

Tóth Tamás<sup>1</sup>

### VÍZMINŐSÉGI KÖVETELMÉNYEK VIZSGÁLATA A VÍZ ÚJRAHASZNOSÍTÁSI PROJEKTEK ELŐSEGÍTÉSE ÉRDEKÉBEN

#### (ANALYSIS OF WATER QUALITY REQUIREMENTS IN ORDER TO FACILITATE WATER REUSE PROJECTS)

*Az éghajlatváltozás következtében megnövekedett az aszály és a vízhiány kialakulásának valószínűsége. A vízkészletekkel való gazdálkodás hatékonysága javítható lenne a víz újrahasznosítás alkalmazásával. A víz újrahasznosítás megvalósításának egyik legfontosabb kritériuma a biztonság. Az Európai Bizottság a Központi Kutatóintézet (JRC) bevonásával vizsgálja a vízminőségi minimumkövetelmények szabályozására vonatkozó jogalkotási javaslat bevezethetőségét. A közlemény célja, a víz újrahasznosítási projektek tervezéséhez kapcsolódó vízminőségi követelmények felülvizsgálata. A kutatás eredménye elősegíti a víz újrahasznosítási projektek megvalósítását.*

**Kulcsszavak:** víz újrahasznosítás, tisztított szennyvíz, jogharmonizáció, minimum követelmények

*Due to climate change the probability of drought and water scarcity event is increased. The efficiency of water resources management may enhance with the implementation of water reuse. Safety is one of the most important criteria of water reuse. European Commission in partnership with Joint Research Centre (JRC) is analysing the implementation of legislation proposal of minimum water quality requirements. The main objective of this article is reviewing minimum water quality requirements having regard to the planning of water reuse projects. Research results facilitate the implementation of water reuse projects in Hungary.*

**Kulcsszavak:** water reuse, treated wastewater, legal harmonization, minimum requirements

## BEVEZETÉS

Az éghajlatváltozás következtében egyre szélsőségesebb időjárási jelenségek veszélyeztetik a biztonságot. A szélsőséges időjárási helyzetek következtében egyaránt növekedhet az árvíz kockázat mértéke és a vízhiányok előfordulásának valószínűsége. Az elmúlt években a világ egyes területeit példátlan mértékű aszály, vízhiány veszélyezteti (Kalifornia, Dél-Afrikai Köztársaság), más területeken pedig az árvíz kockázatok növekedését prognosztizálják (Hollandia). [1] Az Európai Unióban (EU) az elkövetkezendő évtizedekben az árvíz kockázat mértékének növekedését prognosztizálják. [2] Az árvíz kockázat változását vizsgáló modellezések eredményeivel párhuzamosan a kutatások azt is kimutatták, hogy a vízhiány által sújtott területek számának és kiterjedésének növekedése egyaránt igazolható. [3]

Az éghajlatváltozás, egyes régiókban, fokozhatja a vízhiány kialakulásának valószínűségét. A vízhiányok kialakulásának megelőzése és hatékony kezelése különböző intézkedések helyes

---

<sup>1</sup> Országos Vízügyi Főigazgatóság, kiemelt műszaki referens, E-mail: [tohtamas@live.com](mailto:tohtamas@live.com), ORCID: 0000-0003-2810-0583

alkalmazásával megvalósítható. A vízigények kielégítésének egyik lehetséges eszköze a víz újrahasznosítás bevezetése. A víz újrahasznosítás megvalósításának két alapvető eleme a biztonságosság és a költséghatékonyság feltételének teljesítése. A víz újrahasznosítás alkalmazásához az egyenlőség elvének figyelembevételével uniós szinten biztosítani kell a tagállamok állampolgárainak védelmét.

Az Európai Bizottság (EB) a Központi Kutatóintézet (JRC) megbízásával és a tagállamok bevonásával elkészítettett egy dokumentumot, amely tartalmazza a víz újrahasznosítás mezőgazdasági öntözési célú felhasználása során javasolt vízminőségi minimumkövetelményeket.

Felmerül a kérdés, hogy egy víz újrahasznosítási beruházás megvalósításához milyen uniós és nemzeti jogszabályoknak kell megfelelni? Feltételezem, hogy a víz újrahasznosítási projektek tervezését erősen befolyásolni fogja a készülő uniós szabályozás.

A közlemény fő célkitűzése a víz újrahasznosítási projektek tervezéséhez kapcsolódó vízminőségi minimum követelmények jogszabályi rendszerének felülvizsgálata.

A víz újrahasznosításban rejlő lehetőségek biztonságos és költséghatékony kihasználásával javítható lenne a vízkészletekkel való gazdálkodás hatékonysága. A víz újrahasznosítást érintő jogszabályi környezet harmonizációja elősegíthetné a tisztított szennyvizek átlátható és megalapozott hasznosítását.

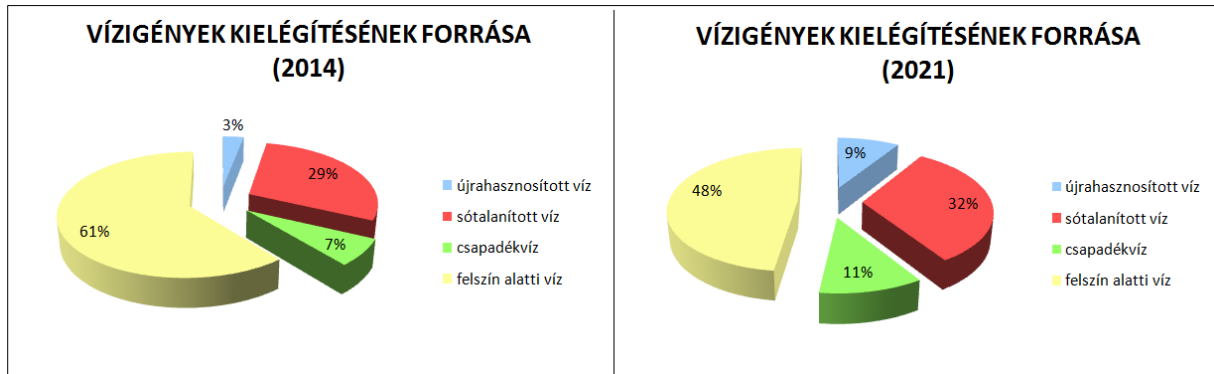
## VÍZ ÚJRAHASZNOSÍTÁS

Az éghajlatváltozás és az urbanizáció jelenségének hatására egyre nagyobb nyomás helyeződik az európai vízkészletekre. A megnövekvő kockázatokra való reagálás egyik lehetséges eszköze a víz újrahasznosítás. A kutatások szerint a víz újrahasznosítás jelentős mértékű hasznosítatlan potenciállal rendelkezik az EU területén. [4]

