

Tóth Tamás¹

A körforgásos gazdaság konceptiójának integrálása a magyarországi öntözésfejlesztésbe

Integrating the Concept of Circular Economy into the Irrigation Development in Hungary

Napjainkra nyilvánvalóvá vált, hogy a körforgásos gazdaság kialakítása nélkül nem biztosítható a fenntartható fejlődés. Az öntözésfejlesztés során ezért szintén törekedni kell a körforgásos gazdaság elveinek beépítésére az öntözési stratégiákba. Ennek egyik meghatározó eleme a vizek újrahasznosítása. A szennyvíztisztító telepek által megtisztított vizet a társadalom nem mindenütt kezeli értékként. Egyes vízhiányos területeken azonban jól megvalósítható lenne a tisztított szennyvíz öntözési célú felhasználása. Az öntözésfejlesztésnek jelentős gazdasági szerepe van, ezért a magyar kormány kiemelt célja az öntözött területek nagyságának növelése. Ebben a cikkben a szerző a víz-újrahasznosítás kérdéseit elemezve annak az öntözésfejlesztésbe történő integrálására tesz javaslatokat. Kutatása eredménye és annak gyakorlati alkalmazása elősegítheti a körforgásos gazdaság koncepciójának megvalósítását az öntözésfejlesztés területén.

Kulcsszavak: körforgásos gazdaság, vízkészletek, vízhiány, öntözés

Nowadays, it has become obvious that sustainable development might not be reached without the implementation of the circular economy. During the improvement of irrigation, it would be reasonable to pursue the implementation of the circular economy into the irrigation strategies. One of the key elements of the implementation is water reuse. Society does not manage treated wastewater as a value in every case. However, treated wastewater can be used for irrigation purposes in some water-scarce regions. The development of irrigation has a significant economic role; therefore, the expansion of irrigated areas is a highlighted objective of the Hungarian Government. In this paper, the author examines the topic of water reuse and suggests its integration into irrigation development. His research result and its

¹ Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katonai Műszaki Doktori Iskola, doktori hallgató; e-mail: tothtamás@live.com

practical application might facilitate the implementation of the circular economy into irrigation development.

Keywords: circular economy, water resources, water scarcity, irrigation

1. Bevezetés

Az elmúlt évek kihívásai egyöntetűen ráirányították a figyelmet a körforgásos gazdaságpolitika jelentőségére. A védelmi területen is megjelent a reziliencia (rugalmas ellenálló képesség) fogalom, amelynek egyik alapvető tétele a természeti értékekkel való jövőtudatos gazdálkodás.² A körforgásos gazdaságban számtalan terület van, de ezek között kiemelt a vizeinkkel való tudatos gazdálkodás. Ebből adódóan törekedni kell a vizek újrahasonosítására, amennyiben az lehetséges. Egyes vízhiányos területeken a problémák enyhítésére megvalósítható lenne például a tisztított szennyvíz öntözési célú felhasználása. A magyar gazdaság szempontjából az öntözésfejlesztésnek nagy jelentősége van, ezért kiemelt cél a közeljövőben az öntözött területek nagyságának növelése. Az öntözésfejlesztés kérdéskörbe jelenleg még nem mindenütt integrálódott kellő mélységben a körforgásos gazdaság kialakítására irányuló célkitűzés.

Felmerül a kérdés, hogyan lehetne az öntözésfejlesztésekkel a körforgásos gazdaságpolitikai törekvéseket is elősegíteni?

Feltételezem, hogy a víz-újrahasonosítás alkalmazásához szükséges javaslatok meghatározása után beépíthető lenne a körforgásos gazdaság az öntözésfejlesztési koncepcióba is, ennek érdekében megvizsgálom a víz-újrahasonosítás öntözésfejlesztésbe történő integrálásához szükséges lépéseket. A kutatás aktuális, hiszen az eredménye elősegítheti az erőforrás-felhasználás szempontjából hatékonyabb gazdaság kialakítására való törekvést. Hozzájárulhat a körforgásos gazdaság megvalósításához, valamint az agrár- és a vízszektor közös víziójának elősegítéséhez.

2. Körforgásos gazdaság és az éghajlatváltozás kontextusa

A körforgásos gazdaság az erőforrások értékét hosszú távon megőrző, a hulladék keletkezését minimálisra csökkentő gazdasági forma.³ A körforgásos gazdaság témája nagyon népszerű lett az utóbbi években, és sok érdeklődő foglalkozik vele, viszont a körforgásos gazdaság koncepciójának tudományos értelmezése sokszor felületesnek és szervezetlennek tűnhet.⁴ Vizsgáljuk meg a körforgásos gazdaság és néhány kiemelt terület, mint az éghajlatváltozás összefüggéseit!

Az Európai Bizottság 2015-ben elfogadott egy uniós szintű cselekvési tervet a körforgásos gazdaság kialakítása érdekében.⁵ A cselekvési terv átfogó intézkedések

² Hornyacsek Júlia: A mentési időszak feladatai és szerepe egy közösség katasztrófák elleni rezilienciájának növelésében. *Hadmérnök*, 12. (2017), „KÖFOP” szám, 29.

³ Ellen MacArthur Foundation: *School of Thought*.

