

A szennyvizek és szennyvíziszapok mezőgazdasági elhelyezésének hazai lehetőségei az eddigi kísérletek tükrében

VERMES LÁSZLÓ és SZLÁVIK ISTVÁN

VITUKI, Műszaki Fejlesztési Intézet, Budapest

Vízgazdálkodásunk egyik legfontosabb feladata az ezredfordulóig a települési csatornázás és szennyvíztisztítás jelentős fejlesztése, a közműves vízellátáshoz képest meglevő nagy lemaradásunk felszámolása. Jelenleg a közműves vezetékes vízellátás a lakosság 85%-át érinti, közműves vízellátású településeinknek azonban csak 25%-a van közcsatorna-hálózattal is ellátva.

A csatornázott szennyvíznek napjainkban 62%-a tisztítatlanul kerül a felszíni vizekbe, és ezt az arányt 2000-ig legalább 20%-ra kell leszorítanunk, miközben a most keletkező szennyvíz mennyiség több mint a kétszeresére növekszik.

Ezt az óriási népgazdasági jelentőségű feladatot csak a rendelkezésre álló összes erőforrás ésszerű felhasználásával, a lehetőségek legteljesebb kihasználásával lehet teljesíteni. A cél elérése érdekében — a korszerű szennyvíztisztítási technológiák alkalmazása mellett — figyelembe kell venni a szennyvizek mezőgazdasági elhelyezésében és hasznosításában rejlő lehetőségeket is. A tervszámok — ha szerény mértékben is — számolnak ennek megvalósulásával, de több indok a mezőgazdasági szennyvíz- és iszapelhelyezési és hasznosítási technológiák még nagyobb arányú alkalmazását sürgeti. Az ilyen technológiák ugyanis

- a tisztítást produktív, termelő folyamatokkal kapcsolják össze;
- a szennyező anyagok lebontásához nagyrészt természetes energiaforrásokat használnak föl (tehát energiatakarékosak);
- a már egyszer — vagy többször — használt vizek újrahasznosítását valósítják meg, ezáltal hulladékmentes, zárt technológiákat alkotnak;
- elősegítik a mezőgazdaság termelési potenciáljának növelését;
- egyidejűleg több célt szolgáló, tehát jobban kihasználható beruházásokat tesznek lehetővé.

Szennyvizek mező- ill. erdőgazdasági hasznosítását szolgáló technológiák

Napjainkban a világ minden részén nagy lendületet vett környezetvédelmi, környezetfejlesztési kutatások jelentős részének végső célja olyan *ökológiai rendszerek kialakítása* és fejlesztése, amelyek természetes elemekre épülve, de az ember által formált berendezésekkel kiegészítve és működtetve az eredeti — természetes — mértéken felül is képesek az emberi melléktermékek, hulladékok feldolgozására (tisztítás, tárolás) és újrahasznosítására. Az e célból szóba jöhető ökológiai rendszerek lényegében két nagy csoportra,

- a vízben (víz-növény-állat) és
- a talajon-talajban (talaj-növény-állat)

kialakult ökoszisztémákra oszthatók.

A kutatók szerte a világon — így hazánkban is — azt vizsgálják, hogy adott környezeti feltételek között mi az ilyen rendszerek terhelhetősége, milyen azok anyaglebontó képessége, hol van és hogyan tartható fenn az az optimális egyensúly, ami nem veszélyezteti ezekben a mesterségesen befolyásolt természetes életközösségekben az életfolyamatok és az anyagforgalom menetét, mik azok a változatok és kombinációk, amelyek lehetővé teszik az emberi

tevékenység egyébként káros vagy veszélyes melléktermékeinek leggazdaságosabb ártalmatlanítását, az ember által irányított visszajuttatását a természetes körforgalomba.

Az említett kérdésekre választ kereső hazai kutató-fejlesztő munka eddigi eredményei — kiegészítve a nemzetközi és a gyakorlati tapasztalatokkal — lehetővé tették, hogy jó néhány alapvető kérdést tisztázzunk és lezárjunk, s az eredményekre alapozva kipróbált, a gyakorlatban alkalmazható, komplett technológiákra tegyünk javaslatot.

A megszerzett ismeretek és bizonyosságok ma már konkrét előírásokban, szabályokban, tervezési irányelvekben, vizsgálati módszerekben és méretezési határértékekben öltenek testet, és lehetővé teszik, hogy segítségükkel üzemi méretű szennyvízhasznosítási technológiákat valósítsunk meg.