Felmerül a kérdés, hogy mit tekintünk víz újrahasznosításnak? A szakemberek körében számos definíció ismert, amelyeket összehasonlítva arra a következtetésre jutottam, hogy az Egészségügyi Világszervezet (WHO) által használt fogalom-meghatározás tartalmazza a leghatározottabban a fogalom elengedhetetlen elemeit. [5] A WHO szerint a víz újrahasznosítás azt a szennyvíztisztítás következtében generálódó víz használatot jelenti, amely az egészségügyi és környezeti kockázatok, illetve a vonatkozó nemzeti és uniós jogszabályok figyelembevételével megfelel a felhasználási cél szerint meghatározott minőségi előírásoknak. [6] A víz újrahasznosítás gyűjtőfogalomként többféle hasznosítási lehetőséget foglal magában, úgymint mezőgazdasági célú, ipari célú, települési célú és környezeti célú hasznosítás. A tudományos közleményben a lehetséges hasznosítási módok közül kiemelten a tisztított szennyvíz mezőgazdasági célú felhasználásával foglalkoztam.

A vízhiányok által leginkább veszélyeztetett dél-európai tagállamok (például: Ciprus, Görögország, Olaszország, Málta, Portugália, Spanyolország) körében már több esetben nem egyszerűen elfogadott a víz újrahasznosítás, hanem szükségszerűen beépült az érintett államok hosszú távú vízgazdálkodási stratégiájába. Mindazonáltal megállapítható, hogy a tisztított szennyvizek csak alacsony százalékban kerülnek újrahasznosításra az Európai Unióban.

Az Európai Unió egyik legsűrűbben lakott állama Málta, amely nem rendelkezik állandó felszíni vízfolyással. Máltát jelentős vízhiány fenyegeti, amely részben a kedvezőtlen időjárási körülmények és a szűkös vízkészletek, részben pedig a nagy népsűrűség és megnövekedett turizmus kedvezőtlen következménye. A vízigények 61 %-át, 2014-ben, a felszín alatti vízkészletek felhasználásából biztosították, amely a jelenlegi szinten nem fenntartható (1. ábra).

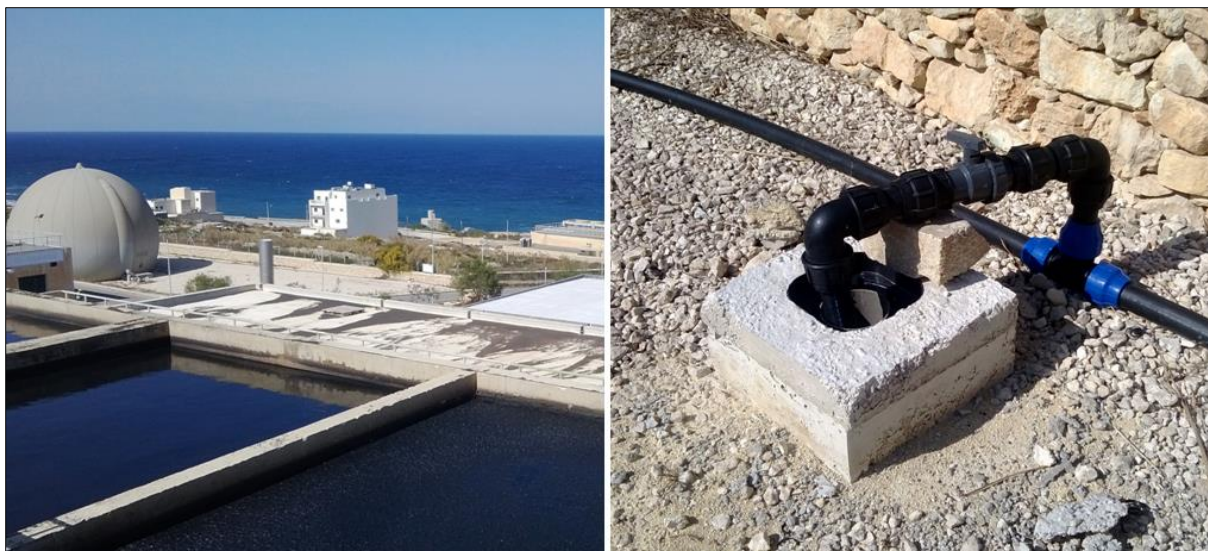


**1. ábra Vízigények kielégítésének forrása Máltán 2014-ben és 2021-ben (a szerző szerkesztése a [7] alapján)**

Málta a felülvizsgált Vízgyűjtő-gazdálkodási Tervében szereplő intézkedések bevezetésével a jelenlegi fenntarthatatlan felszín alatti vízkitermelésének mértékét 2021-ig le akarja csökkenteni 48 %-ra, megnövelve a csapadékgazdálkodás és tisztított szennyvizek újrahasznosításának arányát. [7] A víz újrahasznosítás arányának megnövelése és az egyéb hatékony vízhasználatot célzó intézkedések együttes hatására a felszín alatti víztestek mennyiségi állapotjavulása prognosztizálható.