⁴ Jouni Korhonen – Antero Honkasalo – Jyri Seppälä: Circular economy: The concept and its limitations. *Ecological Economics*, 143. (2018). 37–46.

⁵ European Commission: *Closing the loop – An EU action plan for the Circular Economy*. COM(2015) 614 final.

bevezetésére és a termékek teljes életciklusának átalakítására irányul. Nem egyszerűen a termékek életciklusának végére összpontosít. A cselekvési terv végrehajtása érdekében kialakított ösztönző rendszerek, a tervek szerint, egyre inkább innovatív és hatékony termelést, illetve takarékos fogyasztást fognak eredményezni. A javasolt intézkedések a nagyobb mértékű újrahasznosítás és újrafelhasználás révén hozzájárulnak ahhoz, hogy megnyugtatóan záruljon a termékek életciklusának köre, továbbá a környezet és a gazdaság számára is előnyökkel szolgálnak. A tervek az összes nyersanyag, termék és hulladék legteljesebb körű hasznosításával és felhasználására ösztönözve, elősegítik az energiamegtakarítást és az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentését is. A javaslatok a teljes életciklust lefedik: a termeléstől és fogyasztástól a hulladékgazdálkodáson át a másodlagos nyersanyagok piacáig.

A éghajlatváltozás következtében elengedhetlenné vált, hogy a rendelkezésre álló erőforrásokat hatékonyan használjuk fel. Az élet számtalan területén indultak erre próbálkozások. Az alternatív vízkészletek kihasználásában például még nagy potenciál rejlik. A vízkészletek hozzáférhetőségének csökkentése világszerte veszélyezteti a vízellátás biztonságát. Egyes régiókban tartósan vízhiányos helyzet alakulhat ki. Az éghajlatváltozás következtében megjelenő egyre szélsőségesebb időjárási jelenségek negatív hatással vannak a vízellátásra. A csapadékmennyiség viszonylatában a jelenlegi előrejelzések szerint Magyarország a kiegyenlített zónába esik, télen kissé mértékű növekedés, nyáron pedig valamivel nagyobb mértékű csökkenés várható.⁶ Várhatóan a téli csapadékon belül változik a hó és az eső aránya is, és a kevesebb hó általában csökkenti a beszivárgás mennyiségét. Az éghajlatváltozás okozta kihívásokat és az ezekre adható lehetséges válaszokat kutatta a 2020-ban megjelent KÖFOP-2.1.2-VEKOP-15-2016-00001 azonosító számú, „*A jó kormányzást megalapozó közszolgálat-fejlesztés*” elnevezésű kiemelt projekt, amelyben többek között az éghajlatváltozás mezőgazdaságra gyakorolt hatását is vizsgálták, amely jó áttekintő képet ad a hazai helyzetről.⁷ Magyarországon a klímaváltozásnak egyik leginkább kitett ágazat mindenképpen a mezőgazdaság. Az éghajlatváltozás különböző jellegű hatásai a mezőgazdaságban időben és térben különféleképpen mutatkoznak meg. A károk mértéke függ a termesztett növénykultúra típusától, a káresemény bekövetkezésének idejétől is. A mezőgazdasági kártípusok körül az aszálykárok a legjelentősebbek, megelőzve a jégkárokat. Mivel az éghajlatváltozás következtében a nyári átlaghőmérséklet növekedésére és a nyári félévben a csapadékmennyiség csökkenésére kell számítanunk, levonható a következtetés, hogy a mezőgazdaság számára az aszályhajlam erősödése jelentheti a jövőben a legnagyobb kihívást.

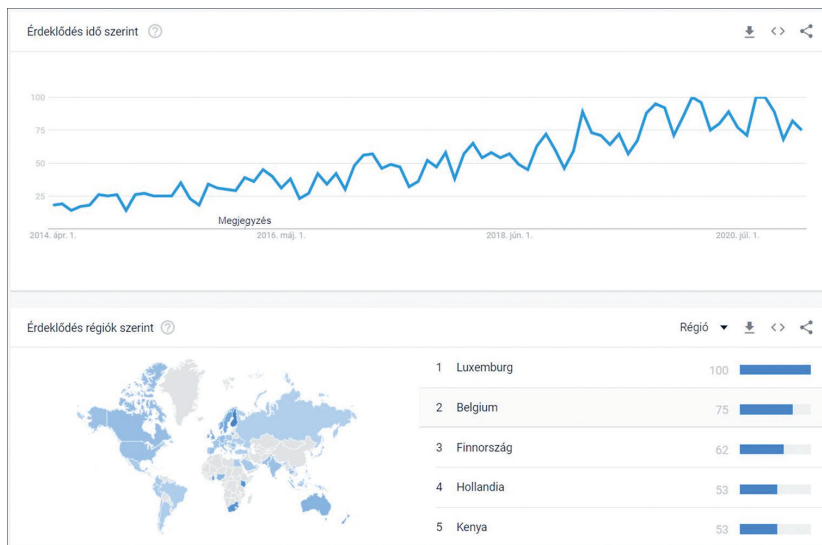
A túlzott mértékű vízfelhasználás hosszú távon nagy valószínűséggel nem fenntartható, ezért azt valamilyen módon befolyásolni kell. Elengedhetetlen, hogy a társadalom és a gazdaság szereplőiben egyaránt tudatosuljon a víztakarékos szemléletmód. A szélsőségesen száraz időjárási körülmények negatív hatással vannak a készletekre, ezért az utóbbi időben egyre inkább előtérbe kerül a vízkészletek és az igények érzékeny

⁶ Lakatos Mónika – Bihary Zita: A közelmúlt megfigyelt hőmérsékleti- és csapadéktendenciái. In Bartholy Judit – Bozó László – Haszpra László (szerk.): *Klimaszcenáriók a Kárpát-medence térségére*. Budapest, Magyar Tudományos Akadémia, 2011. 146–169.