A vízi-, ill. talaj-növény ökoszisztémákban végbemenő — bár más-más feltételek között, eltérő ütemben és mértékben lezajló — *lebontási folyamatok* eredményeként a víz megtisztul, egy része az evapotranszspiráció révén visszakerül a légkörbe, másik része beépül a növényekbe, tárolódik a talajban, ill. bekerül a talajvízbe, a fennmaradó hányad pedig — mint fölös víz — a felszíni befogadóba kerül vissza. A rendszerben a *tisztulás* részint az előkezelés során (általában I. fokozat), részint az elhelyezés-hasznosítás színterén, a talajban ill. a vízben (II. és III. fokozat) megy végbe, és — eltérően a mesterséges, műtárgyas tisztítási technológiáktól — a növények által létrehozott hasznosítható termés révén mindkét ökológiai rendszer gazdasági eredményt produkál.

Mindkét bemutatott alaprendszerhez számos változat tartozik, amelyek közül kiválaszthatók az adott helyen alkalmazható legkedvezőbb kombinációk. Talán érthető, hogy a figyelem elsősorban a legnagyobb gazdasági eredménnyel kecsegtető talaj-növény rendszerek felé fordult, ezek kutatása folyik és folyt a legintenzívebben hazánkban is, külföldön is. Az eddigi eredményekre és tapasztalatokra alapozva ma két olyan szennyvíztisztító, -elhelyező és -hasznosító rendszerünk van, amely széles körű gyakorlati alkalmazásra javasolható:

1. a mechanikai tisztítás és rövid idejű átmeneti tárolás után a szennyvizet egész évben haszonfa (cellulóznyár) ültetvényekre juttató, ún. *nyárfás elhelyező rendszer*, valamint
2. a mechanikai tisztítás és ugyancsak rövid idejű tárolás után a szennyvizet részben élő és egyéves növények termesztésére kialakított szántóföldi területre, részben haszonfa (cellulóznyár) ültetvényre juttató, ún. kombinált *elhelyező-hasznosító rendszer*.

Az első technológia modelltelepe a *Gyula Városi Szennyvíztisztító és Elhelyező Telep*, amely az egyszerűbb, minden szempontból lehatároltabb, a táplálkozási láncot kizáró (tehát kockázatmentesebb) és szervezésileg is egy kézben tartható változat, amely elsősorban *kis és közepes településeink* számára szolgál mintának (természetesen nem szolgaián másolva, hanem a helyszíni adottságokra adaptálva a példát).

A második technológia modellüzeme a *Kecskemét Városi Szennyvízelhelyező és Hasznosító Rendszer*. Ez összetettebb, de nagyobb mértékű hasznosítást ígérő változat, amely a *közepes és a nagyobb városok modellje*.

A bemutatott és még ezeken felül kialakítható kombinációk alkalmazása, tervezése és működtetése a jelenlegi, kizárólag a szennyvíztisztítás technikai megoldásaira alapozó szemlélet módosítását, az ökológiai szemlélet következetesebb érvényre juttatását igényli. Amennyire sikerül ezt a tudati változást minél szélesebb körben és minél több szinten elérni, olyan mértékben várható, hogy a vízi- és talajrendszerekben megvalósuló szennyvízkezelés is elterjed a hazai gyakorlatban. A már alkalmazott és a jövőben alkalmazásra kerülő technológiák következetes fejlesztése, további részletkérdéseinek tisztázása és a modelltelepek eredményes üzemelésének példája azonban csak elősegítheti ennek a nemcsak vízgazdálkodásunk, de egész népgazdaságunk szempontjából kívánatos folyamatnak mielőbbi kiteljesedését.

Szennyvíziszapok mező- ill. erdőgazdasági hasznosítását szolgáló technológiák

A növekvő szennyvízmennyiségek és a szennyvíztisztítás fokozott mértékű terjedése következtében — a szennyvízkezelés melléktermékeként — egyre nagyobb mennyiségű iszap keletkezésével kell számolnunk. Mind a kutatás, mind a gyakorlati megvalósítás során alapvetően abból kell kiindulnunk, hogy a települési szennyvíziszapok ártalommentes elhelyezése hazánkban lényegében kétféleképpen lehetséges:

- tartós vagy végleges deponálással, vagy
- mezőgazdasági hasznosítással.

Mindkettő — bár különböző módon és mértékben — érinti a talajt, a talajon vagy a talajban valósul meg.

A *mezőgazdasági iszaphasznosítás módszereit* gyakorlatilag szintén két csoportba sorolhatjuk:

- a) talajjavítás jellegű (nagyadagú) elhelyezés gyenge vagy leromlott termékenységű talajokon; ide tartozik a rekultiválandó területeken történő elhelyezés-hasznosítás is;
- b) trágyázás jellegű (kisadagú) elhelyezés és hasznosítás.