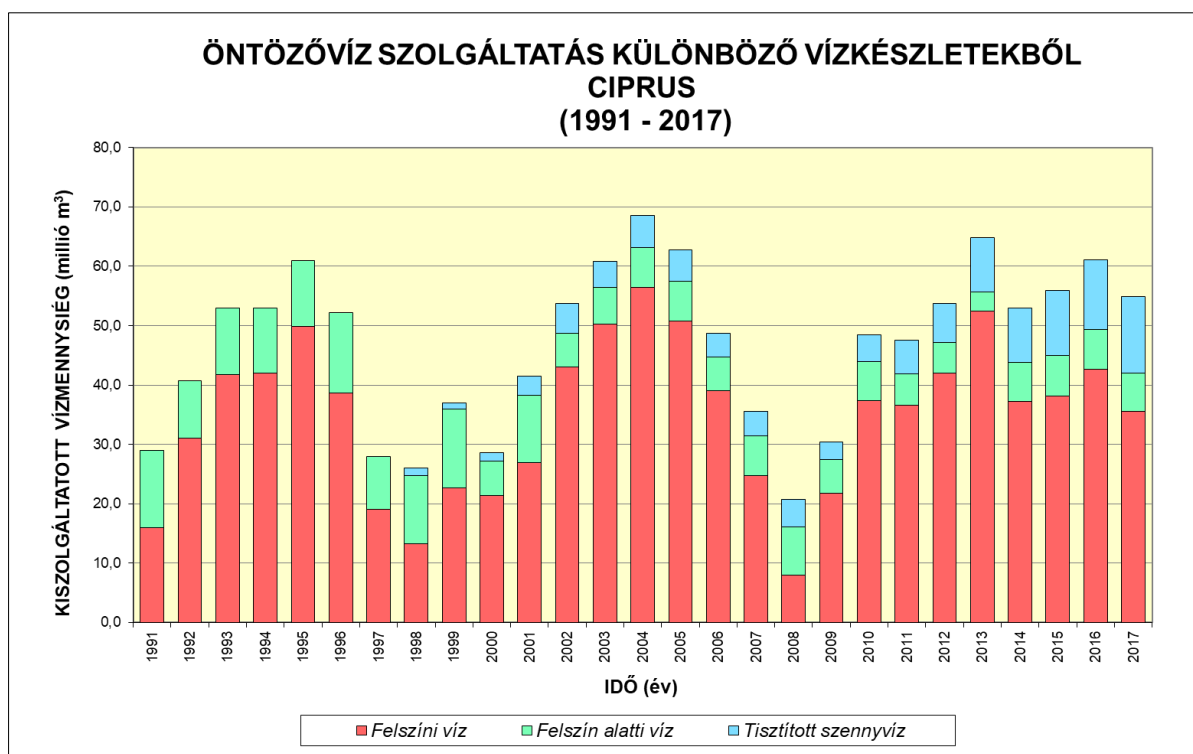
A víztestek mennyiségi állapotjavulása érdekében tervezett intézkedések végrehajtása során kiemelt figyelmet kell arra fordítani, hogy a mennyiségi problémák kezelése ne legyen negatív hatással a vizek minőségére. A víz újrahasznosítás - biztonságos és költséghatékony feltételek mellett - értéket képvisel. [8] A 2011-ben épült máltai szennyvíztisztító telep a Máltán keletkező szennyvizek tisztításának mintegy 80 %-át biztosítja (2. ábra). A máltai mezőgazdaság versenyképes működéséhez elengedhetetlen az öntözés, amit korábban nagyarányban mindössze az értékes felszín alatti víz kitermelésével biztosítottak. Magyarországon az öntözővíz egy részét szintén felszín alatti vízből biztosítják, amely a lassú visszatöltődés miatt negatívan befolyásolhatja a készleteket.

A vízkészlet-kihasználtsági számítások szerint a rendelkezésre álló készletek kihasználtságának százalékos aránya Málta mellett Cipruson a legmagasabb az Európai Unióban.



2. ábra Tisztított szennyvíz újrahasznosítás Máltán (a szerző saját készítése)

Máltához hasonlóan Ciprust is jelentős vízhiány sújtja. Cipruson már 1998 óta, mintegy 20 éve alkalmazzák a víz újrahasznosítást különböző területek (mezőgazdasági területek, közparkok, sportlétesítmények) öntözése céljából. [9] A felszín alatti vízkészletek nagyszázalékú kihasználtsága mellett elengedhetetlen az olyan alternatív vízkészletek használat, mint például a tisztított szennyvíz. A különböző típusú vízkészletekből történő vízszolgáltatás mennyiségi megoszlását megvizsgálva megállapítható, hogy az elmúlt közel 30 éves időintervallumban (1991-2017) a felszín alatti vizekből történő öntözővíz-kivétel enyhén csökkenő tendenciát mutat (3. ábra).



3. ábra Öntözővíz szolgáltatás különböző vízkészletekből - Ciprus (a szerző szerkesztése a [10] alapján)

A 3. ábrát elemezve megállapítható, hogy 1998-tól kezdődően közel fokozatosan emelkedik a különböző célokból újrahasznosított tisztított szennyvíz mennyisége. A 2010-es, 2011-es évek átlagosan 5 millió m<sup>3</sup>-es felhasználás mértéke, a mérések szerint, 2017-re több mint a duplájára emelkedett és már meghaladja a 12 millió m<sup>3</sup>-t. A szolgáltatott öntözővíz teljes mennyiségéhez viszonyítva a tisztított szennyvíz felhasználás aránya 1998-ban még nem érte el az 1 %-ot sem, viszont 2017-ben már a szolgáltatás összmenyiségének 23 %-át fedezték víz újrahasznosításból. Ciprus fővárosában, Lárnaca-ban a tisztított szennyvizet külön erre a célra épített hálózatba táplálják, melyet fertőtlenítenek. A szennyvíztisztító telep közelében kialakítottak 2 db víztározót, amellyel megvalósítható a készletgazdálkodás. A vízgazdálkodással foglalkozó ciprusi szakemberek szerint kezdetben a tisztított szennyvíz újrafelhasználás és szennyvíziszap hasznosítás társadalmi elfogadottsága alacsony szintű volt. [11] A ciprusiak megvalósítottak egy mintaprojektet, amely keretében sikerült validálni a víz újrahasznosítást. A helyszíni beszámolók alapján jelenleg a tisztított szennyvíz és a szárított szennyvíziszap tekintetében az igények meghaladják a telep kapacitását.

A vízhiányos jelenségek előfordulási gyakoriságának várható növekedésére való tudatos felkészülés érdekében indokolt, hogy a vízhiányok által jelenleg kevésbé veszélyeztetett tagállamok is foglalkozzanak a víz újrahasznosítás lehetőségének megteremtésével. A víz újrahasznosítással kapcsolatos tervezésnek és kivitelezésnek konzisztensnek kell lenni az uniós jogszabályi környezettel. Az Európai Bizottság a víz újrahasznosítási projektek sikeres megvalósítása érdekében - a Víz Keretirányelv (VKI) végrehajtási programtervének keretében - a tagállamok és a Közös Kutatóintézet (JRC) bevonásával kezdeményezte egy munkacsoport létrehozását. A munkacsoportnak két fő célkitűzése volt a 2016-2018 közötti munkaprogramban. Az első célkitűzés egy víz újrahasznosítási útmutató létrehozása volt, amely 2016 sikeresen elkészült. A másik kiemelt feladat a vízminőségi minimum követelmények meghatározása volt, amelyet a tagállamok bevonásával a JRC 2018-ban véglegesített (még nem jóváhagyott). A munkacsoport célkitűzéseinek megvalósításában Magyarország is részt vett.

A tisztított szennyvíz újrahasznosítás elősegítheti az Európai Unió vízpolitikai céljainak megvalósítását és egy forráshatékonyabb gazdaság kialakítását. Jelenleg még hiányoznak az uniós szinten egységes alapok, amelyet a tagállamok döntési kompetenciájának megtartása mellett pótolni kell.

