



# Hír

# CSATORNA

2001

A Magyar Szennyvíztechnikai Szövetség Lapja

március, április

## TARTALOM

<b>MaSzeSz – HÍRHOZÓ</b> .....	2
<b>Schmalcz B-né: Szomszédolás a győri szennyvíztisztító telepen</b> .....	3
<b>Socher M.:A vízgyűjtő terület-menedzsment hatásai a szennyvíztisztításra Nyugat-szászországi tapasztalatok</b> .....	7
<b>Wolter Ch., Hahn H.H. Ülepedési folyamatok az előülepítő medencében és annak hatásai a biológiai fokozat teljesítményére</b> .....	12
<b>KA – Wasserwirtschaft, Abwasser, Abfall rövid kivonatok magyar nyelvű fordítása</b>	
2001/2 .....	18
2001/3 .....	22
<b>TÁJÉKOZTATÓ a Magyar Hidrológiai Társaság 2000. évi Lászlóffy Woldemár diplomamunka pályázatáról</b> .....	26





# H Í R H O Z Ó

*KEDVES KOLLÉGA!*

Az új évszázad második számával jelentkezik a HÍRCSATORNA.

Vezetőségünk február 23-án, március 30-án és április 12-én ülésezett. Témáink a 2001. év programjainak előkészítése, valamint a MaSzeSz és a VCSOSZSZ egyesülés helyzetének áttekintése volt.

Az elmúlt hónapban bejelentett továbbképzést a polgármesterek, a csatornázást és szennyvíztisztítást tervező, beruházó és üzemeltető szakemberek részére Drezdában – két csoportban, valamint Budapesten – egy csoportban, összesen 25 fő részére megrendeztük.

Kérem a kedves kollégákat, hogy az e számban megjelenő felhívásaink  
a 2001. május 28-án megtartandó **TAGGYŰLÉS**  
és a

2001 szeptember 17.-18. megrendezésre kerülő

**II. Magyar szennyvíztechnikai és hulladékgazdálkodási konferencia és kiállítás**  
időpontjait jegyezzék/jegyezzétek elő határidő naptárjukba/naptárotokba.

Jelen számunkból szíves figyelmükbe/figyelmetekbe ajánlom a Korrespondenz Abwasser két cikkének „**A vízgyűjtő terület-menedzsment hatásai a szennyvíztisztításra – Nyugat-szászországi tapasztalatok**”, valamint az „**Üledési folyamatok az előülepítő medencében és annak hatásai a biológiai fokozat teljesítményére**” fordítását. Külön szeretném figyelmükbe/figyelmetekbe ajánlani a „**SZOMSZÉDOLÁS A GYŐRI SZENNYVÍZTISZÍTÓ TELEPEN**” című beszámolót, mely a külföldön már bevált, s egy-egy régióban működő szennyvíztisztító telepek együttműködésének példája alapján megvalósuló kezdeményezés első hazai lépéseit próbálja bemutatni.


A szomszédolás a szennyvíztisztító telepen dolgozók, a telepet üzemelő szervezetek, valamint az ellenőrző szervek számára nyújthat hasznos információkat és elősegítheti azok jobb működését.

További szomszédolásokról – lapunk hasábjain – szívesen számolunk be.

Tájékoztatjuk Önöket/Téged hogy márciustól a MaSzeSz weblapja a [www.maszesz.hu](http://www.maszesz.hu) címen elérhető.

Közreműködésüket/közreműködésüket megköszönve:

Budapest, 2001. április 20.

  
Dr. Dulovics Dezső, Ph.D.  
elnökségi tag



Ez a kiadvány újrahasznosítható papírral készült  
A Magyar Szennyvíztechnikai Szövetség kiadványa.  
(BME - Vízi-Közmű és Környezetmérnöki Tanszék)  
1111 BUDAPEST, Műgyetem rkp. 3.

Megjelenik minden páros hónap utolsó hetében.

A fordításokat Simonkay Piroska okl. mérnök és Szabó Gergely Csanád okl. mérnök készítették

Kiadó és terjesztő: DPH Kft.

Szerkesztő: Dr. Dulovics Dezső

Tördelés: Aranykezek Bt.

Nyomás: Ofset Bt.

# SZOMSZÉDOLÁS A GYŐRI SZENNYVÍZTISZTÍTÓ TELEPEN

Schmalcz Béláné

A „PANNON-VÍZ” Rt kezdeményezésére a térségben működő szennyvíztisztító telepek vezetői – 2001. február 23-án – tapasztalatcserét elősegítő találkozón vettek részt. A találkozón a szervező társaság képviselőin kívül az AQUA Szolgáltató Kft, Bakonykarszt Víz- és Csatornamű Rt, SZIGVÍZ Kht., és a Pápai Vízmű Rt képviselőiben vettek részt.

A találkozó az ismerkedés jegyében zajlott.

PANNON-VÍZ Rt. üzemviteli főmérnöke, *Egyed Julianna* röviden ismertette a szomszédolás jelentőségét, annak az üzemeltetésben várható eredményeit, valamint a további elképzeléseket.

*Dr Czako Lajos*, (BME) előadásában az elmélet és gyakorlat egymásra hatását emelte ki. Nagyon fontos lenne a konzultáció, melynek során az üzemeltető észrevételeivel hozzájárulhat ahhoz, hogy a tervező a munkáját gyakorlati oldalról is vizsgálja, ellenőrzi.

Az előadás folytatásában a biológiai szennyvíztisztítás rövid fejlődését tekintette át az 1970-es évektől napjainkig. A 70-es években a szerves anyag lebontására törekedtek elsősorban, de a nitrogén és foszfor élővízre gyakorolt hatásának felismerésével előtérbe került ezen anyagok biológiai eltávolításának szükségessége.

A szennyvíztisztítást megnehezíti, hogy folyamatosan változó, élő sejtekkel dolgozunk, mely folyamatban bármilyen hatás a technológiát felboríthatja. Tudomány jelenleg 5-6000 sejtet ismer, a nagyságrend az 5 milliót is elérheti. Tekintettel arra, hogy élő sejt kultúrával dolgozunk, nagyon figyelmesen kell a tisztítást végezni. Pontos szabályozásra van szükség, ha nem tartjuk be, visszarendeződés következhet be. A biológiai szennyvíztisztítást külső tényezők is befolyásolhatják, kiemelten foglalkozott a hőmérséklet kérdésével. A tisztítás szempontjából lényeges, hogy november és április között a telep bizonytalan körülmények közé ne kerüljön. 10 °C fok alatt az ammónia oxidációjának újra indítása gondot jelent. Amennyiben leáll a nitrifikáció, a jelzett időszakban újra indítani csak beoltással lehetséges.

Folyamatok osztályozása érzékenység, üzemeltetés szempontjából alábbiak szerinti:

1. nitrifikáció,
2. foszforeltávolítás,
3. denitrifikálás,
4. szervesanyag eltávolítás.

A piacon egyre nagyobb számban jelennek meg mesterséges tenyészetek. Körültekintően kell alkalmazásukat bevezetni. Természetes környezetben nem alkalmazsak, csak folyamatos adagolással. Az üzemeltetők fele-

lőssége az élő tenyészet fenntartása, ez pedig csak precíz, pontos munkával, odafigyeléssel lehetséges. Nem lehet jó eredményeket várni a csupán rutinszerű tisztítástól, mert a vízminőségi változások a tisztító telepek üzemét jelentősen befolyásolhatják.

Az üzemeltető részére fontos szempontok:

- a mérés pontossága,
- a eredmények feldolgozása, ismerete,
- a monitoring rendszerek értékelése,
- a költségek-létszám kérdések,
- az üzemeltetés – tisztítási gyakorlat,
- fontos annak ismerete, mit szabad és mit nem,
- szükséges a jó eredmény,
- külső megjelenésében is mutasson a telep.

Hangsúlyozni kell, hogy a telepeken a jó eredmény egyik alapvető tényezője az odafigyelés.

Továbbiakban javaslatot tett arra, hogy a telepek megtekintésekor elemezzenek egy-egy problémát. Szerinte a tavaszi szemle lenne célszerű.

A program további részében az üzemeltető szervezetek képviselői röviden ismertették üzemeltetési területüket.

**AQUA Szolgáltató Kft:** Mosonmagyaróvár központtal működő szolgáltató részéről a Mosonmagyaróvári szennyvíztisztító telep vezetője *Vízkeleti Zsolt* mutatkozott be.

A tisztítótelepi bővítést követően 1996-óta üzemelnek az új rendszerrel, mely teljes biológiai tisztítási technológia, előrekapcsolt nitrifikációval és denitrifikációval. A tisztítás technológiát a PURÁTOR Kft. tervezte és üzemelte be.

*A technológia folyamatai.*

Szennyvízvonal: durvarács átemelő finomrács tangenciális homokfogó előülepítő biológiai tisztítás anaerob anoxikus aerob szakaszokkal utóülepítő befogadó.

Iszapvonal: aerob stabilizálás pálcás sűrítő gépi víztenyésztés tároló kommunális hulladéklerakó, ill. kísérleti mezőgazdasági elhelyezés.

A telepet 8500 m<sup>3</sup>/d szennyvíz és 200 m<sup>3</sup>/d szippantott települési folyékony hulladék fogadására tervezték. Jelenlegi főbb mennyiségi és minőségi paraméterek:

Q <sub>d</sub> =	5 000 m <sup>3</sup> /d,
KOI	1000 mg/l,
NH <sub>4</sub> -N	70 mg/l,
SZOE	80-100 mg/l.

A befogadó VI. vízminőségi kategóriájú.

A tisztító telepet 4+1 fő gépész, 2 fő laboráns, 2 fő karbantartó üzemelteti.

A telephez tartozó gyűjtő csatorna rendszeren, mely a városon kívüli települések – Máriakálnok, Halászi, Levél – szennyvizét is fogadja, 40 db átemelő működik, melyeknek kezelése is feladata a telepi dolgozóknak.

A telep kezelését nagyon megnehezíti a felhabosodás, melyet az érkező szennyvíz magas SZOE értékére vezetnek vissza, ill, az ebből adódó fonalásodás sajnos rontja a tisztítási hatásfokot.

A bemutatást követően *Leitner Ferenc* a szakágazat vezetője javasolta, hogy a következő találkozó színhelye Mosonmagyaróvár szennyvíztisztító telep legyen.

A jelenlévők rövid szakmai megbeszélése nyomán kiderült, hogy sajnos gyakori jelenség a fonalásodás következtében elúszó iszap problémája, ok-okozat összefüggését az üzemeltetők nehezen ismerik fel, a technológia ellehetetlenül.

*Egyed Julianna* főmérnök asszony javasolja, hogy ennek a témának egy külön alkalmat szenteljenek. *Leitner Ferenc* hozzászólásához olyan javaslatot adott, hogy esetleg az azonos technológiájú telepek közül egyet-egytekintsenek meg.

**Bakonykarszt Víz-és Csatornamű Rt.** A részvénytársaság részéről *Sulák Vince* főtechnológus elmondta, hogy a Bakonykarszt Rt. üzemeltetésében 139 települési vízellátó és 28 település szennyvízelvezető és -tisztító létesítménye van. A szennyvíztisztító telepek száma 19 db, összes kapacitásuk 46 400 m<sup>3</sup>/d. Az éves elvezetett és tisztított szennyvízmennyiség 7 millió m<sup>3</sup> körül van. A telepek működése (elsősorban a nagyobb telepeké) megfelel az előírásoknak. A szennyvízbírság összege az Rt. szinten évi 1 millió Ft körül alakul. A telepek üzemeltetési paraméterei egy, a Veszprémben kialakított diszpécser központból figyelemmel kísérhetők.

A nagyobb telepek ill. csatornázási rendszerek működését, a jelen lévő szennyvíz üzemvezetők ismertették.

A Veszprémi Üzemmnökség képviselőjében *Horváth András* szennyvízüzem vezető ismertette működési területüket, melyhez a veszprémi és a herendi szennyvíztisztító telep tartozik. A veszprémi szennyvíztisztító telep Veszprémen kívül további négy település szennyvizének tisztítását is ellátja. A telep három ütemben készült. Az első ütem 1973-ban, a második 1980-ban. A telep kapacitása 17 500 m<sup>3</sup>/d volt. A tisztított szennyvíz befogadója a Séd, melynek vízminőségi besorolása a III. kategória, de egyedi határérték megállapítás alapján I. kategóriát írt elő a hatóság. A telepet ezért bővíteni kellett. A harmadik ütem első szakasza – 12 000 m<sup>3</sup>/d, nitrogén és foszfor biológiai eltávolítási technológiával működő sor – átadására 1998-ban került sor.

A telepen az iszapkezelés alapját a kezdettől fogva fűtött anaerob rothasztás képezte. A harmadik ütem második szakaszában ennek felújítása szerepel, mely beruházás várhatóan még idén megkezdődik. A harmadik szakasz a szennyvízoldal bővítését is tartalmazza.

A telep jelenlegi terhelése 15 000 m<sup>3</sup>/d körül van. A telep kis túlterheléssel, de többnyire jól működik.

A herendi szennyvíztisztító telep két település szennyvizét fogadja és tisztítja. A kapacitása 900 m<sup>3</sup>/d. Az előírás szerint I. kategóriájú a tisztítási igény. A telep a nitrogén és foszfor biológia-eltávolítására alkalmas. A keletkező iszapot centrifugálás után a veszprémi szennyvíztisztító telepen komposztálják.

*Gaál Ferenc* az Ajkai Üzemmnökség szennyvíz üzemvezetője ismertette Ajka–Devecser körzetében működtetett öt szennyvíztisztítót.

Az Ajkai központi telep 9 000 m<sup>3</sup>/d kapacitású, a nitrogén és foszfor biológiai eltávolítására alkalmas a technológiája. Jelenleg 5 000-6 000 m<sup>3</sup>/d szennyvíz érkezik a telepre. A városhoz tartozó település részekén további három szennyvíztisztító telep működik, melyek csepegtetőteszt rendszerűek. A telepeken a legnagyobb problémát a szennyvíz minőségének a változása – elsősorban az ammónia koncentráció növekedése – okozza.

A devecseri szennyvíztisztító telep a környékéről összegyűjtött szippantott szennyvizet fogadja. Naponta kb. 100 m<sup>3</sup> szennyvizet tisztítanak két lépcsős biológiai rendszerrel. A csatorna megépülése után a devecseri telep tervezett kapacitása 1 200 m<sup>3</sup>/d.

*Németh Róbert* a Várpalotai Üzemmnökség szennyvíz üzemvezetője ismertette üzemeltetési területüket, melyen az un. Japán program keretében megépült 6 szennyvíztisztító telepet üzemeltetnek. További egy településen csak a csatornahálózatot üzemeltetik. A telepek OMS technológiájúak. A legnagyobb a várpalotai telep, mely 6 000 m<sup>3</sup>/d kapacitású, ezen kívül üzemeltetnek egy 900 m<sup>3</sup>/d, kettő 350 m<sup>3</sup>/d és egy 250 m<sup>3</sup>/d kapacitású telepet.

A beruházás során kiépült az URH-s adatátviteli rendszer, ami lehetővé teszi, hogy a telepek állandó személynélkül működhessenek. Ellenőrzésüket a várpalotai telep létszámával oldják meg, napi körjáratos módszerrel.

A telepeken keletkező iszapot szippantó kocsival szállítják a várpalotai szennyvíztisztító telepre, ahol víztelenítik és külön telepen komposztálják.

**PANNON-VÍZ Rt.** Győr városi, AB technológiával tervezett szennyvíztisztító telepét *Orosz Imre* üzemelés vezető mutatta be. A tervezett telepből az A fokozat; a részleges biológiai tisztítás, valamint az iszapkezelés épült meg. A telep részletes ismertetésére annak megtekintésekor kerül sor.