Mindkét esetben számításba kell vennünk ugyanakkor az iszap különböző konzisztenciáit, nevezetesen

- a folyékony (szivattyúzható),
- a víztelenített (földnedves állapotú) és
- a szárított (granulált), szilárd halmazállapotokat.

Az OVH többéves, komplex iszapkezelési kutatási-fejlesztési programja keretében végzett kísérleteinkkel arra törekedtünk, hogy a gyakorlatban szóba jöhető valamennyi fontos változattal foglalkozzunk, és technológiákat dolgozzunk ki rájuk. A kísérletek mindegyikéből az eddigi eredmények alapján levonható legfontosabb következtetés az, hogy meghatározott keretek között *a szennyvíziszap mező- vagy erdőgazdasági elhelyezése lehetséges*, káros környezeti hatások és a növény- ill. fatermesztés alapvető érdekeinek sérelme nélkül.

Ma már többé-kevésbé kialakult technológiákat tudunk javasolni a gyakorlat számára.

Ilyenek:

- folyékony iszap árkos-barázdás talajba juttatása szántáson, szántóföldi művelésű területen (gödöllői módszer);
- folyékony iszap árkos elhelyezése nyárfaültetvényben (kiskunhalasi módszer);
- folyékony iszap talajba dolgozása — szántóterületen vagy ültetvény sorközeiben — sekély - és mély-injektáló gépekkel (bajai, olaszliszkai és ócsai kísérletek);
- víztelenített iszap önmagában, vagy más szerves hulladékkal való komposztálása (érlelése) után szerves trágya-szóróval történő talajra juttatása, majd beszántása és szántóföldi hasznosítása (környei és szombathelyi módszer);
- szárított, granulált iszap szántóföldi hasznosítása (pécsi módszer).

Minden hasznosítási esetben döntő fontosságú az *iszap minősége*, valamint az *alkalmazási (terhelési) adag* helyes meghatározása. A minőséggel kapcsolatban nem lehet eléggé hangsúlyozni annak jelentőségét, hogy a túlnyomórészt ipari eredetű toxikus szennyezőseket (pl. nehézfémek) már azok keletkezési helyén — a forrásnál — leválasszák, megakadályozzák bekerülésüket a hasznosításra alkalmas minőségű szennyvizekbe, majd külön kezeljék, és ezáltal az elfogadható minőségű szennyvizet és szennyvíziszapot veszélytelenül hasznosítani lehessen a mezőgazdaságban. Ezt a meggyőzősen és felvilágosításon túl adminisztratív és hatósági eszközökkel is el kell érni.

A *terhelési adagok meghatározása* minden esetben sokoldalú megközelítést igényel, nem intézhető el egyetlen számadattal vagy határértékkel. A tervezőknek helyről-helyre többtényezős optimum-számításokkal kell a veszélytelen iszapadagolást meghatározniuk. Ezeknek a módszereit és irányelveit jelenleg alakítják ki.

Döntő tényező a *megfelelő elhelyező és hasznosító hely* feltárása, kijelölése és kialakítása is, mert ennek lehetőségei és körülményei szabják meg az elhelyezés előtti iszapkezelés módját és mértékét. Ennek az alapelvnek az érvényesítése az iszapkezelés relatív gazdaságosságára való törekvésnek egyik leglényegesebb eleme. A szennyvíz- és szennyvíziszap-hasznosító helyek kijelölését segítheti a VITUKI által a közelmúltban készített, és rövidesen az érdekeltekhez eljuttatásra kerülő *országos kataszter*, amelynek adatai azt mutatják, hogy a jelenleg szennyvíztisztító teleppel rendelkező települések mindegyikének környékén található az iszapok, és mintegy 70%-ának környékén a szennyvizek elhelyezésére alkalmas, mezőgazdaságilag művelt, vagy erdőgazdaságilag hasznosított terület.

Kutató-fejlesztő munkánkban a hazai kísérletek eddigi eredményeinek szintetizálása és komplex értékelése, a javasolt iszaphasznosítási technológiák összehasonlító gazdaságossági értékelése, és a megvalósítás szervezeti formáinak kialakítása, rögzítése jelenti a legsürgősebb feladatokat. A gyakorlati megvalósítást nagymértékben elősegítené, és a kísérletek eredményeként kidolgozott technológiák terjesztését szolgálná olyan *gazdasági ösztönzőrendszer* kidolgozása és bevezetése, amely a vízmű vállalatoknál az iszaphasznosítás révén az iszapkezelésben jelentkező tényleges megtakarítások terhére fedezetet nyújtana a hasznosítást vállaló gazdaságok számára a mezőgazdasági iszapelhelyezéssel járó többletköltségek tekintetében.