## EURÓPAI UNIÓ - JOGSZABÁLYI HÁTTÉR

A tisztított szennyvíz újrahasznosítást teljes összhangban kell megvalósítani a releváns EU jogszabályok előírásaival. [12] Felmerül a kérdés, hogyan illeszkedik a víz újrahasznosítás az uniós szabályozási környezetbe? Feltételezem, hogy egy víz újrahasznosítási projekt tervezése számos direktívát érint. Jelen tudományos közleményben összegyűjtésre kerültek a víz újrahasznosítás szempontjából releváns uniós direktívák annak érdekében, hogy biztosítható legyen a víz újrahasznosítási projektek sikeres megvalósítása. A beruházásokkal kapcsolatos döntéshozás kritikus része a jogszabályokkal való összhang egyszerű és átlátható biztosíthatósága. Meg kell vizsgálni, hogy a víz újrahasznosítás mennyire integrálódott a

jelenleg érvényes szabályozási rendszerbe, illetve szükség van-e a vízhiányok enyhítése érdekében a beágyazottság javítására vagy átalakítására.

A víz újrahasznosítási beruházások tervezésének kritikus eleme, hogy a projekt összhangban legyen az Európai Unió vízpolitikájával. Az EU vízpolitikáját „a vízpolitika terén a közösségi fellépés kereteinek meghatározásáról” elnevezésű 2000/60/EK irányelv tartalmazza. [13] Az 2000/60/EK irányelv, közneven Víz Keretirányelv (VKI), a vízgazdálkodás alapja az Európai Unióban. A VKI fő célkitűzése, hogy a felszíni és felszín alatti vizek egyaránt elérjék a „jó állapot”-ot. A VKI előírásainak való megfelelés vizsgálatát a víztestek szempontjából két részre lehet bontani. A tudományos közleményben a víz újrahasznosítást külön értékelték felszíni víztestek (FEV), illetve felszín alatti víztestek (FAV) szerint. A felszíni víztestek állapotértékelésének eredményére, vízminőségi szempontból, jelentős hatást gyakorolhat a tisztított szennyvizek kémiai összetétele. A tagállamoknak biztosítani kell az ivóvízkészletként „kijelölt víztestek szükséges védelmét, azzal a céllal, hogy elkerüljék minőségük romlását, és ezzel csökkentsék az ivóvíz előállításánál szükséges vízkezelés mértékét.” (A VKI 7. cikk foglalkozik az ivóvízkészletek védelmével). A befogadó vízfolyásokba történő tisztított szennyvíz bevezetés vizsgálatakor a vízszinteket és a vízhozamokat egyaránt figyelembe kell venni. Az öntözési célú víz újrahasznosítás hatására kevesebb víz kerülhet a vízfolyásokba, amely negatívan befolyásolhatja a felszíni víztestek hidrológiai állapotát. A felszín alatti víztestekbe történő tisztított szennyvíz bevezetés javítja a víztest mennyiségi állapotát, hozzájárulva a jó mennyiségi állapot elősegítésén keresztül a VKI célkitűzéséhez. A VKI intézkedési program fejezete (11. cikk) tartalmazza a minimálisan teljesítendő követelményeket a víz újrahasznosítás esetén. A tisztított szennyvíz akkor használható fel felszín alatti víztestek feltöltésére, ha magát a tevékenységet előzetes engedélyhez kötik, illetve a minősége nem veszélyezteti a VKI és a felszín alatti vizek szennyezéséről és állapotromlásáról szóló 2006/118/EC számú irányelv (GWD) célkitűzéseit.

A VKI 19. cikkének (2) bekezdése értelmében az EB legkésőbb 19 évvel a hatálybelépést követően felülvizsgálja az irányelvet. A 2019-es felülvizsgálat során módosítási javaslatot lehet megfogalmazni. Az éghajlatváltozás következtében a vízhiányok hatékony kezelése érdekében, a preambulum részben, hangsúlyosabban megjelenhetne a víz újrahasznosítás.

A GWD a VKI-hez képest további rendelkezéseket tartalmaz a felszín alatti vizek védelme érdekében. [14] A tisztított szennyvíz újrahasznosítás tervezése során biztosítani kell, hogy a vízhasználat nem vezet a GWD minőségi elírásainak megsértéséhez. A tagállamoknak biztosítani kell, hogy minden szükséges intézkedést megtesznek annak érdekében, hogy megelőzzék a veszélyes anyagok FAV-ba való bekerülését (6. cikk). A tisztított szennyvíz újrahasznosításának esetében kulcskérdés, hogyan minimalizálhatjuk, illetve kerülhetjük el a különböző típusú szennyezőanyagok bekerülését a víztestekbe. Elengedhetetlen, hogy a vízminőség megbízható és rendszeres mérése. A GWD előírja a megfelelő monitoring meglétét (6. cikk). A víz újrahasznosítás során, a koncentrációk mérésén túlmenően, kiemelt figyelmet kell fordítani az engedélyezés és az ellenőrzés rendszerének kialakítására.

A VKI és a GWD irányelve mellett a víz újrahasznosítás tervezése során figyelembe kell venni a 91/271/EEC számú Települési szennyvíz Irányelvet (UWWTD). Az UWWTD a szennyvizek tisztítására és gyűjtésére vonatkozó különféle követelményeket határoz meg. [15] Biztosítani

kell, hogy az elosztórendszerbe vezetett tisztított szennyvíz - egy adott víztestbe történő bevezetés előtt - minimum másodlagos tisztítási technológiával kerüljön megtisztításra. Azokon a területeken, ahol a tisztított szennyvíz újrahasznosítás valamilyen vízbe történő bevezetéssel jár a UWWTD megköveteli, hogy a felhasználás konzisztens legyen más direktívák követelményeivel (VKI, GWD). A UWWTD 12. cikk (1) bekezdése szerint „A kezelt szennyvizet, ha csak lehet, ismét fel kell használni. A felhasználás módjának olyannak kell lennie, hogy az a lehető legkisebb mértékben terhelje a környezetet.” A UWWTD szerint a szennyvizet, amikor lehet, újra kell hasznosítani. A 12. cikk előírja, hogy az eljárásra jogosult hatóságoknak gondoskodni kell a települési szennyvíztisztító telepekről származó vizek bevezetése előtt az előzetes szabályozásról és/vagy egyedi engedélyezésről. Az eljárásra jogosult hatóságnak folyamatosan ellenőrizni kell a szennyvíztisztító telep kibocsátását. Az érzékeny területekre történő bevezetéshez szigorú követelményeknek kell megfelelni.

