekre vonatkozó fejlesztési változatok hatáselemzésénél és a tárgyi hatásvizsgálat keretében is permanens állapotokat szimuláló modellvizsgálatok történtek. Ebből adódóan a tervezett 2 db 160,0 m talpmélységű kút termeltetésének eredményeként kapott, a VKGTT 2. fejlesztési változatához képest megnövekedett talajvízszint süllyedéseket úgy lehet értelmezni, hogy a modellezett leszívási paraméterek szintén 2027-re vonatkoznak, tehát a VKGTT-ben alapállapotnak tekinthető 2015. és 2027. közötti 12 éves időintervallumnak megfelelő felosztásban lehet meghatározni az évenkénti süllyedés volumenét. Ennek megfelelően a modellterületen belül detektálható 2,14 méteres, összesített értékek szerinti maximális leszívás 0,178 m/év volumenű vízszintsüllyedési tendenciát jelentene. Ebből adódóan a vizsgált területen a 0,2 métert meghaladó éves talajvízszint süllyedést nem reprezentáltak a többletleszívást reprezentáló modelledmények. A 0,05-0,2 m/év közötti talajvízszint süllyedés trend 0,6 méternél nagyobb leszívás esetén jelentkezhet. A tárgyi modellvizsgálatok eredményei alapján a 0,6 talajvízszint süllyedéssel jellemezhető területek nagysága a VKGTT-hez képest csak minimális mértékben, megközelítőleg 24 %-kal, megközelítőleg 31,5 km²-re növekedett (13. ábra). Ebből adódóan az ilyen mértékű talajvízszint süllyedésekkel jellemezhető területek nagysága az érintett sp.1.15.1 sekély porózus víztest (területe ~ 1437,5 km²) esetében, a tervezett öntözési vízkivételek hatására is jóval 50 % alatt marad.



13. ábra a 0,6 méteres talajvízszint süllyedést reprezentáló izovalak geometriája

Rétegvizadóra vonatkozó hatások

A fentiek alapján a hatásvizsgálat szempontjából, a sekélymélységű rétegvizadók esetében csak a tartós vízszintsüllyedés teszt eredményei tekinthetők relevánsak. A talajvizadónál alkalmazott módszer alapján, 12 év figyelembe vétele mellett, az évenkénti 0,1 méteres rétegvíz nyomáscsökkenések csak az 1,2 méternél nagyobb leszívásokkal jellemezhető területen jöhetnek létre.

A 3. modellrétegnek megfeleltethető pleisztocén rétegvízadó esetében az összesített leszívás paraméterek nem eredményeztek 1,2 m elérő, vagy azt meghaladó nyomásszint csökkenéseket (14. ábra).

Ezzel szemben a tervezett öntöző kutak víztermelése által közvetlenül érintett felső pannon rétegvízadóban kialakult összesített depressziók egyértelműen generálhattak 1,2 méternél nagyobb volumenű nyomásszint csökkenéseket, melyek természetesen csak a modellezett vízkivételek térségében lehetnek jellemzőek. A tárgyi kutak többletterhelését is magában foglaló összesített leszívások eredményeként adódó, 1,2 méternél nagyobb nyomásszint csökkenéssel jellemezhető terület nagysága megközelítőleg 13,2 km², ami az érintett p.1.15.1 jelű porózus víztest szintén 1437,5 km² területének 0,9 %-a, tehát bőven a 20 %-os kritériumérték alatt marad.

NATURA 2000 érintettség

A NATURA 2000 kezelési tervek egyértelműen megtiltják a területen belül történő olyan öntözési vízkivétel létesítését, ami a talajvízszint süllyedéséhez vezethet. Ennek megfelelően az NATURA 2000 terület határain belül létesíteni kívánt, felszín alatti vízkészletet igénybe vevő öntözőtelepek nem engedélyeztethetők.

A VKGTT 1. és 2. fejlesztési változatának megfelelő öntözési vízkivételek hatására kialakuló depressziós terek döntően közvetlenül csak olyan NATURA 2000 területeket érintenek, melyek:

- növénytársulásainak ökológiai állapota nem függ közvetlenül a felszín alatti vízkészletek mennyiségi állapotától
- olyan térségekben található, ahol a recens talajvízszint már olyan jelentős mélységekben helyezkedik el, hogy annak süllyedése már érdemben nincs hatással a védett területek állapotára.
- olyan területeken található, ahol a Duna közelsége miatt túlnyomó részben annak hidrológiai paraméterei befolyásolják a talajvíz mennyiségi állapotát

Ugyanakkor az sp.1.14.1 és sp.1.15.1 jelű sekély porózus víztesteket érintő Fülöpszállás-Soltszentimre-Csengődi lápok (HUKN20013) és a Kolon-tó (HUKN30003) területét ugyan nem érinti közvetlenül talajvízszint süllyedés, de mindkét fejlesztési változat eredményei azok közelében jól detektálható depressziós terek alakultak ki. Ebből adódóan az említett védett területek térségében, főleg azok talajvízáramlással ellentétes irányban elhelyezkedő utánpótlódási területein létesíteni kívánt újabb öntözési vízkivételek jelentős kockázatot jelenthetnek az ökológiai állapot romlása szempontjából. Ennek következtében az itt létesíteni kívánt öntözőtelepek csak egyedi hatásvizsgálatok eredményeitől függően engedélyezhetők.

Felhasznált irodalom

AKUSZTIKA Kft. – ADUVIZIG, (2017.) Vízkészlet-gazdálkodási Térségi Terv az Alsó-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság területére

Pásztor L, Bakacsi Zs, Szabó J, Laborczi A, Takács K, Szatmári G., (2015.) Az öntözés talajtani lehetőségei és feltételei Magyarország területén; 4 térképből álló tematikus térképsorozat (térbeli felbontás: 100 m)