⁷ Földi László: Klímapolitika Magyarországon. In Földi László – Hegedűs Hajnalka (szerk.): *Éghajlatváltozás okozta kihívások és lehetséges válaszok*. Budapest, Ludovika Egyetemi Kiadó, 2020. 35–54.

egyensúlyának megőrzése. A vízügy stratégiáját a Kvassay Jenő Terv (KJT) testesíti meg és foglalja össze.⁸ A megújuló vízkészletek csökkennek, ezzel szemben a vízigény növekedése prognosztizálható. A KJT legfőbb megállapítása, hogy az igények hosszú távú biztonságos kielégítése érdekében vízkészleteinket tudatosan kell kezelni. A KJT-ben megfogalmazott stratégia abban az esetben valósítható meg hatékonyan, ha átlátható a felelősök köre és a végrehajtáshoz szükséges források is a rendelkezésre állnak. Az elmúlt évtizedekben a vízgazdálkodással kapcsolatos beruházások döntő többségében nemzetközi forrásokból valósultak meg, ezért kiemelten fontos a támogatási lehetőségek széles körű, hatékony felhasználása. A meghatározott feladatokhoz tételesen mellé kell rendelni a szükséges forrásokat, és növelni kell a nemzeti ráfordítás mértékét. A KJT részben kapcsolódik a körforgásos gazdaság megvalósításához is. A körforgásos gazdaság kialakítása a vízügyi területen tehát nemcsak cél, hanem jó eszköz is lehet a fenntarthatóság megvalósításában.

A kutatásom során megvizsgáltam a Google-keresések alapján a körforgásos gazdaság iránti érdeklődés alakulását (1. ábra).



1. ábra

Körforgásos gazdaság iránti keresési érdeklődés 2021. 01. 15.

Forrás: <https://trends.google.hu>

A Google 2014-től hozzáférhető adatai alapján jól látható, hogy egyértelműen növekvő trendet mutat a körforgásos gazdaság iránti érdeklődés. A Google Trends a Google-keresések aktuális trendjét mutatja meg. A grafikon függőleges skáláján szereplő számok 0-tól 100-ig a keresési érdeklődést jelzik a grafikon legmagasabb pontjához képest az adott régióban és időszakban. A 100-as érték a kifejezés legnagyobb népszerűsége. Az 50-es érték azt jelzi, hogy a kifejezés feleannyira népszerű.

⁸ Országos Vízügyi Főigazgatóság: *Kvassay Jenő Terv – Nemzeti Vízstratégia*. Budapest, OVF, 2015.

A statisztikák alapján a legnagyobb érdeklődés a nyugat-európai országok, különösen a Benelux-államok részéről mutatkozott a vizsgált időtartamban, illetve Kenyában szintén jelentős érdeklődést mértek. A Kenyából való szignifikáns érdeklődésben valószínűsíthetően szerepet játszik, hogy az országban található az Egyesült Nemzetek Szövetségének (ENSZ) egyik központja, amelynek propagandatevékenysége hatásosabbnak bizonyul a térségben.

A gazdasági szakemberek körében közismert, hogy a termékek egy bizonyos életciklussal rendelkeznek. Az első ipari forradalom hatására a termékek életciklusa lineárisra vált. A termékek használatát követően az emberiség a terméket jellemzően hulladékként kezeli. Ez a fajta lineáris modellt kezdetben nem okozott globális szinten problémát, viszont az idő múlásával igen.

A körforgásos gazdaságban a lineáris életciklust felváltja a körforgásos modell, amely kiterjeszti ezt az életciklust többek között a termékek újrahasználásával, újragyártásával vagy újrahasznosításával. A körforgásos gazdaság komplex rendszerének egyik alapeleme a víz. A vizeinkkel tudatosan, fenntartható módon kell gazdálkodnunk, a körforgásos gazdaság-koncepció vízre való kiterjesztése jelentős lépés lehet a fenntarthatóságban.

Összességében megállapítható, hogy a körforgásos gazdaságra való átállás lehetőségének vizsgálata az éghajlatváltozás tükrében egyre inkább felkelti az emberek és döntéshozók figyelmét, a víz mint lételem és annak felhasználása joggal kerülhet a körforgásos gazdaság-koncepció területei közé.