A kapuvári üzemmnökség területén üzemelő Kapuvár város és városkörnyéki települések szennyvíztisztító művét *Dezamis László* megbízott telepvezető mutatta be.

A szennyvíztisztító telepre húsipari, valamint kommunális szennyvíz érkezik, nagyobb húsipari hányaddal. A tisztító telepen a húsipari szennyvíz kétféle, a

kommunális szennyvíz egylépcsős eleveniszapos biológiai tisztítása történik meg.

Szennyvízvezeték: rács, injektoros levegőztetők, utóülepítő, befogadó Kis-Rába.

A telepen biológiai lépcsőben előtisztított húspari szennyvíz önálló működésű egyesített, mélylégbefűvós levegőztetőben és utóülepítőben kerül tisztításra.

A telep 5 600 m<sup>3</sup>/d kapacitású, az első biológiai sor 4500 m<sup>3</sup>/d, a különálló egyesített medence 1 100 m<sup>3</sup>/d szennyvíz tisztítására alkalmas.

Iszapvezeték: gravitációs sűrítő, anaerob iszapstabilizálást biztosító előrothasztó, utórothasztó, szalagszűrőprés, tárolás, elhelyezés.

A telepen gondot jelent az injektoros oxigén ellátás nagy energiaigénye és rossz hatásfoka, ezért kísérleti jelleggel üzembe helyezésre kerül cseppfolyós oxigénadagoló rendszer. További gondot jelent e telepre érkező kommunális szennyvíz minősége.

Szany és a környező 8 település a finn FERAMO W.T. technológiája alapján épült szennyvíztisztítóját *Zsebeházi Zoltán* telepvezető mutatta be. A telep próbaüzeme 1999. évben kezdődött.

Szennyvízvezeték: rács, ívszita, homokfogó, biológiai lépcső anoxikus és oxikus medence térrel, egyesített műtárgy belső gyűrűjében utóülepítő.

A telepen lehetőség van a foszfor kémiai úton történő eltávolítására is. A stabilizált iszapot iszapsűrítő után szalagszűrőn víztelenítik, majd kommunális lerakón helyezik el.

A csatorna rendszeren Szany településen nagy problémát okoz a bűzhatás, ezért kísérleti jelleggel közel egy éve működik Vág és Szany közti közel 7 km szennyvíznyomó vezeték napi lefűvatása.

*Németh László* telepvezető mutatta be a Páli szennyvíztisztító telepet, mely Beled és 7 település szennyvíztisztítására épült, 1999. évi beüzemeléssel. Az 1000 m<sup>3</sup>/d kapacitású telepen HKN/SBR eleveniszapos, ütemezett szakaszos technológia működik. Az érkező szennyvizet daraboló szivattyú emeli a kiegyenlítő medencébe és a dobszűrőre. Majd váltott üzemmódban, a szabályozásnak megfelelően a 2db 600 m<sup>3</sup>/d terhelésű, szakaszos üzemű levegőztető – utóülepítő medencében történik a biológiai tisztítás.

Az iszapot aerob stabilizálás, majd sűrítés után prészalag szűrővel víztelenítik és kommunális hulladék lerakón helyezik el.

Csorna városi szennyvíztisztító telepet *Ivánkovich József*, a Csornai Üzemnépvezetés helyettes vezetője és *Baranyai László* telepvezető mutatta be. A telepen a 90-es évek közepétől kezdődött bővítés, melynek során a régi műtárgyak részbeni felújításával – átalakításával történt meg a telep továbbépítése. A tisztító telepen három, üzemeltetési szempontból különálló, technológiai szempontból nem teljesen független rendszer működik. Az ér-

kező szennyvíz fele részben tejporgyári szennyvíz, melyet külön biológiai tisztítás után kevernek a kommunális szennyvízhez, de a gyakorlat szerint az érkező tejporgyári szennyvízhez is juttatnak kommunális szennyvizet. A második fokozatú biológiai tisztítás osztottan történik, részben a régi medencében, részben az új soron. A régi rendszerben szimultán denitrifikálást valósítanak meg, az új rendszerben elődenitrifikálást hoznak létre. Így a befogadó terhelhetőségének megfelelően szabályozzák a nitrogén háztartást. A biológiai műtárgyakat követő utóülepítőben történő fázis szétválasztás után vezetik a tisztított szennyvizet a Keszeg-érbe.

Az iszapot sűrítés után centrifugával víztelenítik, majd elhelyezik.

A részvénytársaság területén Jánossomorja és környező három település, valamint Écs és térsége – 6 település szennyvíztisztítását azonos UTB 2AB technológiájú telepen tisztítják, melyből az écsi tisztítót *Chergui Nacer* telepvezető ismertette:

A telep 2500 m<sup>3</sup>/d kapacitású. Az érkező szennyvíz rács után a levegőztetett homok- és zsírfogóba, majd a biológiai tisztítás első lépcsőjébe kerül. Az első lépcsőben nagy biológiai terhelést alkalmaznak, ezt követően ülepítés után jut a szennyvíz a második kis terhelésű lépcsőbe. A telep technológiájának problémája, hogy a nitrát eltávolítás nem történik meg. Az iszap kezelése stabilizáció és sűrítés után víztelenítés, centrifugával.

A társaság területén a Tét és térsége – öt település, Bana és térsége – 4 település, Bezenye és térsége – öt település, valamint Kunsziget és térsége – 12 település szennyvizének tisztítására OMS technológiájú szennyvíztisztítók működnek. A találkozón a tétit telepet *Stier Ferenc* telepvezető, a Kunszigeti telepet *Szalai Márk* telepvezető ismertette. Tekintettel arra, hogy azonos technológiájú telepek, nem ismertetjük részleteiben, csak általánosan.

Az OMS típusú telep eleveniszapos biológiai tisztítás elvén működik, biológiai úton valósul meg a szén alapú szerves szennyeződések lebontása ill. a nitrifikáció és denitrifikáció, valamint részben a foszforeltávolítás. Mindez a kombinált utóülepítővel egybeépített műtárgyban történik. Az eleveniszapos medence levegőztetése mélylégbefűvós, gépi keverés mellett.

Sajnos gyakori jelenség az iszap felúszás, fonalásodás, hőmérséklet csökkenésével a telepen a nitrifikáció leállása ill. csökkenése tapasztalható.

Az iszap gyűjtése iszaptárolóba történik, majd bizonyos szárazanyag elérése esetén víztelenítik és kommunális hulladék lerakóba helyezik el. Folyamatban van az iszap mezőgazdasági kihelyezésének megvalósítása.

Bakonyszentlászló és környéke két település, valamint Veszprémvarsány és környéke három település szennyvíztisztítását *Frankó Ferenc* telepvezető ismertette.

Bakonyszentlászlón SBR technológiájú tisztító rendszer működik, mely szakaszos szennyvíz feladás mellett teljesoxidációs biológiai tisztítás, biológiai nitrogén és foszfor eltávolítással, az iszap egyidejű stabilizálásával, gépi víztelenítésével.

A Veszprémvarsányi tisztító teljes biológiai tisztítási technológia, mely a szennyvízben a nitrogén és foszfor biológiai úton történő eltávolítását is lehetővé teszi.

**Pápai Vízmű Rt.** képviselőjében *Kiss Ernő* ágazatvezető üdvözölte a társcegeket és meghívta a társaságot pápai telepük megtekintésére. Jelezte, hogy várhatóan több telep is épül működési területükön, így céljuk a már üzemelő telepekről minél szélesebb körű ismeretek megszerzése.

A Pápai tisztítót *Szakács Ferenc* telepvezető ismertette.

Pápa város szennyvíztisztítójának rekonstrukciója 1995-ben kezdődött és a próbaüzem a 2000. évben zárult le. A telep jól működik, volt alkalmuk teljes kapacitással történő terhelés mellett is ellenőrizni a telepet a próbaüzem alatt. A régi Inka rendszerű telep rekonstrukció után 15000 m<sup>3</sup>/nap kapacitású eleveniszapos biológiai tisztítást, denitrifikációt biztosít. A befolyó szennyvíz húspari szennyezettségének előtisztítását KROFTA típusú flotáló berendezés szolgálja.

A mechanikai tisztítás finomrács és homokfogóból áll. A KROFTA flotáló berendezés és előülepítés után kerül a szennyvíz az anoxikus medencébe, majd a Flygt típusú diffuzorokkal felszerelt levegőztető medencében történik a biológiai tisztítás. Az utóülepítő Dorr típusú. Az iszapot sűrítés után centrifugálják, majd komposztálják. A régi Dorr medence pálcás sűrítővé való átalakítása folyamatban van.

A tisztítási hatások jó, az érkező 40-120 mg/l ammónium nitrogént, 0,2-0,9 mg/l alá, a KOI-t 1200-1900 mg/l értékről, 63 mg/l átlagos értékre tisztítják, míg a tisztított víz nitrát tartalma 30 mg/l körüli.

A csatorna hálózat vegyes rendszerű, nagyobb részt gravitációs, de kisnyomású- PRESSKAN típusú hálózatot is működtetnek. Nagyon sok problémájuk van a nyomott rendszerrel.

**SZIGVÍZ Kht.** A társaságot *Makk Rudolf* ügyvezető igazgató mutatta be. A Szigetköz középső részén található 10 település vízellátását és szennyvízelvezetését, tisztítását végzik.

A Hédervári szennyvíztisztító telepre a jelenlévőket meghívja. A szennyvízágotat *Somlósi János* vezető és *Kránitz Sándor* telepvezető képviselte, mutatta be.

A Hédervári szennyvíztisztító korábban 100 m<sup>3</sup>/d TABSZ típusú telep bővítés után 1600 m<sup>3</sup>/nap kapacitású. A jelenlegi telep BIOFLOTT rendszerű biológiai tisztító, három blokk épült, de most csak kettőt üzemeltetnek. Az utóülepítő egyedi kialakítása nagyon kedvezőtlen hatásfokú, ezért a régi tisztítót is használják ülepítésre. A telep üzemeltetésével nagyon sok a probléma.

Javasolják, hogy a mosonmagyaróvári látogatással egy időben kerüljön sor az Ő telepük megtekintésére.

*Egyed Julianna* üzemviteli főmérnök megköszönte a résztvevők hozzászólását és kérte tekintsék meg a Győr városi és városkörnyéki települések szennyvizeinek tisztítására épült telepet.

A szomszédolás során nagy terület ismertetésére került sor, de a cél az volt, hogy első találkozásnál az üzemeltetők területét, a telepek technológiáját és az üzemeltetés legfőbb problémáit, (fonalásodás, habképződés, terhelések) ismerjék meg, melyre építve tervezhető a további program.

Jelezte, hogy a jelenlévők javaslatára a legközelebbi találkozó május elején Mosonmagyaróváron lesz, melyet a jelenlévő vezetőkkel előzetesen egyeztetnek.

A társaság az ismerkedést követően megtekintette a találkozóhoz helyt adó Győri szennyvíztisztító telepet.



# A VÍZGYŰJTŐ TERÜLET-MENEDZSMENT HATÁSAI A SZENNYVÍZTISZTÍTÁSRA NYUGAT-SZÁSZORSZÁGI VÍZFOLYÁSOK PÉLDÁJA

*Martin Socher (Lipcse)*

## Összefoglalás

Az EU-Vízügyi Keretirányelv (EU-WRRL) a felszíni vizek integrált és vízgyűjtő területre vonatkoztatott hasznosítását követeli meg. Az ezen követelményeknek való megfelelés érdekében elsősorban a mindenkori folyami vízgyűjtő területek környezeti és vízgazdálkodási helyzetének átfogó elemzésére van szükség. Ennek során a szennyvízelvezetésnek és -tisztításnak fontos szerep jut, mivel a vízgazdálkodási szervezet és a szennyvíztisztítás minősége döntő mértékben befolyásolja a mindenkori befogadó minőségét. A Pleiße folyó vízgyűjtő területén foganatosított szennyvíztechnikai és vízgazdálkodási intézkedések alapján mutatjuk be, hogyan ismerhető fel a konfliktus potenciál és hogyan tompítható annak hatása a vízvédelem és a vízhasználók érdekében. A megfelelő környezeti állapot abban az esetben érhető el, ha sikerül az EU-WRRL 10. cikkelyén alapuló szennyvíztechnikai intézkedéseket a vízgyűjtő terület-menedzsment teljeségében integrálni.

**Kulcsszavak:** vízgazdálkodás, vízgyűjtő terület-menedzsment, szennyvíztisztítás, vízminőség, szimuláció, Pleiße folyó, Lipcse, erőmű

## 1. Bevezetés

A felszíni vizek mennyiség és minőség szerinti hasznosítása a vízgazdálkodás legfontosabb példája. Az Európai Unió Vízügyi Keretirányelve (EU-WRRL) által egy további példára teszünk szert, ez pedig a felszíni vizek védelme és hasznosítása összefüggő vízgyűjtő terület-menedzsment keretében, további politikai területek, *így pl. az energiapolitika, a közlekedéspolitikai, a mezőgazdasági politika, a halászati politika, a regionális- és az idegenforgalmi politika [1]* figyelembe vételével.

A szennyvízelvezetésnek és -tisztításnak jelentős rangja van az európai és nemzeti vízügyi politikában. Csak következetes szennyvíztechnikai feltárás és szennyvíztisztítás segítségével válik lehetővé a felszíni vizek magas szintű védelme és hasznosítása. A vízgyűjtő terület-menedzsmentet és a települési vízgazdálkodási-/szennyvíztechnikai intézkedéseket ezért összefüggéseiben kell szemlélni és a megfelelő programokba beilleszteni.

Lipcse kormánykerület ezen szempontok figyelembe vétele mellett összetett vízgazdálkodási kiindulási helyzettel rendelkezik, melyet a következőképpen jellemezhetünk:

1. Jelentős szászországi vízfolyások – mint pl. a Mulde és a Fehér-Elster – alsó folyamszakaszát a felső folyamszakasz sokrétű hasznosításai befolyásolják.
2. A középnémet barnaszén-bányakerületek szászországi részén a vízgazdálkodási viszonyokat az aktív és a már leállított bányák alakították át.
3. A települési vízgazdálkodási követelményeket az emberi beavatkozás által megváltozott lefolyási viszonyokhoz igazítottuk.
4. Az alsó folyami szakaszon élők hasznosítási igényeit különösen a vízfolyások minőségének fejlődése szempontjából kell figyelembe venni, pl. a külszíni fejtések elárasztásának és Halle város térsége ivó- és használati vízellátásának biztosítása érdekében.

## 2. Az EU-Vízügyi Keretirányelv követelményei

A Vízügyi Keretirányelv a Tanács, a Bizottság és a Parlament közti intenzív vita után immár minden politikai akadályt leküzdött. Messzemenő követeléseket tartalmaz,

- a) a vízi ökoszisztémák és a közvetlenül attól függő termőföldi ökoszisztémák és mocsaras területek állapota további rosszabbodásának elkerülése, valamint védelme és állapotuk javítása azok vízháztartásának szempontjából (és)
- b) a tartós vízhasznosítás támogatása a meglévő források hosszantartó védelme alapján [1] céljának elérése érdekében.

Különösen a WRRL 10. cikkelye szerinti kombinált alkalmazás és az általa szabályozott osztályköz a környezetszennyezés integrált elkerülésére és csökkentésére vonatkozó irányelv (IVU), és a kommunális szennyvíz tisztítására vonatkozó irányelv adja meg, hogy a szennyvíztisztítást a jövőben hogyan kell besorolni a vízügyi politika teljes összefüggésébe.