A víz újrahasznosítás során kiemelten kell kezelni a nitrát-érzékeny területeket. A 91/676/EEC számú Nitrát Irányelv rendelkezéseit alkalmazni kell az öntözési célú tisztított szennyvíz felhasználására. Az irányelv 4. cikkének előírása szerint a tagállamoknak ki kell alakítani a helyes mezőgazdasági gyakorlathoz szóló kézikönyvet, amely a nitrát-érzékeny területeken kötelező érvényű. [16]

Fontos megjegyezni, hogy esetfüggően a felsoroltakon kívül más környezetjogi szabályozások (Ipari emissziós Irányelv, KHV, SKV, Élőhely-védelmi Irányelv, Ivóvíz Irányelv, Fürdővíz Irányelv) is érintettek lehetnek. Nem lehet a víz újrahasznosítás és a környezeti jog közötti összes lehetséges interakciót interpretálni.

Az európai vízkészletek jelentőségéről szóló bizottsági jelentés felhívta a figyelmet a víz újrahasznosítás fontosságára. [17] A jelentéssel összhangban fontos szerepet kap, hogy a rendelkezésre álló erőforrásokat hatékonyan használjuk fel, ezért az EB 2016-ban elkészítette a „Closing the loop – An EU action plan for the Circular Economy” című akciótervét, amely célul tűzte ki a körforgásos gazdaság megvalósítását. [18] A víz újrahasznosítás alkalmazása releváns intézkedés lehet az aszályok és vízhiányok által veszélyeztetett területeken. A bizottsági kezdeményezéseknek és az irányelveknek való megfelelés érdekében készült el az előző fejezetben említett víz újrahasznosítási útmutató és a vízminőségi minimum követelmények meghatározásával foglalkozó jelentés.

## EU ÁLTAL JAVASOLT VÍZMINŐSÉGI KÖVETELMÉNYEK ELEMZÉSE

Az Európai Bizottság megbízásából a JRC a tagállamok bevonásával elkészítette a mezőgazdasági öntözési és a felszín alatti vízpótlási célú víz újrahasznosítás vízminőségi minimum követelményeinek meghatározásával foglalkozó jelentését. A JRC tudományos jelentése előkészíti a víz újrahasznosítással kapcsolatos uniós szabályozás megteremtését.

Felmerül a kérdés, hogy miért volt szükség egy EU szintű dokumentum elkészítésére? A jelentés elkészítését számos tényező együttesen indokolta. A dokumentum a különböző felhasználási módok közül - a határon átnyúló szerepe miatt - két speciális hasznosítási lehetőséget tárgyal. A tisztított szennyvíz egyik legnagyobb felhasználási potenciáljával a mezőgazdaság rendelkezik. A tisztított szennyvízzel öntözött termékeknek az EU belső áru piacán való értékesítése szükségessé teszi a termelés követelményeinek bizonyos szintű

egységesítését. A közös belső piacon túl a felszín alatti vízkészletek határon útnyúló jellege miatt szintén szükség van a közös koordinált követelményrendszer kialakítására. [4] A közös keretek megteremtése, a minimum követelmények egységesítésén keresztül, elősegíti a beruházásokat. A dokumentum fő célkitűzése a fent említetteken kívül a vízkészletekre nehezedő nyomás enyhítése volt a készlethasználatok racionalizálásának elősegítésén keresztül. A tisztított szennyvíz felhasználási aránynövekedésének egyik fő korlátjaként az egészségügyi és környezeti kockázat kezelésével kapcsolatos szabályozási környezet harmonizációjának hiányát azonosítja a dokumentum. A jogharmonizáció hiányára vezethető vissza a társadalom nagy részét jellemző bizalomhiány.

A minimum minőségi követelmények meghatározása a kockázatkezelési irányelven alapszik. A kockázatkezelés a nemzetközileg elfogadott „Hazard Analysis and Critical Control Points” (HACCP) elvre támaszkodik, amelynek célja az biztonság megteremtése. A HACCP elvet sikeresen alkalmazzák az élelmiszerbiztonság területén. A HACCP elv a veszélyelemzés mellett a kritikus ellenőrzési pontok azonosítására épül. A kockázatértékelés során egyaránt kezelni kell az egészségügyi és a környezeti kockázatokat, megalapozva a bizalom kiépítését. A kockázatok súlyozhatók. [19]

A JRC a WHO ajánlása szerint az elfogadható kockázat mértékének a 10-6 DALY/fő/év értéket javasolja. A kockázatok minimalizálása érdekében azonosítani kell az alkalmazható preventív intézkedéseket. A kockázatkezelési megközelítés proaktív módon, dinamikusan azonosítaná és kezelné az esetleges kockázatokat. A JRC a minimum követelmények meghatározása során azonosította a mérendő mikrobiológiai és fiziko-kémiai paramétereket, illetve határértékeket és mérési gyakoriságokat rendelt a különböző paraméterekhez. A mikrobiológiai és fiziko-kémiai paraméterek mellett összeállították a kockázatok minimalizálását biztosító preventív intézkedéseket. Fel szeretném hívni a figyelmet arra, hogy a dokumentumokban meghatározott követelmények minimum értékeket definiálnak. A tagállamok számára biztosított a rugalmasság, hogy saját hatáskörben szigorúbb értékeket határozzanak meg és a kockázatértékelés során figyelembe vegyék a hely-specifikus tényezőket. Javaslom, hogy az EU a tagállamok bevonásával készítsen egy további útmutatót, amely elősegítené a kockázatkezelési megközelítés gyakorlati alkalmazását az érdekeltek számára.

A mezőgazdasági öntözésre felhasználható tisztított szennyvizet „A”, „B”, „C” és „D” minőségi osztályok szerint kategorizálják a minőségi követelmények szerint. Az „A” osztály képviseli az elérhető legjobb minőséget. A „D” osztály képviseli a legalacsonyabb vízminőséget, amely még adott keretek között felhasználható bizonyos típusú öntözésre. A hasznosítás 3 részre bontható az öntözött termény szempontjából. Különböző minőségi osztályú víz lesz alkalmas a feldolgozás nélkül fogyasztható élelmiszernövények, a feldolgozásra kerülő élelmiszernövények és nem étkezési célú növények öntözésére. Az energianövények öntözésére megfelelő lehet a „D” vízminőségi osztály, ezzel szemben az emberi fogyasztásra szánt termények öntözése magasabb minőségű öntözővizet igényel. Ismert, hogy a vízfelhasználás módja befolyásolhatja a fertőzések terjedését, ezért az öntözési módszer kiválasztása az öntözött termény és a vízminőségi osztály függvénye. A vízminőségi minimum követelményeket tartalmazó JRC jelentés egyik legeklatánsabb része, hogy nem egyszerűen paraméterekhez rendelt minimum követelményeket határoz meg, hanem az egyes paraméterekhez, vízminőségi osztályonként minimális monitoring gyakoriságot is javasol.