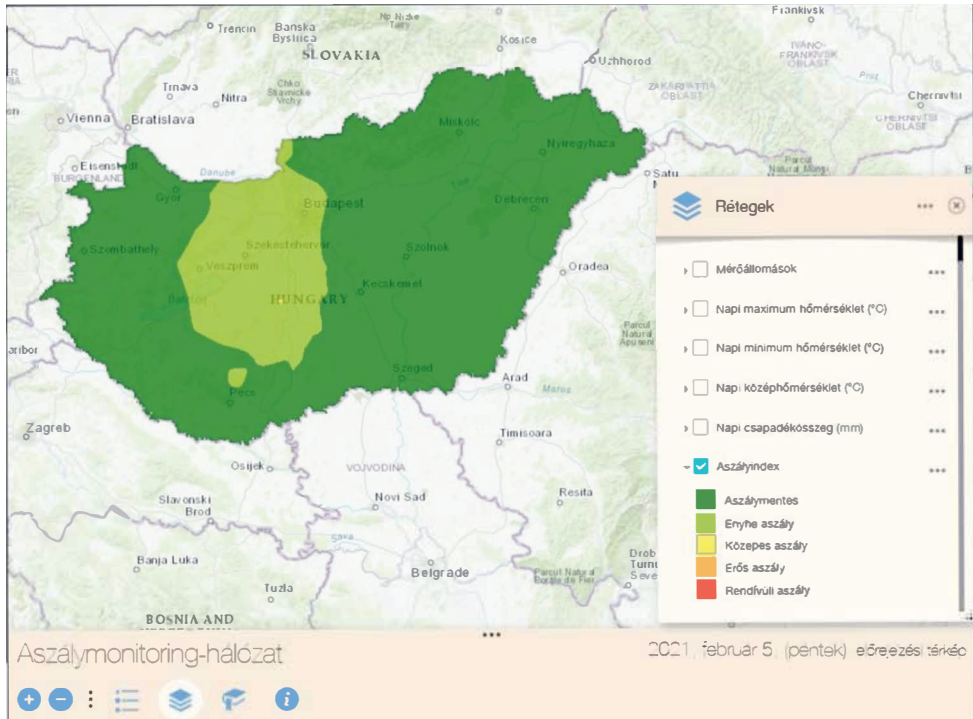
3. A hazai öntözésfejlesztés helyzete

Gazdaságunk egyik alapvető pillére a mezőgazdaság. Az éghajlatváltozás következtében egyre gyakrabban kialakuló szélsőséges időjárási jelenségek negatív hatással vannak a terméshozamokra. A szélsőséges helyzetek jelentős kihívások elé állítják a mezőgazdasági termelőket. A mezőgazdasági termelés eredményességét nagymértékben meghatározza a természeti környezet. A bizonytalan, gyorsan változó körülmények fokozzák a kockázatot és veszélyeztetik a termelés stabilitását.

A növénytermesztési kockázat minimalizálásának egyik legfontosabb eszköze évezredek óta az öntözés. Az öntözés a természetstechnológia részeként elősegíti a terméshozamok fokozását és a termékminőség javítását. Jelenleg a világ megművelt területének mintegy hatod részét öntözik, és ezen terem meg az élelmiszer-szükséglet egyharmada. Egyes becslések szerint reálisan mintegy 400 ezer hektárra lenne növelhető az öntözött terület, ami jelentősen hozzájárulna a magyar mezőgazdaság teljesítmény-növekedéséhez.⁹ Az öntözésfejlesztés stratégiai kérdés Magyarországon. Hazánkban az évi átlagos csapadék 500–750 mm, de tájaink között jelentős eltérések vannak az éves csapadék mennyiségében. A csapadékmennyiség elvben akár elegendő is lehetne a legtöbb jelenleg természetesen termesztett növénykultúra számára, viszont a nem egyenletes csapadékeloszlás miatt elengedhetetlen az öntözés a magas és minőségi terméshozamok eléréséhez. A növények vegetációs időszakában a csapadékmennyiség

⁹ Agrotrend: *Hol és hogyan érdemes az öntözést fejleszteni?* 2018.

ugyanis kevés, eloszlása területileg egyenetlen. Az éghajlatváltozás következtében a hőségnapok számának növekedése prognosztizálható, illetve a csapadék nagyobb intenzitással, rövidebb idő alatt fog lehullani, amely rontja a beszívargás lehetőségét. A 2. ábrán látható az aszálymonitoring-rendszer megjelenítő felülete. A jövőben a talajnedvesség és a talajvízszint lecsökken, és egyre nagyobb valószínűséggel alakulnak ki tartós aszályos és vízhiányos időszakok. Az Országos Vízügyi Főigazgatóság által 2018-ban elindított és üzemeltetett vízhiánymonitoring-rendszer jelenleg több mint 100 db monitoringállomás adatai alapján mér, számít és interpolál adatokat az ország teljes területére. A monitoringrendszer megvalósítása az objektív alapokra helyezett aszálykezelés támogatása céljából kezdődött meg.¹⁰



2. ábra

Aszálytérkép – 2021. 02. 05.