*A 10. cikkely:*

### **Kombinált alkalmazás pontszerű és diffúz források esetében**

- (1) A tagállamok gondoskodnak arról, hogy az idevontató, a 2. bekezdés szerinti korlátozások hatálya alá eső bevezetéseket ezen cikkelynek megfelelően korlátozzák.
- (2) A tagállamok gondoskodnak arról, hogy
  - a) az emissziós korlátozás a legjobb rendelkezésre álló technológiák, vagy

- b) az idevonatkozó emissziós határértékek, vagy  
c) diffúz hatások esetében azok a korlátozások, amelyek adott esetben a legjobb rendelkezésre álló környezeti gyakorlatot tartalmazzák

a következő előírások alapján legkésőbb ezen irányelv hatályba lépése után rögzítésre és/vagy kivitelezésre kerülnek, amennyiben az érintett, a következőkben felsorolt jogi előírások nem rendelkeznek másképp [1]:

- az Európa Tanács 1996. szeptember 24-i, 96/61/EG számú irányelve a környezetszennyezés integrált elkerüléséről és csökkentéséről,
- az Európa Tanács 1991. május 21-i, 91/271/EWG számú irányelve a kommunális szennyvíz tisztításáról,
- az Európa Tanács 1991. december 12-i, 91/676/EWG számú irányelve a mezőgazdasági forrásokból származó nitrátszennyeződés elleni védelemről (3),
- jelen irányelv 16. cikkelye szerint kibocsátott irányelvek,
- a IX. függelékben felsorolt irányelvek,
- a közösségi jog egyéb idevonatkozó előírásai.

A 13. cikkely (4) szerinti hasznosítási tervek kidolgozásához különösen a VII. függelék követelményeit kell figyelembe venni.

2. A mértékadó terhelések és az emberi beavatkozás hatásai a felszíni vizek és a talajvíz minőségére, a következőket is beleértve:

- pontszerű forrásokból származó szennyeződés becslése;
- diffúz forrásokból származó szennyeződés becslése, a területhasznosítás összefoglaló bemutatásával együtt;
- a víz mennyiség szerinti terhelésének becslése, a kivételekkel együtt;
- egyéb, a vizek állapotára ható emberi beavatkozások elemzése [1].

A Vízügyi Keretirányelv bevezetésével a vizek Németországban már létező magas védelmi szintjét integrált kiegészítéssel bővítették, összekapcsolták az emissziós- és immisziós tételekkel, és a vízminőségi állapotokat a vízhasznosítással együtt értékelték és alakították ki a vízgyűjtő terület-menedzsment keretében.

A Vízháztartási Törvény (WHG) 36 b §-a szerinti hasznosítási tervek időszerű kidolgozását úgy kell kialakítani, hogy az a WRRL jelentős kritériumait már figyelembe vegye.

Az 1. táblázatban a WRRL és a WHG követelményeinek egy első összehasonlítását mutatjuk be. Az világos, hogy a WRRL mind az eljárás szempontjából, mind pedig tartalmi szempontból új, átfogó követelményeket állít majd minden, a hasznosítási tervek kidolgozásában részt vevő hatóság számára. A nyugat-szászországi Pleiße folyó tekinthető jelenleg olyan modellnek, amelyen bemutathatjuk, hogy a vízgazdálkodási viszonyok átfogó szemlélete hogyan vezethet új megoldási lehetőségekhez.

	EU-WRRL	WHG/szász WG
<b>Cél</b>	Megfelelő ökológiai potenciál, megfelelő kémiai állapot (4. cikkely)	További vízhasznosítás esetén II. vízminőségi osztály
<b>Állapotleírás</b>	A vízgyűjtő terület egysége, a hasznosítások környezetbarát mivolta, a vízhasználat gazdasági elemzése (5. cikkely)	Rész-vízgyűjtőterület vizsgálata, a vízhasznosítás vízi környezeti hatásainak leírása, a vízhasználat vízgazdálkodási elemzése
<b>Mérési hálózat</b>	Az ökológiai és kémiai állapot ellenőrzése (8. cikkely, V. függelék, 1-3), emissziós ellenőrzés (12a cikkely, X. függelék)	Szászország tartomány felszíni vizekre (vízminőségre) vonatkozó mérő hálózatának használata, vízminőség, alap- és kiegészítő mérési program, operatív felügyelet, vízminőség és fő paraméterek, egyéb paraméterek a városon kívüli mérőhálózatból
<b>Intézkedés-program</b>	Alapvető intézkedések a 4. cikkely szerinti célok elérése érdekében (11. cikkely)	Cél-értékek konkrét rögzítése kommunális és ipari bevezetők esetén és a vízgazdálkodási szabályozás számára
<b>Hasznosítási terv</b>	Hasznosítási tervek <ul style="list-style-type: none"> <li>– általános leírás,</li> <li>– terhelések,</li> <li>– felügyeleti hálózatok,</li> <li>– környezeti célok,</li> <li>– a vízhasználat gazdaságossági elemzése,</li> <li>– részletes programok stb., és egyéb programok,</li> <li>– információk és a nyilvánosság meghallgatása,</li> <li>– illetékes hatóságok,</li> <li>– eljárások (13. cikkely, 7. függelék)</li> </ul>	Hasznosítási tervek <ul style="list-style-type: none"> <li>– általános leírás,</li> <li>– terhelések,</li> <li>– felügyeleti hálózatok,</li> <li>– környezeti célok,</li> <li>– gazdaságossági elemzés,</li> <li>– részletes programok stb., és egyéb programok,</li> <li>– nyilvános értelmezés,</li> <li>– illetékes hatóságok.</li> </ul>
<b>Vízszennyeződés elleni stratégiák</b>	Prioritást élvező anyagok meghatározása és értékelése, emissziós ellenőrzés (16. cikkely)	Víziökológiai szempontból mértékadó és térségre jellemző anyagok a városon kívüli mérőhálózatból, szakhatóság általi emissziós ellenőrzés

1. táblázat. Az EU-WRRL és a Vízháztartási Törvény (WHG), valamint a Szász Vízügyi Törvény (SächsWG) céljainak, módszereinek és eredményeinek összehasonlítása

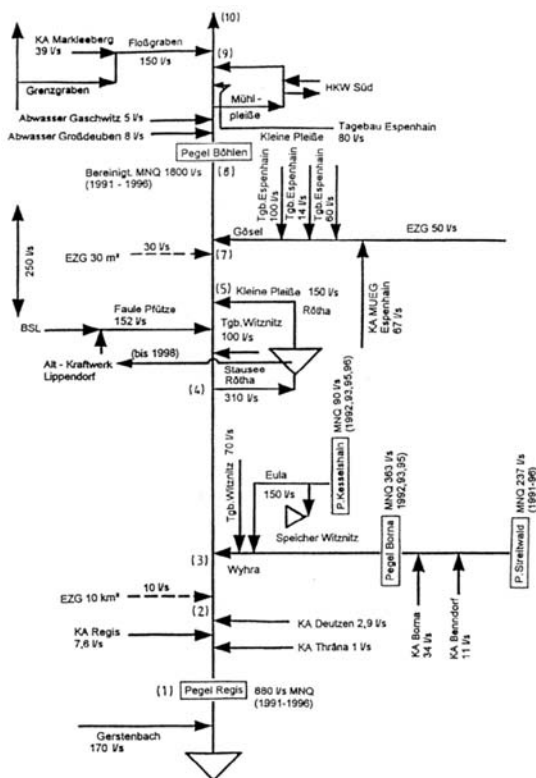


### 3. A Pleiße folyó nyugat-szászországi vízgyűjtő területe

A Pleiße folyó nyugat-szászországi vízgyűjtő területét összetett vízgazdálkodási helyzet jellemzi:

- A barnaszénbánya talajvíz-kiemelésének csökkenése és külszíni fejtések nyomán kialakított bányatavak következtében a talajvíz-depressziós tölcser feltöltésével kapcsolatban a vízgazdálkodási jellemzők alapvetően, a Pleiße folyó lefolyási viszonyai pedig sajátosságaiban változnak meg.
- A Pleiße folyó vízgyűjtőterületének gazdasági alapja továbbra is a barnaszén-bányászat, az energiazdálkodás és a vegyipar. A vízellátás és a szennyvízelvezetés biztosításának érdekében regionális vízhasznosítási modell kifejlesztésére van szükség, amely a megváltozott környezeti feltételeket éppúgy figyelembe veszi, mint a kívánt vízminőséget és vízfolyásstruktúra minőséget is.
- A viszonylag kis teljesítményű befogadóba való szennyvíz-bevezetések a szükséges vízminőségi paraméterekhez és a folyó alsóbb szakaszának hasznosítási követelményeihez kell igazítani.

A Pleiße folyó vízgyűjtő területét Lipschtől délre sűrűn elhelyezkedő, egykori barnaszén-külszíni fejtések jellemzik, amelyeknek közvetlen kihatása van a hidrológiai adottságokra (2. táblázat).



1. ábra: A Pleiße folyó vízgyűjtő területének vízgazdálkodási viszonyai

(KA = szennyvíztisztító telep, HKW = fő szennyvíztisztító telep, Abwasser = szennyvíz, Tagebau = külszíni fejtés, Pegel = vízszintmérő, EZG = vízgyűjtő terület, Kraftwerk = erőmű, Speicher = tározó)

A vízgyűjtő terület hidrológiai helyzetének emberi beavatkozásai már a múltban is oda vezettek, hogy a kondenzációs erőművek vízellátásának biztosítása érdekében vizet vezettek át a freibergi Mulde folyóból, amelyet aztán a Witznitz-i tározóban tároztak és a használat után a Pleiße folyóba vezettek vissza. A vízgazdálkodási viszonyokat az 1. ábra teljes áttekintésben tartalmazza.

Vízgyűjtő terület	Terület nagysága [műholdfelvételek kiértékelése alapján, (km <sup>2</sup> )]
Pleiße	151
Gösel	74
Eula	133
Wyhra	245
Gerstenbach	149
Zwenkau és Cospuden külszíni fejtés	16
Espenhain külszíni fejtés	42
Witznitz külszíni fejtés	30
Witznitz tározó	2
Borna tározó	3
Bockwitz külszíni fejtés és Borna-kelet külszíni fejtés	21
<b>Összesen</b>	<b>866</b>

2. táblázat. A Pleiße folyó rész-vízgyűjtőterületeinek felosztása Lipschtől délre [2]

A pontszerű források mellett a diffúz források is döntő szerepet játszanak a Pleiße folyó és mellékvizei minőségének alakításában.

A 3. táblázatból kitűnik, hogy a rész-vízgyűjtőket a mezőgazdasági hasznosítású területek továbbá a lakott és ipari területek egyaránt jellemzik. Ezen területekről a folyóvizekbe kerülő tápanyag-tartalom a vízminőségi előrejelzés, ill. a folyóvíz eutrofizációs veszélyének fontos jellemzőjét jelenti. A hasznosítási terv keretében ezen tényezőket feltétlenül meg kell állapítani és a jövőben a WRRL által korlátozni kell azokat [10. cikkely, kombinált alkalmazás (1), (2)].

Vízgyűjtő terület	Mezőgazdasági hasznosítású terület	Települések és ipari központok	Vízfelületek	Erdő területek	Lepusztult területek
Pleiße	46,3%	36,7%	1,1%	12,6%	3,4%
Wyhra	81,8%	11,6%	0,1%	5,9%	0,6%
Eula	76,7%	11,4%	0,6%	11,2%	0,0%
Gerstenbach	77,6%	16,3%	0,4%	3,4%	2,3%
Gösel	76,2%	5,4%	0,4%	11,9%	6,1%
<b>Összesen</b>	<b>72,4%</b>	<b>16,9%</b>	<b>0,5%</b>	<b>8,3%</b>	<b>1,9%</b>

3. táblázat. A rész-vízgyűjtőterületek egyes hasznosítási fajtaik területi megoszlása [2]

A Pleiße folyó vízminősége az elmúlt hét évben látványos példája Szászország tartomány vízvédelmi programjai következetes alkalmazásának. Különösen a fő vízfolyás mutat egyértelmű javulást a vízminőség terén.

A karbo- és petrokkémia erősen szennyezett szennyvíz-bevezetéseinek kiesése mellett az érezhető hatások mindenekelőtt a kommunális szennyvíztechnikai berendezések újjáépítésének és korszerűsítésének köszönhetőek.

A Pleiße folyó vízgyűjtő területén öt szövetség tevékenykedik, amelyek a települési önkormányzatok megbízásából a szennyvízelvezetésben és -tisztításban illethekek. Korán felismerték azt, hogy kizárólag a regionális szemlélet vezethet a Pleiße folyó vízgyűjtő területe a víz-elvezetési problémáinak nemzetgazdaságilag és települési vízgazdálkodási szempontból megfelelő megoldásához és a vízvédelem foganatosításához. Itt arról is szó volt, hogy a térségben jelenlévő szennyvíztechnikai berendezéseket úgy hasznosítsuk, hogy azzal a szövetségek és a vízvédelem számára a legnagyobb hatékonyságot érjük el.

Különösen a 135.000 fő kiépítési nagyságú, és kb. 60.000 fő csatlakozási aránnyal rendelkező Espenhain-i szennyvíztisztító teleprek volt 1999. novemberéig elegendő kapacitása ahhoz, hogy további, járulékosan érkező szennyvízmenntiségeket tisztítson meg. Hosszú viták, egyeztető- és engedélyezési eljárások után 1999. november 22-én végre megkezdődhetett Borna város szennyvizének átvezetése az Espenhain-i szennyvíztisztító telepre. Ezzel

- tehermentesíteni lehetett a Pleiße folyó egy különösen érzékeny szakaszát,
- Borna városában elkerülhetővé vált az új szennyvíztisztító telep építése,
- bevezetésre kerülhetett a térségi szennyvíz-menedzsment, amely a meglévő kapacitásokat és a befogadó különleges jellemzőit is figyelembe veszi.

A 4. táblázat a Pleiße folyó vízgyűjtő területén található kommunális szennyvíztisztító telepek fontosabb szennyvíz-jellemzőinek fejlődését összehasonlítás keretében mutatja be.

Lipscse kormánykerületben a kommunális szennyvíz-technikai berendezések mellett az ipari szennyvíz beve-

zetőknek is jelentős vízgazdálkodási szerepük van. Ez különösen a Pleiße folyóra érvényes, amely a Böhlen/Lippendorf nagy ipari központ szennyvizeinek befogadója. A Lipschtől délre eső térség erőműparkjának újjászervezése által szükségessé vált Lippendorf város VEAG-telephelye szennyvíztisztításának olyan kialakítása, hogy az a Pleiße folyó egyre javuló vízminőségét ne befolyásolja káros mértékben.

Az erőműpark szennyvízbevezetései Pleiße folyó vízminőségére gyakorolt hatásának bemutathatósága érdekében elsődlegesen három feladatot kell megoldani:

1. A Pleiße folyó vízgyűjtő területét teljes egészében kell szemlélni. Hidrológiai kényszerfeltételnek a Windischleuba és Schömbach duzzasztóművek ki-folyását tekintettük.
2. A erőmű szennyvízbevezetése vízminőségre és a vízben végbemenő anyagi átalakulásokra való hatásának leírásához előrejelzéseket kellett készíteni, majd ezeket szimulációs módszerek segítségével ábrázolni kellett.
3. A vízügyi hatóságok számára a bevezetések kialakítására, felügyeletére és optimalizálására vonatkozó javaslatokat kellett kidolgozni.

A nagy ipari központok térségi vízügyi menedzsmentbe történő integrációját megfelelő vizsgálatok segítségével elő kell készíteni és részben a környezeti hatásvizsgálatok tartalma alapján vízügyi szempontból is át kell ültetni.