Elengedhetetlen a megfelelő monitoring kiépítése a teljes víz újrahasznosítási rendszer egészére kiterjesztve.

A JRC a vízminőségi minimum követelmények meghatározása során figyelembe vette a WHO és a Nemzetközi Szabványügyi Testület (ISO) ajánlásait. Elemezték az amerikai és az ausztráliai gyakorlatot. A dokumentum véglegesítése során beépítették az Egészségügyi, Környezetvédelmi és Kockázatkezelési Tudományos Tanács (SCHEER) és az Európai Élelmiszerbiztonsági Ügynökség (EFSA) javaslatát.

A vízminőségi minimum követelmények nemzeti jogszabályokba való átültetése során fontos kérdés lesz, hogy a felelősségi körök hogyan határolódnak el egymástól. Az egyértelmű és átlátható jogszabályi környezet megteremtéséhez nélkülözhetetlen, hogy a felelősségi körök tisztázottak legyenek. A JRC jelentés nem foglalkozik azzal, hogy milyen hatóságnak legyen jogköre engedély kiadásra, felülvizsgálatra. A tagállamoknak várhatóan saját hatáskörben kell eldönteni, hogy az engedélyezést melyik államigazgatási szervezetnek kell ellátni. Nem egyértelmű, hogy az eljárási költségek hogyan oszlanának meg az érdekeltek között és hány évre lehetne engedélyt kiadni. A részletek meghatározása, a költségek függvényében, jelentősen befolyásolhatja a víz újrahasznosítás iránti érdeklődést.

## TISZTÍTOTT SZENNYVÍZ ÚJRAHASZNOSÍTÁS MAGYARORSZÁGON

A szennyvíztisztító telepek üzemeltetésének eredményeként megtisztított szennyvíz - a tisztítási hatások és a felhasználási cél közös vonatkoztatási rendszerében - a kockázatok mérlegelése mellett, számos célra felhasználható. A különböző hasznosítási módok tekintetében megkülönböztethetünk mezőgazdasági, ipari és települési hasznosítást. A tudományos közleménynek nem célja, hogy az egyes hasznosítási módok között kiemelt prioritást határozzon meg, mivel ez a terület egyedi igényeitől függ. A „Tisztított szennyvíz újrahasznosítás Magyarországon” elnevezésű fejezet keretében elsősorban a mezőgazdasági jellegű, öntözés formájában történő felhasználás magyarországi tapasztalatait és lehetőségeit vizsgáltam.

A tisztított szennyvíz magyarországi hasznosításának tapasztalatairól hozzáférhető, első hiteles források az 1960-as, 1970-es évekből származnak. [20] A kutatásaim szerint a tisztított szennyvizet kezdetben különböző nyárfás területek öntözésére használták (gyulai szennyvíztisztító), elsősorban a szennyvizek elhelyezésének, illetve tisztításának céljából. A gazdasági haszonszerzés lehetőségének kihasználása másodlagosnak minősült. A Kecskemét közelében létesített kísérleti modelltelepen, a nyárfásra való kijuttatás mellett, már egyéb haszonnövény-kultúrák öntözését is vizsgálták. [21] A nagy kísérleti telepek a rendszerváltás közeledtével, valószínűsíthetően a tulajdonviszonyok változása, illetve a támogatottság hiánya miatt fokozatosan megszűntek. Mindazonáltal, Magyarországon jelenleg is üzemelnek alacsonyabb léptékű nyárfás szennyvíztisztító telepek (pl.: Szakoly, Nagycserkesz), de a létesítmények célja elsősorban a szennyvíz elszikkasztása, nem a gazdasági haszonszerzés (4. ábra).



**4. ábra Nyárfás erdő öntözése Szakoly mellett (a szerző saját készítése)**

A nagykállói szennyvíztisztító telep környezetében szintén alkalmazták a nyárfás hasznosítást. A „Nemzeti Települési Szennyvízelvezetési és -tisztítási Megvalósítási Program” keretében megtörtént a nagykállói szennyvíztisztító telep modernizálása. Az üzemeltetési tervek szerint az elfolyó szennyvíz, a vegetációs időszakban, egy energiafűz ültetvényen került volna hasznosításra. Vegetációs időszakon kívül a szennyvizet a másodlagos befogadó vízfolyásba lehetett volna bevezetni. A szennyvíztisztító telep közvetlen közelében elhelyezkedő öntözésre alkalmas terület önkormányzati tulajdonban van. Az érintett terület egy részét 2015-ben beültették energianövénnyel, amely 2016-ban ismeretlen okokból kiszáradt. [5] A helyi önkormányzat az energianövény újratelepítését tervezi, mivel az, megfelelő feldolgozás után, felhasználható lenne egyes térségi közintézmények fűtésére. Magyarországon hiányzik a jó gyakorlat a víz újrahasznosítási projektek költséghatékony és biztonságos megvalósításához. [22]

A tisztított szennyvíz mezőgazdasági hasznosításának magyarországi tapasztalatait vizsgálva megállapítottam, hogy a sikeres beruházások tervezéséhez elengedhetetlen a jogszabályi környezet ismerete és hatékony alkalmazhatósága. Javaslom, hogy a vízminőségi minimum követelmények ismeretének tükrében kerüljenek elemzésre a hasznosítás által érintett nemzeti jogszabályok a jövőbeli jogharmonizáció megteremtése céljából.

## A HASZNOSÍTÁS ÁLTAL ÉRINTETT MAGYAR JOGSZABÁLYOK

A magyar jogszabályoknak összhangban kell lenni az európai uniós előírásokkal. A vizeinkkel kapcsolatos jogszabályi környezet meglehetősen szerteágazó és széttagolt. Az 1. táblázatban összegyűjtöttem a tisztított szennyvíz újrahasznosításához kapcsolódó nemzeti jogszabályokat.