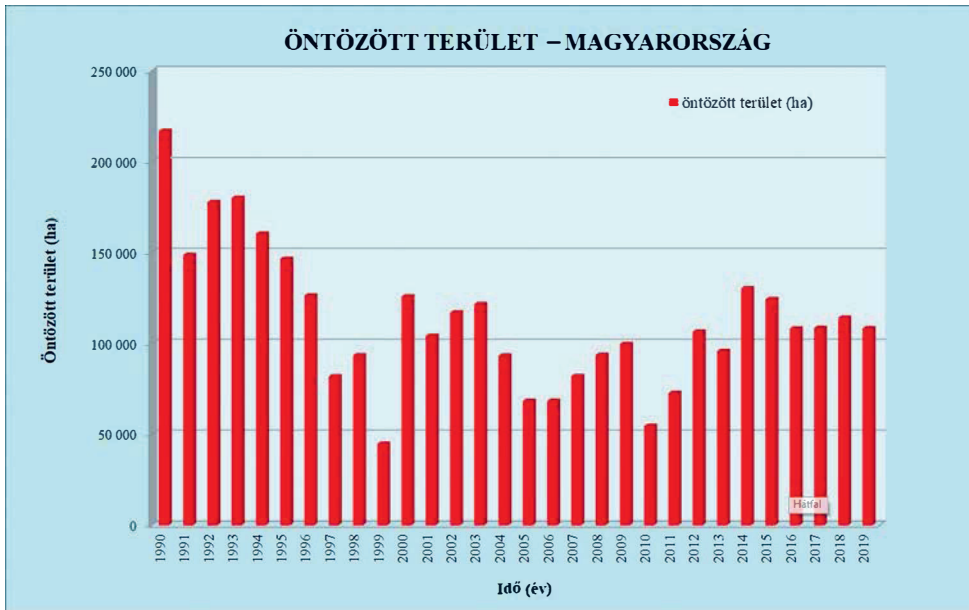
Forrás: <https://vizhiany.vizugy.hu>

A rendszer egyik szolgáltatása a vízhiány-előrejelzés, amely többek között a mezőgazdasági termelők tevékenységét is segítheti.

Magyarországon az öntözött terület nagysága évente hozzávetőlegesen 100 ezer hektár körül ingadozik. Az öntözött terület nagysága 2019-ben 108 300 hektár volt. A legnagyobb kiterjedésüket az 1970-es években érték el, amikor meghaladta

¹⁰ Fiala Károly et alii: Operatív aszály- és vízhiánykezelő monitoring rendszer. *Hidrológiai Közöny*, 98. (2018), 3. 14–23.

a 200 ezer hektárt az öntözött terület. A rendszerváltozást követő években történt tulajdon- és birtokszerkezet-váltás következtében a magyarországi öntözési hálózat jelentősen amortizálódott. A csatornarendszerek és a kapcsolódó műtárgyak gazdátlanná váltak, illetve az alulfinanszírozottság következtében az infrastruktúra állapota leromlott. A korábbi termelőszövetkezeti rendszer részben megszűnt, a földterületek elaprózódtak, illetve az osztatlan közös területek száma megnövekedett. Magyarországon a mezőgazdasági üzemek átlagos mérete 8,1 hektár, ami jóval az uniós átlag alatt van. A mezőgazdasági üzemek 87%-a kevesebb mint 5 hektárral rendelkezik.¹¹ Ezek az intézkedések kedvezőtlenül befolyásolták a nagy öntözőrendszerek kiépítését és működtethetőségét. A 3. ábra szemlélteti az öntözött területek nagyságának változását Magyarországon 1990 és 2019 között éves bontásban. Az ábrán látható 30 éves idősor első 10 évéből az látszik, hogy az öntözött területek száma a rendszerváltozást követően jelentős csökkenésnek indult. A mélypontot 1999-ben érte el, amikor az öntözött területek száma az 50 ezer hektárt se érte el.



3. ábra

Öntözött terület – Magyarország (1990–2019)

Forrás: a szerző szerkesztése

Az említett körülmények között az elmúlt 20 év átlagában az öntözött terület nem haladta meg a 100 ezer hektárt. A rendszerváltozást követően az öntözésre berendezett területek nem növekedtek, a vízjogilag öntözhető terület nagysága csökkent, és a 2004-től megnyílt uniós támogatások sem növelték jelentősen az öntözésfejlesztési beruházások iránti kedvet.

¹¹ EC: Factsheet: 2014–20 rural development programme – Hungary. European Commission, 2019.

A Vidékfejlesztési Program (VP) „A mezőgazdasági vízgazdálkodási ágazat fejlesztése” elnevezésű VP2-4.1.4-16 pályázati felhívás keretében biztosít lehetőséget öntözés-fejlesztésre.¹² A Felhívás keretében benyújtott projektet egyéni beruházás esetén maximum 1 milliárd forint, kollektív beruházás esetén maximum 2 milliárd forint vissza nem térítendő támogatásban lehet részesíteni a pályázót a rendelkezésre álló forrás erejéig. A Felhívás szerint egyaránt támogatható az új és a már meglévő öntözőberendezések fejlesztése, beszerzése, illetve új öntözővíz-szolgáltató művek létrehozása. Új öntözőberendezések beszerzése vagy új öntözővíz-szolgáltató művek létrehozása esetében – amennyiben a tevékenységek az öntözött terület nettó növekedését eredményezik – a támogatási kérelem benyújtásakor a jogerős vízjogi engedély csatolása szükséges. Az öntözött területek nettó növekedését eredményező projektek kizárólag abban az esetben támogathatók, ha az érintett víztest a vízjogi engedély jogerőre emelkedésekor hatályos vízgyűjtőgazdálkodási tervben nem kapott jónál rosszabb minősítést vízmennyiséggel kapcsolatos okok miatt. Újabb előrelépés, hogy az öntözés a kormánypolitikai célkitűzések közé került.