#### 4. Az ATV-vízminőségi modell alkalmazása a Pleiße folyó vízgyűjtő terület-menedzsmentjének előkészítéséhez

A folyóvizekben végbemenő összetett anyagáramok és biológiai folyamatok pontos elemzése megfelelő szimulációs modellek alkalmazása nélkül alig lehetséges. A Pleiße folyó esetében ez azt jelentette, hogy megfelelő modellezés segítségével fel kellett mérni, hogy az erőmű-

Szennyvíz bevezető	VízFolyás	Szennyvíz-mennyiség [m <sup>3</sup> /d]		KOI [kg/d]		P [kg/d]		N [kg/d]	
		1997	1999	1997	1999	1997	1999	1997	1999
Év		1997	1999	1997	1999	1997	1999	1997	1999
Espenhain	Gösel	6.088	7.881	548	709	12	16	110	142
Markkleeberg	Pleiße	1.673	1.471	273	132	12	4	92	88
Borna	Wyhra	3.015	2.436	1.507	1.705	24	41	181	195
Borna Zedtlitzer Weg	Wyhra	1998 óta üzemel	3		0,3		0,04		0,19
Witznitz	Wyhra	19	23	9	11	0,1	0,2	1,1	1,4
Deutzen	Pleiße	276	247	17	15	0,55	0,99	11	10
Regis-Breitlingen	Pleiße	558	483	50	16	5,0	3,4	33	24
Thräna	Pleiße	78	85	6	8	0,2	0,4	3,9	3,4
Benndorf	Wyhra	800	1.179	72	59	2,0	2,9	16	14
Narsdorf	Wyhra	40	31	6,0	4,7	0,4	0,3	2	3
Terpitz	Wyhra	30	9	4,5	1,4	0,27	0,12	2,5	0,9
Gnandstein	Wyhra	12	6	1,8	0,6	0,30	0,16	1,2	0,6
Geithain	Heinersdorfer Bach	370	350	74	70	3,3	3,5	18	18
Bad Lausick	Heinersdorfer Bach	438	548	132	164	2,6	3,8	22	27
Összesen		13.396	14.753	2.699	2.897	63	78	495	528

4. táblázat. A Pleiße folyó vízgyűjtő területén lévő kommunális szennyvíztisztító telepek szennyvízparaméterei

nek és szennyvízbevezetéseinek bizonyos üzemállapotai hogyan hatnak a Pleiße folyó különböző állapotaira.

A modellezés során abból kellett kiindulni, hogy a Pleiße folyó szélsőséges hidrológiai helyzetekben is az erőmű szennyvizének befogadjaként szolgál, és ilyenkor is biztosítani kellett azt, hogy a szennyvízbevezetések sem a vízminőség tartós romlását, sem pedig heveny, akár halpusztuláshoz is vezető károkat okozhassanak.

„A Pleiße folyó javainak hasznosítása Lipcse kormánytartományban” című szakértői vélemény keretében kell tisztázni, hogy a VEAG szennyvizei hogyan illeszkednek a Pleiße folyó vízgazdálkodási helyzetének teljességében, valamint, hogy milyen intézkedések szükségesek a víz minőségének megtartásához, illetve annak további javításához. A szakértői véleményt a Szászországi Tudományos Akadémia illetékessége mellett egy munkaközösség (ARGE) készítette el.

Az ARGE hozzáértése mellett szolt többek között az is, hogy az egyik résztvevő mérnökiroda ún.  $\beta$ -tesztelőként már rendelkezett bizonyos tapasztalattal vízminőségi modellek alkalmazása terén. Így két folyóvízi modellnek az ARGE által elvégzett összehasonlítása azt eredményezte, hogy a Pleiße folyó vízminőségi modellje munkálatainak támogatásához az ATV-modell a leginkább megfelelő. Az elemzés során három szempontnak volt döntő a jelentősége:

1. A modell alkalmazásához időszerű hidraulikai és anyagi jellemzőkre van szükség, melyek minősége a szimulált adatok minőségét is meghatározza.
2. A feladatkiírás szempontjából fontos volt a hidraulikai- és minőségi előrejelzéseknek a szennyvízbevezetések különböző üzemi állapotaival való összehasonlítása. Az előrejelzések definíciója és azok vízgazdálkodási jelentőségének vizsgálata döntő jelentőségű a minőségi modell kifejlesztése számára.
3. Az előrejelzések értékeléséhez mind az emissziós- mind pedig az immissziós szemlélet szempontjából lényeges fő feltételeket kellett levezetni, amelyeket a modell megfelelően képes leképezni. Ezek a következő jellemzők: vízhőmérséklet, ammónia, ammónium, pH-érték, KOI és lebegőanyag, oxigéntartalom és a fitoplankton.

A befogadó folyóvíznek a bevezetett anyagáramokra adott reakcióit az ATV-folyóvíz-modell keretében, vagy a teljes folyószakaszra egy meghatározott időpontban, vagy egy meghatározott helyre egy bizonyos időintervallumra vonatkozóan lehet szimulálni. Különösen érdekes volt a folyószakasz egészének szemlélete, bizonyos változatok figyelembe vétele mellett. Mivel a szimuláció a rész-vízgyűjtőterületeket is tartalmazza, a szélsőségesen érzékeny folyószakaszokra külön változatokat kellene készíteni.

Az erőmű szennyvizének bevezetési helye feletti szakaszon foganatosított vízgazdálkodási intézkedések figyelembe vétele mellett a lippendorfi erőmű nyári üzemére bevezetési feltételeket képeztünk a modellben, MNQ-viszonyok mellett. A szimulációs számítások fontos adatokat szolgáltattak a Pleiße folyó anyagáramáról,

ezzel megkönnyítették a vízgazdálkodási szempontból szükséges intézkedéseket a Pleiße folyó vízminőségének szintentartásához, megnövekedett mennyiségű ipari szennyvíz-bevezetések mellett is.

## 5. Kitekintés

A Pleiße folyó vízhasznosítási modelljéről szóló szakértői vélemény számos fontos adatot eredményezett.

1. A VEAG (és a BSL Olefinverband GmbH) szennyvízbevezetései a Pleiße folyóba a vízi környezet szempontjából tűrhetőek, feltéve, hogy a vállalatok a vízjogi engedély határértékeit betartják.
2. A szélsőséges hidrológiai állapotok – ilyenek pl. a nyári időszakban a Pleiße folyó alacsony vízállású időszakai – megoldása érdekében szükségessé válik az alacsony vízállás felduzzasztása. Ehhez a vízgyűjtő területen található forrásokat lehet használni, vagyis a Borna város melletti tározó és a Schömbach völgyzárógát hasznosítása kerülhet szóba.
3. Borna város szennyvizeit Espenhain-ba kell átvezetni, az Espenhain-i szennyvíztisztító telep teljesítményét pedig javítani kell.
4. A Pleiße folyó struktúrájának minőségét is javítani kell, kizárólag így érhető el a folyó öntisztulási teljesítményének javulása.
5. A Windischleuba völgyzárógát felújítása már szükségessé vált, és a Pleiße folyó ammónium- és össznitrogén-terhelésének további csökkenéséhez vezethet.
6. Az intézkedések összegyűjtése hasznosítási terv keretében történjen (ez már tartalmazhatja az EU-Vízügyi Keretirányelv jelentős elemeit).

A szakértői véleményre alapozva, a vízügyi hatóságok által elvégzett megalapozott tudományos elemzés alapján meghatározhatók a szükséges intézkedések, a Pleiße folyó állapotának változó körülmények közötti megtartása, ill. további javítása érdekében. Ide tartozik különösen Borna város szennyvizeinek Espenhain-ba történő átvezetése és a Pleiße folyó alacsony vízállása esetén fellépő problémák megoldása, térségi források felhasználásával. A Pleiße folyó jelenleg kidolgozás alatt álló hasznosítási terve segítségével fogjuk össze a vízgazdálkodási elemzéseket és intézkedéseket, és ezeket úgy készítjük elő, hogy alkalmazhatóak legyenek a vízgyűjtő terület-menedzsment alapjaként.

## Irodalom

- [1] *Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften*, L 327, 22. Dezember 2000, S. 1
- [2] Uhlmann, D. et al.: *Gutachten zur Bewirtschaftung der Pleiße im Regierungsbezirk Leipzig*, Leipzig, 1998
- [3] Staatliches Umweltfachamt Leipzig: *Internes Arbeitsmaterial zu gewässerkundlichen Daten*, Leipzig, 2000

# ÜLEPEDÉSI FOLYAMATOK AZ ELŐÜLEPÍTŐ MEDENCÉ- BEN ÉS ANNAK HATÁSAI A BIOLÓGIAI FOKOZAT TELJE- SÍTMÉNYÉRE

Christoph Wolter (Düsseldorf) és Hermann H. Hahn (Karlsruhe)

## Összefoglalás

*Az előülepítő medencék kiiktatásának és minimalizálásának végletekbe menő gyakorlata, a következmények pontos ismerete nélkül, a meglévő medencetér fogat kevésbé hatékony kihasználását eredményezi. Ezért ebben a cikkben egy, a biológiai fokozat számára megfelelő előtisztítás alkalmazását ajánljuk, amely abból is állhat, hogy az előülepítőt az eleveniszapos tisztítás javára csökkentik. Az egész telep teljesítményének növelésére nagyon rugalmasan alkalmazható az üledései teljesítmény növelése előlkicsapatással/pelyhesítéssel, az előülepítő medencébe kis vagy közepes mennyiség adagolásával. Ez a biológiai fokozat új irányítás- és szabályozáskoncepciójába is beépíthető.*

*Az előtisztítás helyes alkalmazásához nélkülözhetetlen a lezajló üledései folyamatok méréseken, anyagmérlegeken és számításokon alapuló ismerete. Ezért bemutatjuk az üledései folyamat egy modelljét. A dinamikus szimuláció segítségével a biológiai fokozatban lezajló tisztítási folyamatokat szemléltethetjük az előülepítő medence teljesítményének függvényében.*

**Kulcsszavak:** szennyvíztisztítás; előülepítés; üledés; szimuláció; dinamikus

## 1. Kiindulási állapot és motiváció az előülepítő medence közelebbi áttekintése

A kommunális mechanikai-biológiai szennyvíztisztítók előülepítő medencéi rendelkezésre állnak. A technológiai átállások mai gyakorlata a szennyvíztisztító telepeken az, hogy az előülepítő medencét mikroszűrő alkalmazásával teljesen megszüntetik, vagy minimális méretűre csökkentik [Weber et al., 1995] úgy, hogy a durva szennyezések még éppen eltávolíthatóak legyenek. Ebben az esetben durva iszaptalanításról beszélünk. Mindennek oka egyrészt az eleveniszapos fokozatban szükséges medencetér fogat nagymértékű növekedése [Seyfried; Thöle, 1995], másrészt a takarékosági kényszer, hogy minden meglévő és lehetséges térfogatkapacitást a biológiai fokozatba betagoljanak.

Ezzel az eljárással ellentétben áll az a tény, hogy az előülepítő medencében lezajló üledései folyamatok kis mértékben ismertek és feltártak, jóllehet ez az eljárás a lehető legrégebbi tisztítástechnológiák közé sorolható. A legtöbb szennyvíztisztító telepen az előülepítő medence ülepítési teljesítményének vizsgálatára nem vesznek mintákat (24 órás átlagminta az előülepítő elfolyójából,

a befolyó szennyvízből általában legfeljebb kevés információt nyújtó szűrőpróbák), úgyhogy az előülepítő medence kiiktatásának vagy minimalizálásának kihatásait az azt követő biológiai fokozat tisztítási teljesítményére nem lehet meghatározni.

Itt gyakran következtek el a gyakorlatban döntő hibákat az előülepítő medence átépítésénél:

- a meglévő előülepítő teljesítményét gyakran túlbecsülték és ezzel a későbbi biológiai fokozat lényegesen nagyobb terhelést kap, mint amit eredetileg felteleleztek,
- a csapadékvíz tisztítás további kiépítésével csapadékos időben növekszik a szennyvíztisztító telep ülepíthető anyagokkal való terhelése, amely az előülepítő kiiktatása vagy minimalizálása esetén a biológiai fokozat túl nagy terheléséhez vezet,
- az előülepítőben kiülepíthető anyagok denitrifikációra való pozitív hatását gyakran túlbecsülték. Ezeknek az anyagoknak előbb a biológiai fokozatban lassú hidrolizációs folyamatok révén a denitrifikáció számára felhasználhatóvá kell válnia. Erre az aerob és anoxikus zónák alakulásának is hatása van. Az anoxikus zóna maximum 50%-os arányánál [ATV A131, 1991] gyakorlatilag a hidrolizálható vegyületeknek legalább fele elveszik a denitrifikáció számára. Ehhez hozzájárul még az is, hogy a hidrolízis sebessége anoxikus körülmények között kb a felére csökken az aerob körülményekhez képest [Henze et al., 1987], úgyhogy az ülepíthető és felhasználható anyagoknak legfeljebb csak 25%-a használható ténylegesen a biológiai lépcsőben denitrifikációra, a maradék 75% csupán többletterhelést jelent a biológiai fokozat számára, az oxigénfelhasználás és a fölősiszap képződés révén.

További érvek, amelyek az előülepítő medence alkalmazása mellett szólnak:

- az előülepítő medence és az abban képződő primériszap meghatározó szerepet játszik az energiaoptimalizálásban [Kapp, 1998],
- az előülepítő medence lehetőséget biztosít a biológiai fokozat terhelésének és folyamatainak befolyásolására
  - ❖ az ülepítési teljesítmény növelésével, (pl. előlkicsapatással/pelyhesítéssel), illetve a primeriszap belső szénforrásként való felhasználásával [Hahn, 1991; Henze, 1990; Karlson et al., 1992],

- ❖ az ülepítési teljesítmény csökkentésével, pl. egyes egységek időszakos üzemen kívül helyezésével vagy a medencék megkerülésével [Hillenbrand; Böhm, 1993].

Az előző pontok szemléltetik, hogy a jövőben az előülepítő medencéknek ismét több figyelmet kell szentelni. Ennek megfelelően a következőkben, az előülepítőben lezajló folyamatok, elsősorban a dinamikus folyamatok kerülnek leírásra, modellezésre és elemzésre.

## 2. Ülepedési folyamatok modellezése az előülepítő medencében

Egy részecskecsoport ülepedési folyamata az előülepítő medencében lényegében három alapjelenségből tevődik össze:

- átáramlás,
- ülepedés,
- pelyhesedés vagy egyéb ülepedési forma (= kisebb részecskék befogása, nagyobb, gyorsabban ülepedő részecskékkel).

Az egyes folyamatok elméleti alapjai ismertek (pl.: Hahn, 1987; Camp, 1946; Ives, 1978). Ezek egymással szorosan összefüggenek és nem lehet őket egymástól függetlennek tekinteni, úgyhogy mindhárom folyamat numerikus modell segítségével való mechanikus leírása, helyettesítő számítások felhasználásával pillanatnyilag még nem lehetséges ( az irodalomban mindeddig két folyamat összekapcsolásából képzett modellek ismertek: pl. átáramlás és ülepedés [Rodí et al., 1989, Krebs et al., 1996], ülepedés és pelyhesedés [O'Melia, 1980]).

Ezért kinetikus modellt mutatunk be, amely nyers szennyvízzel végzett laboratóriumi ülepítési kísérleteken alapszik. [Kraus és Hamad, 1995]. Ez a modell tartalmazza az előkicsapathoz/pelyhesítéshez szükséges fém sók adagolásakor lezajló folyamatokat. A modell az ülepedési folyamatot az 1-es számú reakciókinetikai feltételezés alapján írja le.

$$dC/dt = -k * C \quad (1)$$

C – valamely ülepítendő komponens maradó koncentrációja %-ban,

k – ülepedési állandó [ $m^{-1}$ ],

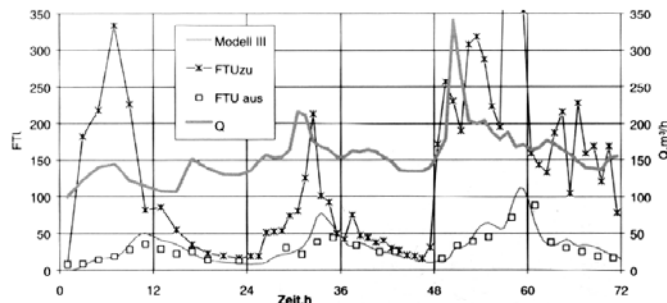
t – ülepedési idő [min].