<b>VÍZ ÚJRAHASZNOSÍTÁST ÉRINTŐ JOGSZABÁLYOK</b>	
<b>123/1997. (VII. 18.) Korm. rendelet</b>	a vízbázisok, a távlati vízbázisok, valamint az ivóvízellátást szolgáló vízellátási létesítmények védelméről
<b>50/2001. (IV. 3.) Korm. rendelet</b>	a szennyvizek és szennyvíziszapok mezőgazdasági felhasználásának és kezelésének szabályairól
<b>28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet</b>	a vízszennyező anyagok kibocsátásaira vonatkozó határértékekről és alkalmazásuk egyes szabályairól
<b>219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet</b>	felszín alatti vizek védelméről
<b>220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet</b>	a felszíni vizek minősége védelmének szabályairól
<b>40/2008. (II. 26.) Korm. rendelet</b>	a szennyvizek és szennyvíziszapok mezőgazdasági felhasználásának és kezelésének szabályairól szóló 50/2001. (IV. 3.) Korm. rendelet módosításáról
<b>90/2008. (VII. 18.) FVM rendelet</b>	a talajvédelmi terv készítésének részletes szabályairól
<b>6/2009. (IV. 14.) KvVM-EüM-FVM rendelet</b>	a földtani közeg és a felszín alatti víz szennyezéssel szembeni védelméhez szükséges határértékekről és a szennyezések méréséről
<b>147/2010. (IV. 29.) Korm. rendelet</b>	a vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó általános szabályokról

### 1. táblázat Víz újrahasznosítást érintő jogszabályok - Magyarország (saját szerkesztés)

A tisztított szennyvíz felhasználásának részletes szabályozását „a szennyvizek és szennyvíziszapok mezőgazdasági felhasználásának és kezelésének szabályairól” szóló 50/2001. (IV. 3.) Kormányrendelet tartalmazza. [23] A tudományos közlemény keretében a felhasználást közvetlenül érintő 50/2001. (IV. 3.) Kormányrendeletet (A továbbiakban: Rendelet) elemeztem. A tisztított szennyvizek felhasználása közvetetten más jogszabályokat is érint, amiket az 1. táblázatban összegyűjtöttem. A felhasználás hazai szabályozásának kezeléséhez a teljes jogszabályi környezetet ismerni kell.

A Rendelet összevontan kezeli a tisztított szennyvizek és az ezzel párhuzamosan keletkező szennyvíziszapok felhasználását. Megítélésem szerint, jellegét tekintve, a két anyag keletkezése és használati célja szorosan összefügg egymással, ezért indokolt az együttes jogi szabályozás. Az előző fejezetben bemutatott vízminőségi minimum követelményeket tartalmazó jelentés kizárólag elkülönítve magával a tisztított szennyvízzel foglalkozik és nem tárgyalja a szennyvíziszapokat.

A jogalkotó a 3. § c) pontjában, az alábbiak szerint, definiálja a szennyvíz fogalmát: „az a) pont szerinti szennyvíztisztító művekben, a szennyvíz szennyező anyagainak eltávolítása, illetve

lebontása után keletkező, e rendelet előírásainak megfelelő szennyezőanyag tartalmú víz”. A definíció nevének és ezzel egyidejűleg a Rendelet megnevezésének a módosítását javaslom, mivel fogalomtechnikailag a helyes kifejezés a „tisztított szennyvíz”. Jelenlegi formájában hibásan, körkörösén visszahivatkozik önmagára a definíció. A definíciót elemezve ugyanakkor egyértelműen megállapítható, hogy a jogalkotó szándéka a „szennyvíz, szennyező anyagainak eltávolítása” után keletkező tisztított szennyvíz fogalmának meghatározása.

A víz újrahasznosítás gyakorlati megvalósításának egyik legfontosabb előfeltétele, hogy egyértelműen deklarált legyen a feladatkörök és a hatáskörök megosztása. A nemzeti szabályozások kialakítása során a felelősségi köröket egzaktul le kell határolni a különböző közigazgatási intézmények között, illetve az üzemeltetők és a felhasználók viszonylatában egyaránt. A jogszabályokat úgy kell kialakítani, hogy az érintett államigazgatási szervezetek között biztosított legyen az összhang megteremthetősége. Az EU iránymutatásaival összhangban, Magyarországon, a tisztított szennyvíz mezőgazdasági felhasználása engedélyhez kötött tevékenység. A Rendelet 4. § (2) bekezdése szerint a tevékenységet a talajvédelmi hatáskörben eljáró megyei kormányhivatal talajvédelmi feladatkörében eljáró megyeszékhely szerinti járási hivatala (talajvédelmi hatóság) engedélyezi. Ha a föld használója és a föld tulajdonosa nem azonos, akkor a földtulajdonos hozzájárulás is szükséges az engedély kiadásához.

A szabályozás egyik célja, hogy elkerülhetővé váljanak a felszíni és felszín alatti vizekre gyakorolt káros hatások. A felszíni és a felszín alatti vizek vagyonekezelését a területileg illetékes vízügyi igazgatóságok látják el, ezért arra a következtetésre jutottam, hogy indokolt lenne a vagyonekezelők bevonása az eljárásba. Meg kellene vizsgálni, hogy milyen formában és ki által kerülhetne bevonásra a vagyonekezelő. A vagyonekezelőt bevonhatná az illetékes talajvédelmi hatóság vagy kérhetne vagyonekezelői hozzájárulást a felhasználó. A szabályozás esetleges módosítása során arra kell törekedni, hogy a felhasználást lehetővé tevő eljárás egyszerűsítése mellett biztosítható legyen a környezet védelme.

Magyarországon a tisztított szennyvíz mezőgazdasági felhasználása, egy adott területre, legfeljebb 5 éves időtartamra engedélyezhető. Az engedélyérvényesség hosszának meghatározása kritikus része a víz újrahasznosítási beruházás megvalósításának. A kutatásom során a rövid lejáratú engedélyek kiadását befektetési korlátként azonosítottam. Megkérdőjelezhető, hogy egy 5 éves ciklus alatt reálisan megtérülne-e egy beruházás. Javaslom a szabályozás módosítását, abba a formában, hogy ahol a rendszeresen elvégzett monitoring vizsgálatok eredményei nem indokolják az újrahasznosítás befejezését ott lehetőség legyen, 5 éven túlmenően is a tisztított szennyvíz szabályozott keretek között történő felhasználására.

A Rendelet 9. § (1) bekezdése szerint, a tisztított szennyvíz felhasználása tilos a zöldség- és gyümölcsnövények és a talajjal érintkező gyümölcsök termesztésének esetében a termesztés évében, valamint az azt megelőző évben. Ugyanakkor a tiltás nem differenciált a kijuttatás módja szerint, hanem kategorikusan kizáró. A JRC által készített minimum követelményekkel összhangban célszerű lenne a felhasználás differenciálása a kiöntözött tisztított szennyvíz minőségének és a kijuttatás módjának megfelelően.