A magyar Kormány a hazai vízgazdálkodás öntözési célt szolgáló fejlesztési javaslatairól szóló 1426/2018. (IX. 10.) Korm. határozatban elrendelte, hogy készüljön javaslattétel az öntözési célt szolgáló fejlesztések megvalósításának sorrendjére, ütemezésére, valamint finanszírozási igényére. A határozat tartalmazza, hogy 2020 és 2030 között évente legfeljebb 17 milliárd forintot biztosítanak az állami költségvetésből. Ez lendületet adhat az öntözőrendszerek kialakítására, működtetésére.

Magyarország területe körülbelül 93 030 km², amelyből megközelítőleg 43 ezer km² tekinthető mezőgazdasági művelésre alkalmas területnek.¹³ Az öntözött terület aránya Magyarország területéhez képest hozzávetőlegesen 1%. Az Európai Unió tagállamaiban az átlag eléri a 9%-ot, amelyhez viszonyítva megállapítható, hogy jelentős kihasználatlan gazdasági potenciállal rendelkezünk az öntözéses mezőgazdasági termelési szektorban. A ténylegesen öntözött terület nagyságát érdekes összevetni a vízjogilag engedélyezett terület nagyságával, amely eléri a 200 ezer hektár. Az arányokból megállapítható, hogy a meglévő kapacitások, illetve lekötött készletek is kihasználatlanok. A víz-újrahasznosítás öntözésfejlesztésbe történő integrálása elősegíthetné a körforgásos gazdaság megvalósítását és egyúttal növelhető lenne az öntözött területek száma. A víz-újrahasznosítás integrálásához azonban meg kell határozni a szükséges feltételeket és intézkedéseket. Elsősorban tisztázni kell a szennyvíz fogalmát és újrahasznosításának lehetőségeit, szerepét.

4. Tisztított szennyvíz újrahasznosításának szerepe

Fontos tisztázni, hogy mit is értünk a tisztított szennyvíz fogalma alatt. Először is a szennyvíz az a különböző vízhasználatok (például kommunális vagy ipari vízhasználat) során keletkező szennyezett, használt víz. A szennyvíztisztítás pedig az a tevékenység,

¹² Pályázat.gov.hu: A mezőgazdasági vízgazdálkodási ágazat fejlesztése.

¹³ Bíró Szabolcs: A hazai birtokpolitika a közvetlen támogatási rendszer keretei között. Budapest, Agrárgazdasági Kutató Intézet, 2010.

amely során a keletkező szennyvíz szennyező anyagainak eltávolítása történik annak érdekében, hogy a tisztítási folyamatok eredményként adódó tisztított szennyvíz a természetes befogadókba kerülve ne okozzon károsodást.¹⁴ A szennyvíztisztítás technológiájának kiterjedt szakirodalmi van, amelyet ez a cikk terjedelmi okokból nem tárgyal.

Az elmúlt időszakban jelentősen megnövekedett az aszályos évek száma Magyarországon. A víz-újrahasznosítás hozzájárulhat a klímaváltozás hatására kialakult egyre gyakoribb és szélsőségesebb viszonyokhoz való rugalmas alkalmazkodáshoz. A körforgásos gazdaság részeként elengedhetetlen a vízkészleteinkkel való tudatos gazdálkodás.



4. ábra

Nyárfás erdő öntözése Szakoly mellett

Forrás: a szerző felvétele

A vízgazdálkodás keretében törekedni kell a vizek újrahasznosítására. Ennek már megvan hazánkban a hagyománya. A tisztított szennyvíz magyarországi hasznosításával foglalkozó egyik első hiteles forrásként, a kutatásom alapján az 1964-ben megjelent *Öntözés szennyvízzel* című könyvet azonosítottam.¹⁵ A leírások alapján a tisztított szennyvizet kezdetben különböző nyárfás területek öntözésére használták, elsősorban a szennyvizek elhelyezésének, illetve tisztításának céljából. A Kecskemét közelében létesített kísérletimodell-telepen, a nyárfásra való kijuttatás mellett még más különböző növénykultúrák szennyvízzel történő öntözését is vizsgálták. A nagy kísérleti telepek a rendszerváltozás közeledtével, valószínűsíthetően a tulajdonviszonyok változása, illetve a támogatottság hiánya miatt, fokozatosan megszűntek. Mindazonáltal Magyarországon jelenleg is üzemelnek alacsonyabb léptékű nyárfás szennyvíztisztító telepek (például Szakoly, Nagycserkesz), de a létesítmények célja

¹⁴ Török Sándor: *Vízellátás és szennyvízkezelés*. Budapest, Szent István Egyetem, 2011.

¹⁵ Balogh János et alii: *Öntözés szennyvízzel*. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó, 1964.

elsősorban a szennyvíz elszikkasztása, nem a gazdasági haszonszerzés (4. ábra). Tehát a tisztított szennyvíz egyéb hasznosításában rejlő gazdasági lehetőségek még továbbra is kiaknázásra várnak.