Azért, hogy a bevezetett szennyvízben lévő szilárd anyagok állandóan változó ülepedési viszonyait figyelembe lehessen venni, az eddig ismert előülepítő modellekben használt feltételezésekhez képest [lásd pl. Otterpohl, 1995] újításként szerepel, hogy az 1-es egyenletben szereplő k reakcióállandó az időben változik. Szükséges továbbá a figyelembe vett szilárdanyag nem ülepedő részét jellemző (n<sub>sed</sub>) paraméter szerepeltetése. Minden egyes időlépéshez a folyamatosan (pl. 2 órás átlagmintára) meghatározott n<sub>sed</sub> és k paraméterrel kiszámítjuk a maradó koncentrációt az 1-es egyenlet alapján. Itt

a t ülepedési idő az előülepítőre számított tartózkodási időnek felel meg. A k és n<sub>sed</sub> paramétereket nyugvó vízterben végzett ülepedési kísérletekkel lehet meghatározni. Itt a szemcsés és pelyhes ülepedési mód hatásait figyelembe kell venni. Másik lehetőség tapasztalati összefüggések alapján a k állandó számítása, a nem ülepíthető rész alapján n<sub>sed</sub> meghatározása, vagy az előülepítő medencéhez tartozó kimért be- és elfolyási menetgörbékből a paraméterek meghatározása. A modellt minden mérési paraméterhez fel lehet használni, amelyet szilárd anyagokkal értelmezni lehet, mint pl. zavarosság, AFS, KOI, vagy a homogenizált és a szűrt KOI közti különbség. Az alapelvek és a modellezésnél szükséges eljárás-módok részletes leírására [Wolter, 1998]-ban került sor.

Az átáramlást ill. az elfolyási értékek időbeli késleltetését és csökkenését n db sorban kapcsolt teljes elkeveredésű reaktor (CSTR) segítségével egyszerűsítve vesszük figyelembe (lásd még [Otterpohl, 1995]). Így n az egyetlen változó amit a modellhez kalibrálni kell.

Az 1. ábra mutatja egy előülepítő-medence modell laboratóriumi ülepítési kísérletek alapján végzett hitelesítését. Az ábrán láthatóak a szimulált elfolyási értékek összehasonlítva egy létező telep előülepítő medencéjének elfolyásában mért értékekkel. A 77,5%-os korreláció jó egyezést mutat a mért és a számított elfolyási értékek között.



1. ábra: 1-es telep előülepítő-modelljének hitelesítése (mért paraméter FTU – Formazin-zavarossági egység)

/zeit = idő, FTUzu = FTU a befolyásban, FTUaus = FTU a elfolyásban/

### Pelyhesítőanyag adagolása:

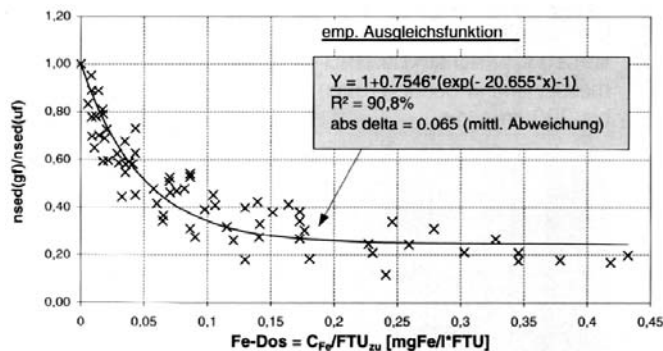
Egyes sók pl. Fe<sup>3+</sup> só adagolása szemben a nem pelyhesített mintával a pelyhesedési hatás erősödését okozza az n<sub>sed</sub> nem ülepíthető rész csökkentésével. A laboratóriumi ülepítési kísérletekből levezethető függvénykapcsolat a nem ülepíthető rész viszonylagos csökkenése és a fajlagos pelyhesítőszert adagolás között (2. ábra).

A megadott kiegyenlítő görbe az előülepítő modellben mint a pelyhesítési részmodell bemenete szerepel. Ennek az összefüggésnek a segítségével kiszámítható a pelyhesítőszert nem tartalmazó szennyvízmintában megmért, nem ülepíthető rész ismeretében, egy kiválasztott adagoláshoz a pelyhesített minta nem ülepíthető része és ezzel az időben változó k állandó, amely a modellben az

1-es egyenlet szerint a pelyhesített minta ülepedési viszonyait jellemzi. A részmodellt hozzá lehet igazítani más pelyhesítőszer és mérési paraméterek esetén is, a kísérleti eredményekhez. A hozzáadott pelyhesítőszer mennyisége alapján a többlet iszapképződés is számítható.

### A modell kapcsolódása az IAWQ biológiai fokozatra kidolgozott modelljével

A biológiai fokozat modellezéséhez az IAWQ-modell szerint a különböző KOI frakciók ülepedési magatartását kell modellezni. ( $S_i, S_s$  – az inert, és a könnyen lebontható oldott anyagok;  $X_i, X_h$  – inert szuszpendált szerves anyagok és a biomasza;  $X_s$  – lassan lebontható oldott és lebegő anyagok).



2. ábra: A nem ülepedhető rész relatív csökkenése pelyhesítőanyag adagolás következtében összehasonlítva a pelyheket nem tartalmazó mintával (A méréseket 6 különböző Karlsruhe környéki szennyvíztisztító telepről származó szennyvízzel végezték  $FeCl_3$  adagolással, mérési paraméter a zavarosság FTU)

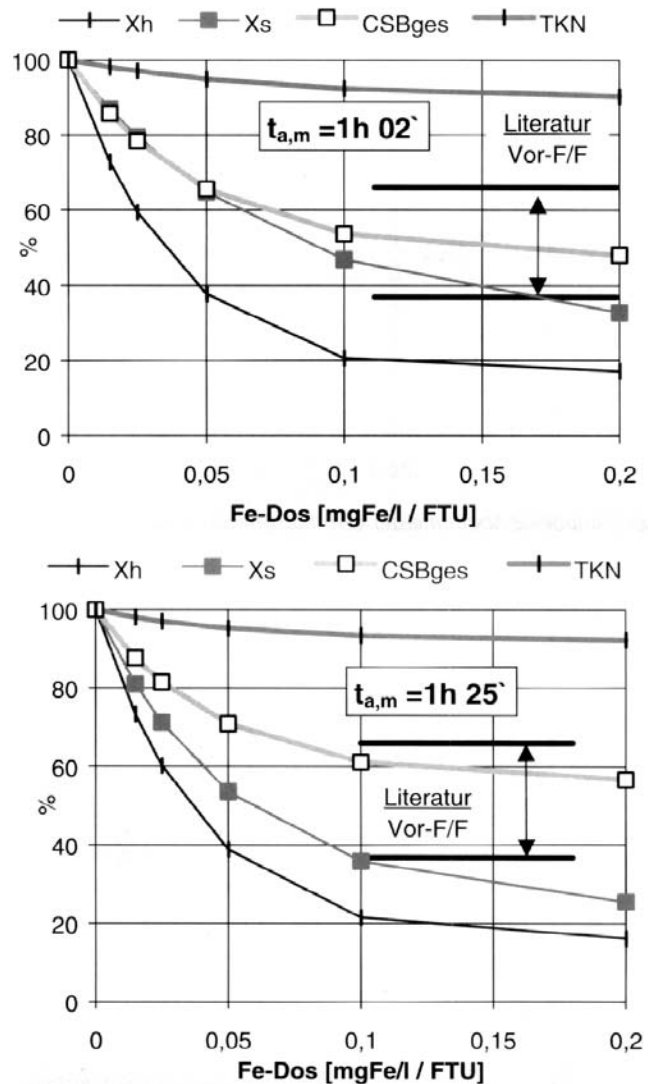
/emp. Ausgleichsfunktion = tapasztalati kiegyenlítő görbe; mittl. Abweichung = közepes eltérés; Fe-Dos=Fe-adag/

Az  $S_i$  és  $S_s$  oldott anyagokat itt konzervatív anyagnak kell tekinteni. Ezek definíció szerint kicsapatással/pelyhesítéssel és üleptéssel nem távolíthatók el. [Scheer, 1995; Henze, 1992]. A szilárd anyagoknál feltételezendő, hogy minden szilárdanyag frakció mennyisége azonos mértékben csökkenthető üleptéssel, és az egymáshoz viszonyított arányuk nem változik meg az előüleptető medencében. Különleges helyzetben van az  $X_s$  frakció. Az oldott rész megfelel az  $X_{s, coll}$  kolloidálisan oldott frakciónak [Henze, 1992]. Ez az  $S_i$  és  $S_s$ , szűrt KOI-hoz viszonyított különbségéből számítható, és nem ülepszik, azonban kicsapatás pelyhesítés segítségével üleptető szilárd anyag formába hozható. Az oldott rész  $X_{s, szuszp}$  ( $=X_s - X_{s, coll}$ ) úgy ülepszik mint minden más szilárdanyag frakció. Hasonló módon történik a nitrogénkomponensek csoportosítása. Egyedül az oldatlan szerves  $X_{nd}$  nitrogént lehet kicsapatással/pelyhesítéssel és üleptéssel eltávolítani.

A következőkben ezzel a modellel fogunk dinamikus szimuláció segítségével az előüleptető medence ülepedési viszonyaira, és a biológiai fokozatra kifejtett hatásokra számításokat végezni.

### 3. Az ülepedési folyamatok leírása az előüleptető medencében a bemutatott modell segítségével

Pelyhesítőszer adagolása esetén a N- és KOI-frakciók eloszlása az előüleptető medence kivezetésben megváltozik. Ezt a 3. ábra szemlélteti két különböző, azonban a jellemző viszonyoknak megfelelő előüleptető medence esetére. A 3. ábra mutatja pelyhesítőszer adagolása esetén a különböző frakciók átlagos, százalékos csökkenését az egyszerű ülepedéshez képest. Ezenkívül az irodalmi adatok alapján levezetett, előkicsapatásra/pelyhesítésre vonatkozó eltávolítási tartományokat is tartalmazza. Azonnal megállapítható a szimulációs eredmények (KOI<sub>össz</sub> görbéje) és a tapasztalati tartományok jó egyezősége. Az 1. telepnél szinte pontosan az átlagos eltávolítási hatásfokot érték el. A 2. telepnél a görbék a tapasztalati értékek tartományában fekszenek, de itt



3. ábra. Az 1-es telep (felső ábra) és 2-es telep (alsó ábra) előüleptető medencékkel végzett dinamikus szimuláció eredményei különböző pelyhesítőszer adagolások mellett, összehasonlítva a szakirodalmi eredmények tartományával (Wolters, 1998).

/CSBges=össz-KOI; Literatur vor-F/F = szakirodalmi adat a kicsapatásra/pelyhesítésre;  $t_{a,m}$  =  $t_a$ , tartózkodási idő átlag /

kisebb az eltávolítási teljesítmény. Az eltávolítási hatásfok görbéinek lefutása a két esetben nagyon hasonlít egymáshoz. A bevezetésben található oldatlan nitrogénformák rendszerint csekély részesezése esetén csak kis mértékű TKN eltávolítás várható. Pelyhesítéssel az  $X_h$  szilárd anyag frakciót lehet a legnagyobb mértékben csökkenteni, ebben az esetben egészen 20%-ig. Ebből adódik a pelyhesítőszer jelentős befolyása a későbbi biológiai fokozatban lezajló nitrifikációra. Az itt eltávolított szilárd anyagok már nem részarányosan képezik a főlösiszapot. Az  $X_s$  lassan lebontható anyagok ismét átmeneti helyzetben vannak. Nagyobb adagolás esetén a kolloidális alkotóelemek elválasztható szilárd anyagokká történő intenzív átalakulása miatt, az  $X_s$  fokozott eltávolításával és ezzel a denitrifikáció erősebb csökkenésével is számolni kell.

Azt, hogy miként hat ki az előülepítő medence nagysága, ill. a számított tartózkodási idő, a pelyhesítőszer adagolásához képest az eltávolítási hatásfokra, a 2. telep példáján végzett szimulációval szemléltethető. A 4. ábra ábrázolja az össz-KOI frakció csökkenését az előülepítő medencében a  $t_a$  tartózkodási idő (felső ábrán) és a pelyhesítőszer adagolás (alsó ábrán) függvényében.

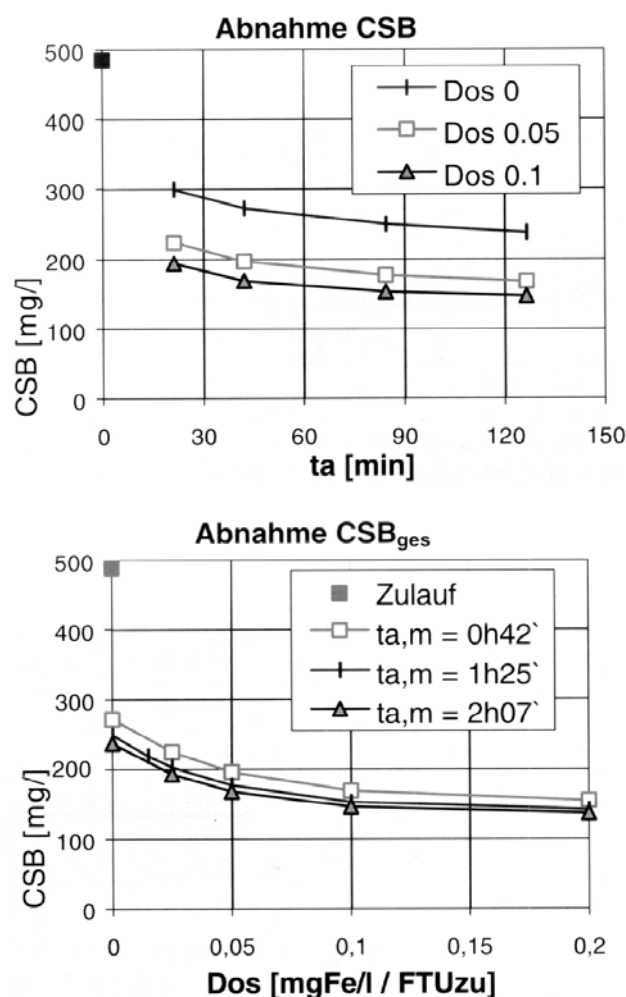
Figyelemre méltó a nagy ülepedési teljesítmény az ülepedési folyamat első félórájában. Azonban ismert az, hogy a kb. csupán 20 perces tartózkodási idővel rendelkező durva iszaptalanító ülepítők mégis csak jelentős szilárdanyag mennyiséget el tudnak távolítani [Seyfried; Thöle, 1995].

Pelyhesítőszer alkalmazása már kis mennyiség esetén is jelentős KOI csökkentést eredményez. Nagyobb mértékű adagolás esetén ezen túlmenően csak kismértékű növekedés érhető el. A különböző tartózkodási időhöz tartozó görbék szorosan egymás mellett futnak, ami azt jelenti hogy a KOI elfolyási értékeire kifejtett hatás már nem jelentős, jóllehet a medencetérfogatok nagy tartományban mozognak. Ugyanígy növekvő  $t_a$  tartózkodási idő esetén, ill. növekvő medencetérfogatnál is csak csekély csökkenést mutatnak a KOI koncentrációk. Megállapítható hogy, olyan elfolyási értékek érhetők el rövidebb  $t_a$  és közepes adagolás mellett, amelyek adalékanyag nélkül nagyon hosszú tartózkodási időnél sem teljesíthetők.