## KÖVETKEZTETÉSEK

A vízhiányok előfordulási gyakoriságának növekedésére való felkészülés érdekében indokolt, hogy a vízhiányok által kevésbé veszélyeztetett tagállamok is optimalizálják a víz újrahasznosítás szabályozási rendszerét, a jogszabályi környezet felülvizsgálatával. A szabályozás esetleges módosítása során az eljárás egyszerűsítése mellett biztosítani kell a környezet védelmét. A jogszabályi környezet kialakítása, az esetlegesen felmerülő költségek függvényében, jelentősen befolyásolhatja a víz újrahasznosítás alkalmazhatóságát.

A vízminőségi minimum követelmények várható jogharmonizációja során egyértelműen meg kell határozni a hatásköröket. Javaslom a vizek területileg illetékes vagyongazdálkodójának bevonását a tisztított szennyvizek mezőgazdasági felhasználására vonatkozó engedélyezési eljárásába.

A víz újrahasznosítási beruházások megvalósításával kapcsolatos döntéshozás kritikus része az engedélyek érvényességi idejének meghatározása. Az 50/2001. (IV. 3.) Korm. rendelet legfeljebb 5 éves időtartamra teszi lehetővé a tisztított szennyvíz mezőgazdasági felhasználását egy adott területen. Javaslom, hogy ahol a rendszeresen végzett monitoring vizsgálatok eredményei alapján nem indokolt az újrahasznosítás befejezése, ott legyen lehetőség a felhasználás folytatására.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] RIJKSWATERSTAAT: Protecting the Netherlands from flooding - The Afsluitdijk Project; Rijkswaterstaat 2016. [http://ec.europa.eu/environment/water/pdf/Guidelines\\_on\\_water\\_reuse.pdf](http://ec.europa.eu/environment/water/pdf/Guidelines_on_water_reuse.pdf) (letöltve: 2016.12.20.)
- [2] ALFIERI, L., DOTTORI, F., BEETS, R., SALAMON, P., FEYEN, L.: Multi-Model Projections of River Flood Risk in Europe under Global Warming; Climate 2018 VI. 1. (2018) 1-19. o.
- [3] FLÖRKE, M., WIMMER, F., LAASER, C., VIDAURRE, R., TRÖLTZSCH, J., DWORAK, T., STEIN, U., MARINOVA, N., JASPERS, F., LUDWIG, F., SWART, R., GIUPPONI, C., BOSELLO, F., MYSIK, J.: Final Report for the Project Climate Adaptation - Modelling Water Scenarios and Sectoral Impacts; Center for Environmental Systems Research 2011.
- [4] ALCALDE-SANZ, L., GAWLIK, B. M.: Minimum quality requirements for water reuse in agricultural irrigation and aquifer recharge; EC 2017.
- [5] TÓTH T.: A tisztított szennyvíz mezőgazdasági hasznosítására alkalmas területek meghatározása Magyarországon; Hadmérnök, XX. évfolyam, 2018. 3. szám.
- [6] WORLD HEALTH ORGANIZATION: Guidelines for the safe use of wastewater, excreta and greywater; WHO 2006.
- [7] SAPIANO, M.: Water Reuse in the context of Malta's 2nd RBMP; SEWCU 2016. <https://circabc.europa.eu/sd/a/4e6ef804-230d-4628-a903-b9b13d14a9ca/ReuseMeeting-MaltaMarch16-WaterReuseMalta-M.Sapiano.pdf> (letöltés: 2016.11.01.)
- [8] WINPENNY, J., HEINZ, I., KOO-OSHIMA, S.: The wealth of waste: The economics of wastewater use in agriculture; FAO 2010.

- [9] ZOUMIDES, C.: Water supply and irrigation water pricing in Cyprus; The Cyprus Institute 2017. [https://www.slideshare.net/IEEP\\_eu/case-study-cyprus-pricing-for-irrigation-and-the-cost-of-water-scarcity](https://www.slideshare.net/IEEP_eu/case-study-cyprus-pricing-for-irrigation-and-the-cost-of-water-scarcity) (letöltés: 2018.05.17.)
- [10] MINISTRY OF AGRICULTURE OF CYPRUS: Statistical Data: Irrigation Supply; WDD 2017. [http://www.moa.gov.cy/moa/wdd/Wdd.nsf/statistics\\_gr/statistics\\_gr?-OpenDocument](http://www.moa.gov.cy/moa/wdd/Wdd.nsf/statistics_gr/statistics_gr?-OpenDocument) (letöltés: 2018.05.12.)
- [11] EUROPEAN COMMISSION: 4th Meeting of the CIS Ad-hoc Task Group on Water Reuse for the WFD Common Implementation Strategy; EC 2017.
- [12] EUROPEAN COMMISSION: Guidelines on Integrating Water Reuse into Water Planning and Management in the context of the WFD; EC 2016. [http://ec.europa.eu/environment/water/pdf/Guidelines\\_on\\_water\\_reuse.pdf](http://ec.europa.eu/environment/water/pdf/Guidelines_on_water_reuse.pdf) (letöltve: 2016.12.20.)
- [13] Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy
- [14] Directive 2006/118/EC of the European Parliament and of the Council of 12 December 2006 on the protection of groundwater against pollution and deterioration
- [15] Council Directive 91/271/EEC of 21 May 1991 concerning urban waste-water treatment
- [16] Council Directive 91/676/EEC of 12 December 1991 concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources
- [17] EUROPEAN COMMISSION: A Blueprint to Safeguard Europe's Water Resources; EC 2012. <http://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52012DC-0673&from=EN> (letöltve: 2012.11.29.)
- [18] EUROPEAN COMMISSION: Closing the loop - An EU action plan for the Circular Economy; EC 2015. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52015DC0614> (letöltve: 2016.02.03.)
- [19] BEREK T., RÁCZ L. I.: Vízbázis mint nemzeti létfontosságú rendszerelem védelme; Hadmérnök, VIII. évfolyam, 2013. 2. szám, pp. 120-133.
- [20] BALOGH J., BARTHA T., BERKY L., HAJDÚ L., KÁLMÁN M., PATAKY M., PINTÉR B., SZEBELLÉDY L.: Öntözés szennyvízzel; Mezőgazdasági Kiadó 1964.
- [21] VERMES L.: Vízgazdálkodás; Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó 1997.
- [22] TÓTH T.: A vízhiányos helyzetek kialakulásának megelőzése és hatékony kezelésének elősegítése In: FÖLDI L. (Szerk): Éghajlatváltozás okozta kihívások és lehetséges válaszok; NKE 2018.
- [23] 50/2001. (IV. 3.) Korm. rendelet a szennyvizek és szennyvíziszapok mezőgazdasági felhasználásának és kezelésének szabályairól