Az ökoszisztéma állapotának megőrzése mellett, biztosítani kell a vízigények kiszolgálhatóságát. Magyarország eredményesebben kezelhetné a vízkészletekkel kapcsolatosan kialakult „nyomást”, ha nagyobb mértékben kihasználná a mezőgazdasági célú víz-újrahasznosítás lehetőségét. Ehhez elsőként meg kell határozni a víz-újrahasznosítás – öntözésfejlesztésbe történő – integrálásához szükséges intézkedéseket.

A víz-újrahasznosítás – biztonságos és költséghatékony feltételek mellett – értéket jelent Magyarország számára. Az Európai Bizottság (EC) felhívta a figyelmet, hogy a további vízellátási infrastruktúrák létesítését megelőzően, a vízfelhasználás hatékonyságának növelése érdekében meg kell vizsgálni az alternatív megoldási lehetőségeket is. Az EC 2015-ben új intézkedéscsomagot terjesztett elő a körforgásos gazdaságra való átállás ösztönzésére. A tervbe vett intézkedések egyikeként a Bizottság 2018-ban jogalkotási javaslatot terjesztett be az Európai Parlamenthez az öntözési céllal felhasznált vízre vonatkozó minimumkövetelmények tekintetében. A tagállamoknak az esetleges jóváhagyást követően a szabályozást be kell építeniük a hazai jogszabályi környezetükbe. Ehhez azonban nem lehet előzetes tájékozódás nélkül hozzáfogni. A víz-újrahasznosítás öntözésfejlesztésbe történő integrációjához elő kellene készíteni a jogharmonizációs munkát, és ennek alátámasztása érdekében szükség lenne Magyarországon egy, a víz-újrahasznosítás feltételeinek részletesebb feltárására irányuló mintaprojekt kialakítására, amely megalapozná a körforgásos gazdasághoz kapcsolódással kapcsolatos döntéseket.

A javasolt mintaprojektek megvalósításával meg lehetne alapozni, de legalábbis ki lehetne próbálni a költségmegtérülés elvén alapuló víz-újrahasznosítás feltételrendszerét. Mi lenne ennek a haszna? A projekt elősegíthetné a víz-újrahasznosítás ösztönzését az egészségügyi és környezetvédelmi szempontok maradéktalan érvényesítésének biztosítása mellett. Elemezhetővé és tesztelhetővé válnának a tisztított szennyvíz különböző öntözéstechnológiai módszerekkel való hasznosítási lehetőségei és az azokhoz kapcsolódó eredmények, előnyök, hátrányok. Nem mindegy azonban, hogy az előzetes vizsgálatok mire irányulnak. Részletesebben vizsgálni kellene a helyi adottságok alapján a releváns szennyvíztisztító telepeket. Célszerű lenne feltárni a tisztított szennyvíz-újrahasznosítás környezeti, gazdasági és társadalmi előnyeinek, illetve kockázatainak és veszélyeinek teljes skáláját különböző mintaprojekteken és alternatívákon keresztül. A mintaprojekthez kulcsfontosságú lenne egy részletes adatgyűjtésen alapuló, hatékony monitoringrendszer kiépítése, amely alapján lehetővé válna az adat alapú kockázatértékelés. A monitoringrendszerrel vizsgálni kellene a felszíni és felszín alatti víz, illetve a talaj állapotát. Az újrahasznosítást úgy kell megvalósítani, hogy az összhangban legyen az EU környezeti célkitűzéseivel és a témában érintetteket is bevonják. A projekt megvalósítása elősegíthetné a különböző szektorok közötti együttműködés megerősítését. A víz-újrahasznosítás számos szakterületet és államigazgatási szervet érint. A projekt megvalósítása elősegíthetné a VKI céljainak megvalósítását és egy forráshatékonyabb gazdaság kialakítását. A körültekintően előkészített vízújrahasznosítási projektek által fokozható a készletekhez való hozzáférés

kiszámíthatósága is.¹⁶ Nyilvánvalóan a vízhez való hozzáférés lehetőségének növelésével arányosan növekedhetne az emberek biztonságérzete is. Az öntözéses mezőgazdaságnak a hagyományossal összevetve magasabb a foglalkoztatási potenciálja, ezáltal a munkanélküliség csökkentésére is hatna. A projekt megvalósítása megalapozhatná a költséghatékony víz-újrahasznosítás gyakorlati megvalósításának lehetőségét, amely elősegítené a munkahelyteremtést, munkahelymegőrzést, támogatva a vidéki közösségek fenntarthatóságát. A víz-újrahasznosítás a kiszámíthatóság növelésével hozzájárulhat az élelmiszer-termelés biztonságához. A vízhiány és az aszály hatásainak csökkentésével pedig a kárenyhítéshez. A megfelelően tisztított szennyvíz gazdasági lehetőséget jelentene a lemaradó térségeknek.