A 4. ábra görbéjének lefutása rámutat arra, hogy az előülepítő medence csökkentése, szemben az előülepítő medence kiiktatásával vagy minimalizálásával, nem vezet a későbbi biológiai fokozat jelentős terhelés növekedéséhez, sőt éppen az előkicsapattás és pelyhesítéssel összekapcsolható a következő egységek tehermentesítésével.

#### 4. A feljavított ülepedési tulajdonságok kihatása a biológiai fokozatra

Az előülepítő medence modell és a biológiai fokozat összekapcsolásával akár az előülepítő medence különböző üzemmódjainak a szennyvíztisztító telep kibocsá-

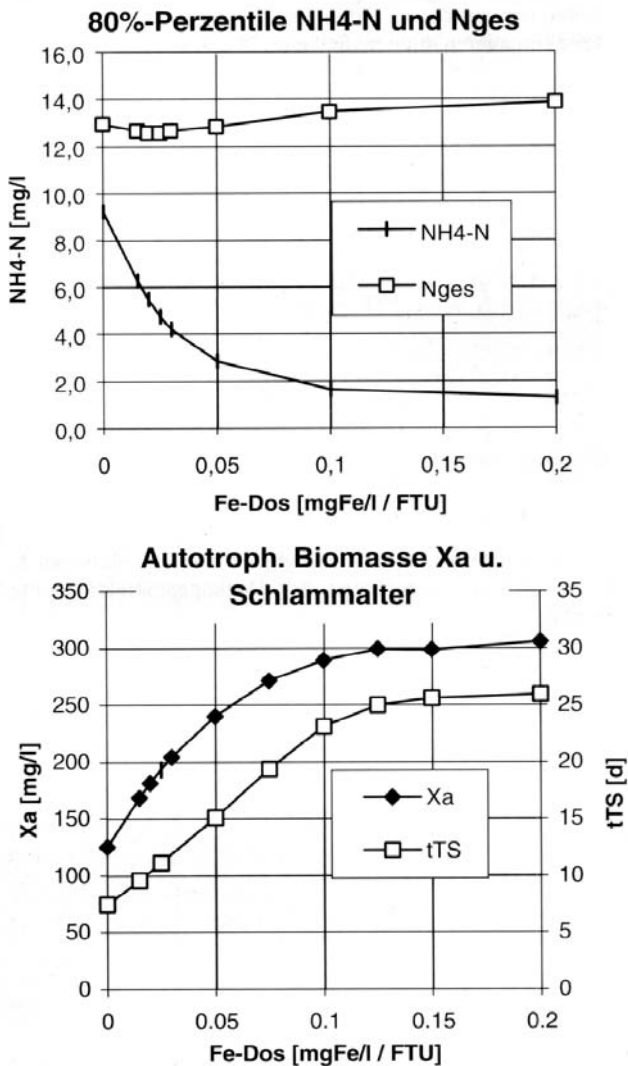


4. ábra. Előülepítő medence dinamikus szimulációjának eredményei, a 2. telepre: KOI koncentráció csökkenése eltérő átlagos tartózkodási idők (felső) és eltérő pelyhesítőszer adagolás mellett (alsó)

/Abnahme CSB = KOI csökkenés; Abnahme CSBges = össz-KOI csökkenés; Zulauf = érkező;  $t_{a,m}$  =  $t_a$ , átlag; Dos = mennyiség; CSB = KOI; FTUzu = FTUbe /

tási értékeire kifejtett hatásait is lehet szimulálni és szemléltetni. Az 5. ábra példaként mutatja a pelyhesítőszer okozta ülepedési hatásfok növekedés befolyását a biológiai fokozat tisztítási teljesítményére. Az 1a telep – előülepítő medence és biológiai fokozat – kalibrált és hitelesített modelljével végzett dinamikus szimuláció eredményei láthatók.

Az N elfolyási értékekre a szimulációs kísérlet idejére vonatkozó 80% tartósságú értékek vannak megadva, azért hogy a Németországban megkövetelt minősített szűrőpróbával össze lehessen kapcsolni. Az öN elfolyási értékei azt mutatják, hogy csak kismértékben függenek a pelyhesítőszer adagolástól. A denitrifikációs teljesítmény csökkenését kompenzálja a feljavult nitrifikáció. Csak nagymértékű adagolásnál tapasztalható az értékek kismértékű növekedése, az előülepítő medencében lévő kolloidális frakciók növekvő eltávolításának következtében.



5. ábra: Előülepítő medence és a biológiai fokozat dinamikus szimulációjának eredményei, 1a telepre: Eltérő pelyhesítőszer adagolás hatása a biológiai fokozat paramétereire és az elfolyási értékekre

/ 80%-os tartósságú NH<sub>4</sub>-N és öN; Fe-Dos [mgFe/l/FTU] = Fe-adag [mgFe/l/FTU]; autotroph. Biomasse X<sub>a</sub> u. Schlammalter = autotrof biomassza X<sub>a</sub> és iszapkor; t<sub>TS</sub> = tiszapkor /

Az iszapkor ( $t_{\text{iszapkor}}$ ) és az autotróf biomassza ( $X_a$ ) értékei a biológiai fokozatban a vizsgált időszakra vonatkozó középértékek. Látható az iszapkor ( $t_{\text{iszapkor}}$ ) és az ezzel kapcsolatos autotróf biomassza ( $X_a$ ) jelentős növekedése, valamint ezzel párhuzamosan az NH<sub>4</sub>-N elfolyási értékek csökkenése.

A  $t_{\text{iszapkor}}$  és az  $X_a$  korlátlan növelése nem lehetséges. Nagy adag esetén már csak kismértékű teljesítménynövekedés érhető el. Így a telep lehetséges helyreállításának az előülepítő teljesítményének növelése eljárás-technikai határt szab. Ez akkor van amikor a Fe-adag kb. 0,1 fajlagos adagolás már nem elegendő, a megkövetelt elfolyási értékek betartásához. Ez az adagolás az adott telepeknél 1m<sup>3</sup> szennyvízbe éppen 60 ml 40%-os FeCl<sub>3</sub> oldat adagolásának felel meg és az előülepítő be-

vezetésben levő foszforra vonatkoztatva átlagosan 1,6-os  $\beta$  értéknek. Az előkicsapatás/pelyhesítés alkalmazási tartományainak összehasonlítása a 3. ábrán mutatja, hogy a foszforeltávolítás céljából szokásos módon alkalmazott előkicsapatással ezt az eljárás-technikai teljesítményhatárt már túllépik, és ezáltal a soronkövetkező biológiai fokozat tehermentesítése a nagy többletiszap képződés miatt már nem működik az eljárás-technikailag és ökonómiailag célszerű kereteken belül.

A dinamikus szimuláció eredményei azt sugallják, hogy a szennyvíztisztító telepek teljesítménynövelésére, kicsitől közepesig terjedő adagolási tartományban végzünk óvatos előkicsapatási/pelyhesítési előkísérleteket. Ezt azonban előbb kísérletekkel meg kell vizsgálni, és ha lehetséges, csökkentett méretű előülepítő medencében 0,5-1 órás átfolyási idővel kell üzemeltetni. Az 5. ábra mutatja, hogy ebben a tartományban az iszapkorral jellemzett nitrifikációs teljesítmény közel lineárisan befolyásolható pelyhesítőszer adagolásával. Ezzel az előülepítő ülepedési teljesítménye rugalmasan bevonható a biológiai fokozatban lezajló N eltávolítás jövőbeli irányítási és szabályozási koncepciójába.

#### A vizsgált telepek adatai

1. telep 44.000 LE-re kiépített, elődenitrifikációs, vidéki gyűjtőterület,
2. telep 120.000 LE-re kiépített, elődenitrifikációs, városi gyűjtőterület.

A biológiai fokozat átlagos bevezetési adatai a szimulációs kísérlet időszakában:

Telep	1	2
Q [m <sup>3</sup> /d]	4630	17000
KOI [kg/d]	580	4720
TKN [kg/d]	81	890

Az 1a változat ugyanazokkal a befolyási értékekkel, azonban más medencetérfogatokkal jellemezhető:

Telep		1	1a	2
EÜ-medence térfogata	V <sub>eü</sub> [m <sup>3</sup> ]	200	200	500
EI-medence térfogata	V <sub>ei</sub> [m <sup>3</sup> ]	1000	600	12420
Denitrifikáló medence térf.	V <sub>denit</sub> [m <sup>3</sup> ]	333	200	4220
Izapterhelés	B <sub>TS</sub> [kg/kg*d]	0,067	0,125	0,051
Izapkor	t <sub>iszap</sub> [d]	17,8	–	23,4

#### Irodalom

- Arbeitsblatt ATV-A131 (1991): Bemessung von einstufigen Belebungsanlagen ab 5000 Einwohnerwerten, Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik, Hennef
- Camp, T. R. (1946): Sedimentation and the design of settling tanks, Transactions of the American Society of Civil Engineers, 895-958 o.
- Hahn, H. H. (1987): Wassertechnologie - Fällung, Flockung, Separation, Springer, Berlin



- Hahn, H. H.; Pfeifer, R. (1991): Vor-, Simultan- oder Nachfällung. In: Tagungsband der 4. Karlsruher Flockungstage, ISWW, kiadványsorozat, 61. kötet, 7-30. o.
- Hommad, Y. I. N. (1995): Modelling primary sedimentation and precipitation. Master of science in Resources Engineering, durchgeführt am Institut für Siedlungswasserwirtschaft der Universität Karlsruhe
- Henze et al. (1987): Activated Sludge Modell No. 1, Scientific and Technical Report, IAWPRC Task Group on Mathematical Modelling for Design and Operation of Biological Wastewater Treatment, London
- Henze, M.; Harremoes, P. (1990): Chemical-biological nutrient removal - The HYPRO concept. In: Chemical Water and Wastewater Treatment, H. H. Hahn und R. Klute (Hrsg.). Springer, Berlin 499-509 o.
- Henze, M.; Harremoes, P. (1992): Characterization of wastewater: The effect of chemical precipitation on the wastewater composition and its consequences. In: Chemical Water and Wastewater Treatment II, H. H. Hahn und R. Klute (Hrsg.). Springer, Berlin 299-311 o.
- Hillenbrand, T.; Böhm, E. (1993): Untersuchungen zur Verbesserung der Prozessstabilität bei der Stickstoffelimination. Korrespondenz Abwasser, 4. szám, 536. o.
- Ives, K. J. (1978): The scientific basis of flocculation. Sijthoff & Noordhoff Int. Publishers, Alphen aan den Rijn
- Kopp, H. (1998): Einfluss der Schlammfäulung auf die Energiebilanz von Kläranlagen. In: Kostenoptimierung bei der Abwasserbehandlung, Stuttgarter Berichte zur Siedlungswasserwirtschaft, 149. kötet, 169. o.
- Karlson, I.; Göransson, J.; Rindel, K. (1992): Use of internal carbon from sludge hydrolysis in biological wastewater treatment, In: Chemical Water and Wastewater Treatment II. H. H. Hahn, R. Klute (Hrsg.). Springer, Berlin 329-341o.
- Kraus, J. (1995): Modellierung des Sedimentationsverhaltens von Rohabwasser unter Berücksichtigung der Zudosierung von Flockungsmitteln, Diplomarbeit am Institut für Siedlungswasserwirtschaft der Universität Karlsruhe
- Krebs, P. et al. (1996): Influence of inlet and outlet configuration on the flow in secondary clarifiers. Wat.Sci. Tech. 34, 5-6. szám, 1-9 o.
- O'Melia, C. R. (1980): Aquasols: the behaviour of small particles in aquatic systems. Environmental Science and Technology 14, 9. szám, 1052. o.
- Otterpohl, (1995): Dynamische Simulation zur Unterstützung der Planung und des Betriebes kommunaler Kläranlagen, Gewässerschutz-Wasser-Abwasser, 151. kötet, Aachen
- Scheer, H. (1995): Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration an leicht abbaubaren organischen Kohlenstoffverbindungen im Abwasser, awt abwassertechnik, 5. szám, 31. o.
- Seyfried, C. F.; Thöle, D. (1995): Einsparungspotentiale bei der Bemessung von Belebungsanlagen - ein Spannungsfeld zwischen Anforderungen, Regeln und Kosten. In: ATV-Kongress 1995 in Weiden, Berichte der ATV, 45. fűzet, 99-122. o.
- Stamou, A. I.; Adams, E. W.; Rodi, W. (1989): Numerical modeling of flow and settling in primary rectangular clarifiers, Journal of hydraulic research 27, 5. szám, 665-682. o.
- Weber, J.; Welcz, S.; Volbehr, P. (1995): Ausbau einer Kläranlage auf Nährstoffelimination am Beispiel Heidelberg, Korrespondenz Abwasser, 4. szám, 578-587. o.
- Wolter, Ch. (1998): Steuer- und Regelkonzepte der Vorklärung unter Einbeziehung der Vorfällung/ Flockung und Schlammhydrolyse. Schriftenreihe des ISWW Karlsruhe, 91. kötet



## „PANNON-VÍZ”

Víz- Csatornamű és Fürdő Rt.

9025 Győr, Bercsényi liget 1.

Tel/Fax : 96/329-047, 96/326-566

### ***SZOLGÁLTATÁSAINK:***

#### **VÍZTERMELŐ KUTAK KAMERÁS VIZSGÁLATA**

150 mm átmérő felett, 200 m mélységig, videófelvétel és szakvélemény készítése,

#### **CSATORNAHÁLÓZATOK KAMERÁS VIZSGÁLATA**

180 mm átmérő felett, videófelvétel, lejtésdiagram, mérési jegyzőkönyv és szakvélemény készítése



## KA Wasserwirtschaft-Abwasser-Abfall 2001. február/összefoglalók

### Vízgyűjtő terület-menedzsment

#### Európai vízvédelmi célok

##### Az EU-Vízügyi Keret-Irányelv kihatásai Németországra\*

*Helmut Blöch (Brüssel)*

##### Összefoglalás

Európa lakossága egyre inkább jó minőségű vizet, jó minőségű ivóvizet, valamint helyi és regionális környezete számára is jó minőségű vizet követel. Ilyen háttér előtt alakította át teljesen vízügyi- és vízvédelmi politikáját az Európai Unió. Az Európai Bizottság javaslata nyomán az Európa Parlament és a Minisztertanács 2000. szeptemberében véglegesen hatályba helyezte az új Vízügyi Keretirányelvet. Az Irányelv fő céljai a következők:

- Vízvédelem minden élővíz, talajvíz és felszíni víz esetében, a parti vizeket is beleértve.
- Bizonyos rögzített időpontig minden élővíz „megfelelő állapotának” biztosítása.
- A folyóvizek vízgyűjtő területei alapján történő vízgazdálkodás.
- Emissziós- és immisziós feltételek, és a különösen veszélyes anyagok „phasing out”-kezelése.
- A vízzel való gondos bánásmódot támogató vízdíjak.
- A lakosság szorosabb bevonása a tervezési- és döntési folyamatokba.
- A törvényhozás karcsúsítása.

**Kulcsszavak:** vízgazdálkodás, jog, vízjog, Európai Unió, Vízügyi Keretirányelv, vízvédelem, átültetés, Németország, vízgyűjtő terület-menedzsment

#### Az EU-Vízügyi Keretirányelv nemzeti jogba való átültetése

##### A vita állása, kitekintés

*Fritz Holzwarth és Heide Jekel (Bonn)*

##### Összefoglalás

Az EU-Vízügyi Keretirányelvet három éven belül, vagyis a 2003-as év végéig át kell ültetni a nemzeti jogba. Ehhez a Vízháztartási Törvény és a tartományi vízügyi törvények megváltoztatására van szükség. Ezeken túlmenően a Vízügyi Keretirányelv részletes szabályozásait is megfelelő tartományi rendeletekké át kell alakítani; az irányelv II-es és V-ös függelékében foglaltaknak megfelelően, a vizek állapotfelvétele és értékelése szempontjából. A Szö-

\* A cikk a szerző, nem pedig feltétlenül az Európai Bizottság véleményét tükrözi.

vetségi Köztársaságnak Keret-törvényhozási kompetenciája ellenére a vízgazdálkodás területén meg kell találni annak a lehetőségét, hogy megteremtjük az irányelv Németországon belüli egységes jogi és szakmai átültetésének lehetőségét. Ezen kívül a tartományok közti, és az országok közötti nemzetközi egyeztetés megköveteli a hatékony szervezést egyazon folyóvízi vízgyűjtő területen belül.

**Kulcsszavak:** vízgazdálkodás, jog, vízjog, Európai Unió, Vízügyi Keretirányelv, átültetés, Németország, vízgyűjtő terület-menedzsment

## Az EU-Vízügyi Keretirányelvnek a németországi vízgazdálkodásra vonatkozó következményei

*Peter Fuhrmann (Stuttgart)*

### Összefoglalás

Az EU-Vízügyi Keretirányelv az eddigi vízvédelmi erőfeszítésekkel ellentétben különböző szempontból átfogóbb értékelési feltételeket, valamint cselekvési utasításokat is előír. A következő cikkben a vízgazdálkodás ebből adódó szakmai-, és szervezési következményeit is megvitatjuk. Jelentős vízgazdálkodási következmények adódnak a következetesen az egész területet magába foglaló, a folyó vízgyűjtőjén végighaladó alkalmazás és az ökológiai szempontok szerint definiált „megfelelő célállapot” alapján is. Ez azt jelenti, hogy a gondolati feltevéseknek természettudományosabbá, nagyobb területet magukba foglalókká és ezzel nagyobb tudományterületet lefedővé kell válniuk.

**Kulcsszavak:** vízgazdálkodás, jog, vízjog, Európai Unió, Vízügyi Keretirányelv, átültetés, Németország, vízgyűjtő terület-menedzsment

## Az EK-Vízügyi Keretirányelv a környezetvédelmi egyesületek szempontjából

### Az EK-Vízügyi Keretirányelv nagyobb lakossági érdekeltséghez vezet?

*Nikolaus Geiler (Freiburg)*

### Összefoglalás

Mivel a környezetvédelmi egyesületek természetesen nagyobb mértékben érdekeltek a részesedési ügyekben, a környezet- és természetvédelmi egyesületek az EK-Vízügyi Keretirányelvet nagymértékben a lakossági érdekeltség szempontja alapján ítélik meg. Döntő jelentőséget kap ebben az ügyben az irányelv 14. cikkelye. Ez a 14. cikkely kimondja, hogy a tagállamoknak támogatniuk kell az irányelv „átültetésének minden fontos pontjában való aktív részvételt”. A továbbiakban a nyilvánosságnak különösen a „vízgyűjtő területekre vonatkozó hasznosítási tervek elkészítésében, ellenőrzésében és aktualizálásában” kell részt vennie. A következőkben azt vitatjuk meg, hogy ezen szabályozások a meglévő vélemény-nyilvánítási jogokkal való összehasonlításban a lakossági érdekeltség többségéhez vezethetnek-e. Továbbá megvilágítjuk, hogy az érdekelt körök részvételének nem kell feltétlenül környezeti szempontból automatikusnak lenniük.

**Kulcsszavak:** vízgazdálkodás, jog, vízjog, Európai Unió, Vízügyi Keretirányelv, lakossági kezdeményezés, érdekeltség, vízgyűjtő terület-menedzsment

## Sűrűn lakott és ipari hasznosítású területek vízgyűjtő terület-menedzsmentje

*Jochen Stemplewski, Heinz-Christian Baumgart és Frank Sperling (Essen)*

### Összefoglalás

Északrajna-Weszfália tartomány törvényes vízügyi szövetségei vízhasznosítási feladatokat végeznek saját vízgyűjtő területeiken. Ezen beszámoló példái a több, mint 100 éve fennálló Emscher-szövetség (Emschergenossenschaft) és a 75 éves Lippe-szövetség (Lippeverband) képezik. Így a vízgyűjtő terület-menedzsment hosszú évek alatt összegyűjtött tapasztalatai a vízügyi szövetségek rendelkezésére állnak, ahogy azt az új, vízgazdálkodásról szóló EU-Vízügyi Keretirányelv (WRRL) is megköveteli. A Vízügyi Keretirányelv egyik újdonsága a „megfelelő vízminőség” biológiai, kémiai-fizikai és hidromorfológiai jellemzők segítségével mért, a törvény által előre megadott vízminőségi cél. Különösen agglomerációs területeken, ahol számos élővíz az árvízvédelem és a városfejlesztés céljait szem előtt tartva szerkezetileg visszafordíthatatlanul megváltozott, jelent ez a cél, ill. a WRRL-nek az ilyen vizek „megfelelő környezeti potenciáljára” vonatkozó célja nagy kihívást minden, a vizek fejlesztésében résztvevő fél szá-

mára. A vízügyi szövetségek készek arra, hogy komolyan vegyék a törvény szerint átvett felelősségüket és hogy tapasztalataikat átültessék a cselekvési- és hasznosítási tervezés kidolgozásába.

**Kulcsszavak:** vízgazdálkodás, vízgyűjtő terület-menedzsment, Európai Unió, Vízügyi Keretirányelv, Emscher-szövetség, Lippeszövetség, agglomerációs térség, ipari terület

## A vízgyűjtő terület-menedzsment hatásai a szennyvíztisztításra

### Nyugat-szászországi vízfolyások példája

*Martin Socher (Lipcse)*

#### Összefoglalás

Az EU-Vízügyi Keretirányelv (EU-WRRL) a felszínivizek integrált és vízgyűjtő területre vonatkoztatott hasznosítását követeli meg. Az ezen követelményeknek való megfelelés érdekében elsősorban a mindenkori folyami vízgyűjtő területek környezeti és vízgazdálkodási helyzetének átfogó elemzésére van szükség. Ennek során a szennyvízelvezetésnek és -tisztításnak fontos szerep jut, mivel a vízgazdálkodási szervezet és a szennyvíztisztítás minősége döntő mértékben befolyásolja a mindenkori befogadó minőségét. A Pleiße folyó vízgyűjtő területén foganatosított szennyvíztechnikai és vízgazdálkodási intézkedések alapján mutatjuk be, hogyan ismerhető fel a konfliktus potenciál és hogyan tompítható annak hatása a vízvédelem és a vízhasználók érdekében. A megfelelő környezeti állapot abban az esetben érhető el, ha sikerül az EU-WRRL 10. cikkelyén alapuló szennyvíztechnikai intézkedéseket a vízgyűjtő terület-menedzsment teljességében integrálni.

**Kulcsszavak:** vízgazdálkodás, vízgyűjtő terület-menedzsment, szennyvíztisztítás, vízminőség, szimuláció, Pleiße folyó, Lipcse, erőmű

### A Spree és a Fekete-Elster folyók tartományokat átfogó hasznosítása

*Uwe Grünwald, Michael Kaltofen (Cottbus), Stefan Kaden (Berlin) és Michael Schramm (Drezda)*

#### Összefoglalás

A kelet-németországi Spree és Fekete-Elster folyók vízgyűjtőterületének vízgazdálkodási viszonyait az évtizedeken keresztül tartó barnaszén-bányászat, majd annak 1990-es drasztikus visszaesése jelentősen megzavarta. Az ezzel kapcsolatos komoly vízgazdálkodási problémák csak a vízgyűjtő területeken és tartományi határokon keresztül, egységes eszként való szemlélet segítségével oldhatók meg.

A vízgazdálkodási viszonyok áttekintése után vízgazdálkodási módszereket vitatunk meg a vízmennyiség és az azal szoros összefüggésben álló vízminőség szempontjából. Végül bemutatunk egy, a hasznosítási stratégiák átalakítására szolgáló szabályozási modellt. A tanulmány a folyamatban lévő kutatásokkal és a még nyitott problémákkal kapcsolatos kitekintéssel zárul.

**Kulcsszavak:** vízgazdálkodás, Vízügyi Keretirányelv, Spree, Fekete-Elster, Lausitz, barnaszén, külszíni fejtés, szabályozás, modell, hasznosítás, sztochasztikus, vízgyűjtő terület-menedzsment

### A vízminőségi szimuláció alkalmazása a vízgyűjtő terület-menedzsmentben

*Stefan Müller (München)*

#### Összefoglalás

Az Európai Unió Vízügyi Keretirányelvének átültetése a vízhasznosítás érdekében megfelelő eszközök és módszerek rendelkezésre bocsátását igényli. Ehhez, különösen összetettebb vízhasznosítási problémák esetében, vízminőség-szimulációs modelleket is figyelembe kell venni. Ezek alkalmazási területe az adatelemzéstől és a vízminőségi ellenőrzéstől az állapotelemzésen és az intézkedések megtervezésén keresztül az eredményeknek PR-tevékenység keretében történő bemutatásáig terjed. Az alkalmazások sokoldalúsága és a hosszantartó tervezési-, hasznosítási- és ellenőrzési rendelkezésre állás igazolja a megnövekedett kivitelezési ráfordítást. Példaként az ATV-vízminőségi modellre utalunk.

**Kulcsszavak:** vízgazdálkodás, jog, vízjog, Európai Unió, Vízügyi Keretirányelv, szimuláció, modell, vízminőség, vízgyűjtő terület-menedzsment

## Vízmenyiségi- és vízminőségi-gazdálkodás monitoring-rendszerek a vízgyűjtő terület-menedzsment keretében, a Ruhr folyó vízgyűjtőjén

*Gerd Morgenschweis és Ernst A. Nusch (Essen)*

### Összefoglalás

A sűrűn lakott kelet-rajna-wesztfáliai iparvidéken élő 5,2 millió ember ivó- és használati vízzel való folyamatos ellátásának biztosítása érdekében a Ruhr-szövetség a tartományi vízügyi hatóságokkal, valamint a kommunális és magánvíművekkel együtt időszerű vízmenyiségi- és vízminőségi-gazdálkodási monitoring-rendszereket üzemeltet. Ez az integrált ellenőrzési rendszer hatékonyan bizonyult és fontos alapját képezi a vízgyűjtő terület-menedzsmentnek.

**Kulcsszavak:** vízgazdálkodás, vízgyűjtő terület-menedzsment, Ruhr-szövetség, Ruhr, felszínivizek, felügyelet, vízmenyiség, vízminőség, monitoring, Európai Unió, Vízügyi Keretirányelv

## „Vizes” szomszédolások és regionális tapasztalatcsere

### Kisebb folyóvizek vízgyűjtő területre vonatkoztatott hasznosításának eszközei

*Thomas Paulus (Mainz)*

### Összefoglalás

A múltban nagy erőfeszítéseket tettek az ivóvízellátás és a szennyvíztisztítás biztosítása érdekében. Németországban minden háztartás el van látva jó minőségű ivóvízzel; a patakokban és folyókban legtöbbször tiszta víz folyik. A vizek morfológiai szerkezetére vonatkozó ismereteink azonban túlnyomó többségben még hiányosak. A biológiai vízminőség javítása kizárólag az élővíz rendszerek javítása által érhető el. A természetközeli felszínivíz-fejlesztésnek ezért a jövőben kiemelt szerep jut.

Annak érdekében, hogy a felszíni vizek karbantartására kötelezettek ezeknek a sokoldalú követelménynek meg tudjanak felelni, folyamatos és átfogó alap- és továbbképzésre, valamint rendszeres tapasztalatcsere-re van szükség. A vízgyűjtő területre vonatkoztatott „vizes” szomszédolások keretében tájékoztatjuk a települések, városok és a fenntartó vállalatok illetékes munkatársait a modern felszíni vízkarbantartás legújabb fejlesztéseiről és módszereiről. A tapasztalatcsere keretében követhetők a közös célok és hatékonyan egyeztetethetők egymással az intézkedések.

**Kulcsszavak:** vízgazdálkodás, vízgyűjtő terület-menedzsment, „vizes” szomszédolás, tapasztalat, csere, képzés

## ÉRTESÍTÉS

A környezetvédelem, és ezen belül a vízvédelem, jelentőségének növekedése, valamint a társadalom elvárásai a környezet tudatos védelmére – figyelembe véve, hogy az Európai Unió tagságunk elnyerésének egyik fontos követelménye a környezetvédelemmel kapcsolatos jogharmonizáció teljesítése – jelentős feladatok elé állítja társadalmunkat.

E gondolatok jegyében rendezzi meg a Magyar Szennyvíztechnikai Szövetség, mint főszerző a társszervezőkkel a

**MÁSODIK MAGYAR SZENNYVÍZTECHNIKAI ÉS  
HULLADÉKGAZDÁLKODÁSI KONFERENCIÁT ÉS SZAKKIÁLLÍTÁST 2001**

**2001. szeptember 17-18-án  
a Stefánia Palotában (Budapest, Stefánia út 34)**

**A konferenciáról és szakkiallításról tagságunkat és a szakközvéleményt  
a későbbiekben részletesen tájékoztatjuk.**



## KA Wasserwirtschaft-Abwasser-Abfall 2001. március/összefoglalók

### Internet

#### Szennyvíz, víz, vízvéddelem – Ki segít tovább minket szomszédos országaink egyesületeinél? (I. rész)

*Dieter Maass (Hamburg)*

#### Összefoglalás

Az internet segítségével manapság nagyon egyszerű dolog percekben belül információkat szerezni a Svájci Szennyvíz- és Vízügyi Szakemberek Egyesületétől vagy a Norvég Környezeti Minisztériumtól. A következőkben rövid áttekintést nyújtunk skandináv szomszédaink minisztériumainak és szakmai szövetségeinek internetes megtalálhatóságáról, amelyek szennyvízgyártási kérdések esetén tovább segíthetnek bennünket. Általánosan érvényes, hogy kisebb államok nemzeti szövetségeiben a szennyvízgyártás, vízgyártás és vízvéddelem területén tevékenykedő cégek és szövetségek egyesülnek. Más európai országok (az egykori Comecon országai is) megfelelő egyesületeit további cikkekben fogjuk bemutatni. Ne felejtsük el, hogy az angol a „hivatalos nyelv”!

### Hidrológia/Vízgyártás

#### Ötperces időszűrésű regionalizált csapadék-adatsorok Baden-Württemberg tartományra

*András Bárdossy, Hartmut Giese (Stuttgart), Bernd Haller és Joachim Ruf (Karlsruhe)*

#### Összefoglalás

Települési vízgyártási műtárgyak méretezése során az időben sűrűn felosztott csapadéksorok fontos bemeneti adatot jelentenek. Ezek azonban megfelelő idősorban nagyon ritkán állnak rendelkezésre. A következő dolgozatban olyan modellt mutatunk be, amely Baden-Württemberg tartomány tetszőleges helyén ötperces időszűrésű szintetikus csapadéksorokat képes generálni. Az adatsorok létrehozása során fontos a csapadék tulajdonságainak területi regionalizálása. Ezt leginkább az External-Drift-Kriging-módszerrel végezhetjük, ahol a digitális terepmodell és a napi csapadékok adatai a legfontosabb segédváltozók. A csapadékesemények szimulációja aztán az interpolált tulajdonságok alapján a Simulated-Annealing-algoritmus segítségével történik. Az eredmények azt mutatják, hogy az így előállított idősorok nagyon jól modellezik a valós idősorok tulajdonságait.