5. Következtetések

A körforgásos gazdaság iránti érdeklődés világszerte egyértelműen növekvő trendet mutat. A legnagyobb érdeklődés a Benelux-államok részéről mutatkozott a vizsgált időtartamban. Ebből arra lehet következtetni, hogy a téma a társadalom egyre szélesebb körének kelti fel az érdeklődését, és ez indukálja azt, hogy olyan megoldásokat találjunk, amelyekkel a körforgásos gazdaság elméleti koncepciója a gyakorlatban is minél inkább megvalósítást nyerhet a vizáztatban is. Az éghajlatváltozás következtében egyre nagyobb igény fog mutatkozni arra, hogy az öntözésfejlesztés összehangolt legyen a körforgásos gazdaság koncepciójával. A víz-újrahasznosítás feltételrendszerének megalapozásával ez elérhető céllá válhat.

Az Európai Unió tagállamaiban az öntözött területek átlagának arányához viszonyítva megállapítható, hogy jelentős kihasználatlan gazdasági potenciállal rendelkezünk az öntözéses mezőgazdasági termelési szektorban.

A körforgásos gazdaságnak az öntözésfejlesztésbe történő integrációjához elő kell készíteni a jogharmonizációs munkát, és javasolt a víz-újrahasznosítás feltételeit feltáró projekt megvalósítása, amely megalapozhatná a körforgásos gazdaság megvalósítását. A vízhez való hozzáférés lehetőségének növelésével arányosan növekedhetne az emberek biztonságérzete is. Az öntözéses mezőgazdaság foglalkoztatási potenciálja által a munkanélküliség csökkenthető, ezért ebből a szempontból is érdemes az előnyöket mérlegelni további kutatások formájában. Mintaprojektek által szerzett tapasztalatokat, adatok eredményeképpen javíthatók lennének a költséghatékonsági mutatók. A víz-újrahasznosítás szélesebb körű gyakorlati megvalósítása elősegítené a munkahelyteremtést, munkahelymegőrzést, támogatva a vidéki közösségek fenntarthatóságát.

A jövőben érdemes lenne tovább kutatni, hogy a társadalom részéről mutatkozik-e nyitottság a tisztított szennyvíz mezőgazdasági hasznosítása tekintetében, illetve milyen hátráltató tényezők vannak.

¹⁶ EC: *Common implementation strategy for the Water Framework Directive and the Floods Directive – Guidelines on integrating water reuse into water planning and management in the context of the WFD*. Amsterdam, EU Water Directors, 2016.

Felhasznált irodalom

- Agrotrend: *Hol és hogyan érdemes az öntözést fejleszteni?* 2018. december 10. Online: www.agrotrend.hu/innovacio/fenntarthatosag/hol-es-hogyan-erdemes-az-ontozest-fejleszteni
- Balogh János – Bartha Tibor – Berky Lajos et alii: *Öntözés szennyvízzel*. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó, 1964.
- Bíró Szabolcs: *A hazai birtokpolitika a közvetlen támogatási rendszer keretei között*. Budapest, Agrárgazdasági Kutató Intézet, 2010.
- EC: *Common implementation strategy for the Water Framework Directive and the Floods Directive – Guidelines on integrating water reuse into water planning and management in the context of the WFD*. Amsterdam, EU Water Directors, 2016. Online: https://ec.europa.eu/environment/water/pdf/Guidelines_on_water_reuse.pdf
- EC: *Factsheet: 2014–20 rural development programme – Hungary*. European Commission, 2019. Online: https://ec.europa.eu/agriculture/rural-development-2014-2020/country-files/hu/factsheet-hungary_hu.pdf
- Ellen MacArthur Foundation: *School of Thought*. Online: www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/concept/schools-of-thought
- European Commission: *Closing the loop – An EU action plan for the Circular Economy*. COM(2015) 614 final. Online: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52015DC0614>
- Fiala Károly – Barta Károly – Benyhe Balázs et alii: Operatív aszály- és vízhiánykezelő monitoring rendszer. *Hidrológiai Közlöny*, 98. (2018), 3. 14–23.
- Földi László: Klímapolitika Magyarországon. In Földi László – Hegedűs Hajnalka (szerk.): *Éghajlatváltozás okozta kihívások és lehetséges válaszok*. Budapest, Ludovika Egyetemi Kiadó, 2020. 35–54.
- Hornyacsek Júlia: A mentési időszak feladatai és szerepe egy közösség katasztrófák elleni rezilienciájának növelésében. *Hadmérnök*, 12. (2017), „KÖFOP” szám, 25–48.
- Korhonen, Jouni – Antero Honkasalo – Jyri Seppälä: Circular economy: The concept and its limitations. *Ecological Economics*, 143. (2018), 37–46. Online: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.06.041>
- Lakatos Mónika – Bihary Zita: A közelmúlt megfigyelt hőmérsékleti- és csapadéktendenciái. In Bartholy Judit – Bozó László – Haszpra László (szerk.): *Klímaszcenáriók a Kárpát-medence térségére*. Budapest, Magyar Tudományos Akadémia, 2011. 146–169.
- Országos Vízügyi Főigazgatóság: *Kvassay Jenő Terv – Nemzeti Vízstratégia*. Budapest, OVF, 2015.
- Pályázat.gov.hu: *A mezőgazdasági vízgazdálkodási ágazat fejlesztése*. Online: www.palyazat.gov.hu/vp2-414-16-a-mezogazdasgi-vzgzdalkodsi-gazat-fejlesztse
- Török Sándor: *Vízellátás és szennyvízkezelés*. Budapest, Szent István Egyetem, 2011.