**Kulcsszavak:** vízgyártás, mennyiség-gyártás, csapadék, szimuláció, Kriging, idősor

## Vízvezető rendszerek

### Az európai szabványnak megfelelő, gravitációs műanyagcsövek illesztése a hosszútávú gyakorlati követelményekhez

*Dieter Scharwächter (Marl)*

#### Összefoglalás

A gravitációs csatornavezetékknél alkalmazott műanyagcsövek európai szabványosítása közvetlenül befejezése előtt áll. Ezek, valamint minden építőipari termék átültetett szabványának adatokat kell tartalmaznia az élettartamra vonatkozóan, amelyhez a brüsszeli irányelv áll rendelkezésünkre. A következőkben a műanyagcsövek élettartamát és a szükséges vizsgálatokat, valamint az irányelvnek megfelelő besorolást mutatjuk be.

**Kulcsszavak:** vízvezető rendszerek, cső, műanyag, európai szabvány, használati időtartam, anyag, kiválasztás

### Minőségközpontú ellenőrzési módszer szabályozott kevertvíz tehermentesítőknél

*Thomas Einfalt (Lübeck), Eva-Maria Pape és Fritz Hatzfeld (Aachen)*

#### Összefoglalás

Az ATV-A 128-as munkalap alapján végeztük egy csatornahálózat vízminőség szempontjából túrhető kevert szennyvíz-tehermentesítésének ellenőrzését, hosszútávú szimuláció segítségével. Aachen városát bízta meg a feladattal, hogy a medencék összekapcsolásának vezérlése segítségével elvégezze ezt az ellenőrzést. Az ellenőrzés alapja egy, a LWAFLOT nevű program segítségével statikusan optimalizált rendszer volt, melynek kiömlési eseményei képezték a vezérlési stratégia fejlesztését és hitelesítését. A tervet az illetékes tartományi kormány engedélyezte.

**Kulcsszavak:** vízvezető rendszerek, Aachen, ATV-A 128, kevertvíz, tehermentesítés, vezérlés, szimuláció

## Kommunális szennyvíztisztítás

### Szennyvíztisztító telepek rozsdamentes acél-alkatrészeinek teljesítménye

*Ulrich Heubner (Werdohl)*

#### Összefoglalás

Helyes kiválasztás és feldolgozás esetén a rozsdamentes acélok szennyvíztisztító telepek szerkezeti anyagként alkalmazva kevés karbantartást igényelnek és hosszú élettartamúak; ugyanakkor teljes mértékben újrahasznosíthatók. Korrózióval szembeni nagy ellenállóképességük mellett az ausztenites rozsdamentes acélok nagy duktilitásukkal tűnnek ki. Ez ezeket az acélokat különösen könnyen szerelhetővé teszi és lehetőséget nyújt a beton szerkezeti egyenetlenségeihez való problémamentes illesztésre.

Hidegalakítás segítségével történő, pl. 460 vagy akár 690 N/mm<sup>2</sup>-re megnövelt 0,2%-os folyáshatár (ennek megfelelően a könnyebb és ezzel olcsóbb kivitelezés) lehetőségét ott lehet figyelembe venni, ahol nem kell hegeszteni, például nagy térfogatú medencék esetében. Vízet szállító vezetékknél általában a V4A-típus (pl. EN 1.4404), míg vízzel nem érintkező vezetékknél a V2A-típus (pl. EN 1.4307) javasolható. Az EN 1.4462 jelű, ferrites-ausztenites acélanyag ötvözött-edzett állapotban a korrózióval szembeni nagy ellenállóképesség és a 0,2%-os folyáshatár kombinációjával rendelkezik, ezáltal mind a vízalatti-, mind pedig a víz feletti tartományban ott alkalmazható leginkább, ahol nagy tömegeket kell mozgatni és emiatt fontos az egyszerű építéskivitelezés, pl. nagyméretű forgó kotrók esetében.

**Kulcsszavak** szennyvíztisztítás, rozsdamentes acél, korrózió, szerkezeti anyag, szennyvíztisztító berendezés

### A felfúvódott iszap elleni harc poli-alumínium-hidroxidklorid segítségével

#### Egy kommunális szennyvíztisztító telep üzemeltetési tapasztalatai

*Petra Knapp, Diana Baumgärtner (Augsburg) és Klaus Gerhard Schmidt (Duisburg)*

#### Összefoglalás

A fonalas mikroorganizmusok felgyorsult szaporodása miatt a buttenwiesen-i (Bajorország) szennyvíztisztító telepen felfúvódott iszap keletkezett. A fonalas mikroorganizmusok elleni küzdelem, valamint az iszapfelfúzás megakadályozása érdekében háromhónapos kísérlet során poli-alumínium-hidroxid-alapú kicsapatószert alkalmaztunk.

A kicsapatószer adagolása jelentős javulást hozott az iszapterfogat és az iszapindex tekintetében. Ezen túlmenően a fonalas baktériumok csökkenése is megállapítható volt. A kísérleti szakasz végén azonban még mindig nagy volt a fonalasság mértéke. Mindenekelőtt az volt érdekes, hogy a kicsapatószer segítségével csökkenthető volt az 1851-es fonáltípus mennyisége, mivel idáig alig voltak ismereteink az ezen fonáltípusra vonatkozó eredményes eltávolítási módszerekről.

A kicsapatószerrel végzett kísérlet befejeztével két-három héten belül ismét jelentősen romlott a helyzet, ami mindenekelőtt a fonalas baktériumok szaporodásában és az ebből következő felúszó iszap-képződésben, valamint az iszapterfogat és az iszapindex növekedésében mutatkozott meg.

**Kulcsszavak:** szennyvíztisztítás, kommunális, felfúvódott iszap, alumínium-vegyület, alumíniumsó, kicsapatószer, iszapindex, fonalas mikroorganizmusok

## Ülepedési folyamatok az előülepítő medencében és azok hatásai a biológiai fokozat teljesítményére

*Christoph Wolter (Düsseldorf) és Hermann H. Hahn (Karlsruhe)*

### Összefoglalás

Az előülepítő medencék kiiktatásának és minimalizálásának végletekbe menő gyakorlata, a következmények pontos ismerete nélkül, a meglévő medenceterfogat kevésbé hatékony kihasználását eredményezi. Ezért ebben a cikkben egy, a biológiai fokozat számára megfelelő előtisztítás alkalmazását ajánljuk, amely abból is állhat, hogy az előülepítőt az eleveniszapos tisztítás javára csökkentik. Az egész telep teljesítményének növelésére nagyon rugalmasan alkalmazható az ülepedési teljesítmény növelése előkicsapatással/pelyhesítéssel, az előülepítő medencébe kis vagy közepes mennyiség adagolásával. Ez a biológiai fokozat új irányítás- és szabályozáskonceptiójába is beépíthető.

Az előtisztítás helyes alkalmazásához nélkülözhetetlen a lezajló ülepedési folyamatok méréseken, anyagmérlegeken és számításokon alapuló ismerete. Ezért bemutatjuk az ülepedési folyamat egy modelljét. A dinamikus szimuláció segítségével a biológiai fokozatban lezajló tisztítási folyamatokat szemléltethetjük az előülepítő medence teljesítményének függvényében.

**Kulcsszavak:** szennyvíztisztítás; előülepítés; ülepedés; szimuláció; dinamikus

## Hulladék/Szennyvíziszap

### A kommunális szennyvíziszap mennyiség mérlegének és csökkentésének szempontjai\*

*Anke Durth, H. Johannes Pöpel és Martin Wagner (Darmstadt)*

### Összefoglalás

A keletkező iszapmennyiség meghatározásának eddig alkalmazott tapasztalati értékei („iszaplista”) és számítási feltételezései még a huzamosidejű szennyvíztisztítás nélküli időkből származnak. A következő vizsgálatok célja ezért a nitrifikációval, denitrifikációval és foszforeltávolítással működő szennyvíztisztító telepeken keletkező iszap mennyiségének meghatározása, és egyrészt az „iszaplistával”, másrészt pedig a befolyási adatokból számított értékekkel történő összehasonlítása. A vizsgálat öt eleveiszapos telepre vonatkozik.

A keletkező nyers- és fölösiszap-mennyiségek messzemenően egyezést mutatnak az „iszaplista” tapasztalati értékeivel. Így az elvárt változásokat nem állapíthattuk meg. Mind az öt vizsgált telepen azonban több fölösiszap keletkezik, mint amennyit a Kayser-féle, illetve az ATV-A 131 szerinti fölösiszap-egyenlet eredményez. A számított értékek a mért értékek 60-95%-ának feleltek meg és az „iszaplista” tapasztalati értékeinél is kisebbek voltak. A keletkező iszapmennyiség KOI-alapú számítása (UCT-modell) az öt telep egyikére valósabb értéket eredményezett. Az „iszaplista” ezért minden további nélkül alkalmazható, ezzel szemben a Kayser-féle feltevés azonban megkérdőjelezendő. A KOI-alapú számítás is lehetséges megoldást jelenthet.

**Kulcsszavak:** szennyvíztisztítás, szennyvíziszap, ATV-A 131, mérleg, csökkentés

\* az ATV és a GFA kutatási alap támogatásával (3/95-es projekt). A záró beszámoló hosszabb változata 70 DM+ÁFA+postaköltség ellenében megrendelhető az ATV-DVWK-központban (Angelika Schiffbauer, Theodor-Heuss-Allee 17, 53773 Hennef; Fax: 02242/872-135, e-mail: schiffb@atv.de).



## Ipari szennyvizek/Telepre vonatkoztatott vízvédelem

### Az ipari szennyvíztisztítás kísérleti projektjeinek támogatása és üzemeltetési tapasztalatai

*Wolf Drechsler (Berlin)*

#### Összefoglalás

A vízminőség javítása érdekében az ipari szennyvíztisztítási technológia továbbfejlesztése központi szerepet játszik. Az „utókapcsolt” tisztítóberendezések mellett megnövekedett mértékben jöhetnek számításba a termelésbe illesztett környezetvédelmi intézkedések is. A megfelelően eredeti kísérleti projektek támogatására kiválóan bevált a Szövetségi Környezetvédelmi Minisztérium beruházás-támogatási programja. Ezen program keretében egyedül az elmúlt években a vegyipar és kőolajipar szennyvíztechnikai projektjei közül olyanokat támogattak, amelyek beruházási értéke kb. 800 millió márka volt. A központos szennyvíztisztítás, a részáram-tisztítás és az egyesített szennyvíz- és szennyezett levegő-tisztítás területéről kiválasztott öt támogatott projekt segítségével mutatjuk be, hogy az innovatív módszerek alkalmazásával jelentősen csökkenthető a környezeti terhelés mértéke.

**Kulcsszavak:** ipari szennyvíz, kísérleti projekt, támogatás, Szövetségi Környezeti Hivatal, Környezetvédelmi Minisztérium, vegyipar, olajfinomító

### Az alumínium-felületkezelésből származó egyik alumíniumhidroxid-szuszpenzió kommunális szennyvíztisztító telepeken, foszforlebontáshoz történő alkalmazása terén szerzett tapasztalatok

*Uwe Iske (Essen) és Dieter Brodalla (Düsseldorf)*

#### Összefoglalás

Az alumíniumfeldolgozó-ipar marató- és anódoldatának semlegesítéséből származó, frissen kicsapatott reaktív alumínium-hidroxid kommunális szennyvizekből származó foszfor eltávolítása során mutatott hatékonyságát elemeztük laboratóriumi vizsgálatok keretében, majd összehasonlítottuk azokat a kereskedelmi forgalomban lévő kicsapató vegyszerek hatékonyságával. Az elemzések eredményeként egy 28.000 LE kiépítési nagyságú szennyvíztisztító telepen a foszforkicsapatáshoz eddig alkalmazott vasklorid-szulfát-oldatot alumíniumhidroxid-oldattal helyettesítettük. A bevezetés a termelődtől alumíniumtartalmú szennyvíz-áramok semlegesítését követően közvetlenül a városi szennyvíz-főgyűjtőbe történt. Több, mint négy éves intervallumon keresztül biztonsággal betartható volt a Szennyvízbírság-törvény keretében meghatározott 0,8, ill. 0,6 mg/l-es határérték.

**Kulcsszavak:** ipari szennyvíz, szennyvíztisztítás, kommunális, foszforeltávolítás, kicsapatószer, alumínium-vegyület, só

## Vizek/Talaj

### Tavak és környezetük természetes fejlődése

*Georg Schrenk (Hennef)*

#### Összefoglalás

A tavak, mint ahogy általában az összes vízfelület, legtöbbször erősen ki vannak téve az emberi beavatkozások hatásának. Ez gyakran hátrányos hatással van magára a vízre, annak érzékeny parti területeire, valamint a vizet határoló szárazföldi életterekre. A megfelelő szabályozási- és kialakítási intézkedések, a fejlesztési célok rögzítése, valamint azok érvényesítése által új tavak kialakítása esetén, azonban már meglévő vizek átalakításakor is érezhetően csökkenthetők a környezeti kihatások, sőt, kedvező esetekben akár teljesen meg is akadályozhatók vagy teljesen kiküszöbölhetők.

**Kulcsszavak:** vízgazdálkodás, tó, fejlődés, természetközeli, természetvédelem, 250-es DVWK-jegyzet

## Jog

### A „VawS” új Szász Teleprendelet

*Dirk Rottgardt (Berlin)*

#### Összefoglalás

A „Szász Állami Környezetvédelmi és Mezőgazdasági Minisztérium vizeket veszélyeztető anyagok ártalmatlanító berendezéseire vonatkozó rendelete (Szász Teleprendelet – SächsVAwS)” 2000. április 18-án került kiegészítésre. Bemutatjuk a legfontosabb újításokat.

**Kulcsszavak:** jog, Teleprendelet, Szászország, vizeket veszélyeztető anyagok

## TÁJÉKOZTATÓ

a Magyar Hidrológiai Társaság 2000. évi Lászlóffy Woldemár diplomamunka pályázatáról  
*Wisnovszky Iván és Gilyénné Salamin Zsuzsanna*

A diploma munka pályázatnak több évtizedes multja van a Társaság keretei között. Mely célok vezérlik e pályázatot? **A kérdést azért érdemes vizsgálni, mert a diploma munkák téma választásai tükrözik az érintett felsőoktatási intézmények szakoktatóinak a gondolkodás módját, a kapcsolódó probléma elemző képességüket, a szakmai fejlesztés iránti magatartásukat és nevelési teljesítő képességüket.** A szakmai körbe tartozónak tekintünk minden vízzel (jéggel, párával, gőzzel) foglalkozó természettudományi, műszaki, gazdasági, jogi stb témát. A témák feldolgozásai a végzős hallgatók integrált teljesítő képességét tükrözik. Ez a kettős mérce igen fontos szerepet játszik egy-egy szűkebb szakterület nevelésre kiválasztott testületének (az oktatóknak) és a végzős hallgatóknak minőségi megítélésére.

A Társaság széles ivvel fogja át tagságát, amelyben egyaránt elfér a víz, mint természeti erőforrás természetes állapotának, kezelésének és a sokirányú hasznosítása minden hazai módjának szakembere, akik 12 szakosztályban fejtik ki tevékenységüket.

A Társaság a pályázatra benyújtott diploma munkákat évente a nyárvégek idején gyűjti össze, szakosztályaival bíraltatja egységes séma szerint, amelyet Lászlóffy Woldemár hidrológia professzor állított össze a hatvanas években. **A bírált diplomamunkákat egyetemi és főiskolai kategóriákban elkülönítve állítják sorrendbe és díjazzák, vagy dicséretben részesítik.**

A 2000. évben meghirdetett pályázatra 34 mű érkezett.

18 pályázatot küldtek be öt egyetemi karról:

a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Építőmérnöki Karáról	4 mű
az Eötvös Lóránd Tudományegyetem Természettudományi Karáról	1 mű
a Miskolci Egyetem Bányamérnöki Karáról	7 mű
a Szent István Egyetem Környezetgazdálkodási Intézetéből	4 mű
a Veszprémi Egyetem Mérnöki Karáról	2 mű

16 pályázatot küldtek be négy főiskoláról:

az Eötvös József Főiskola (Baja) Műszaki Fakultásáról	5 mű
a PTE Pollack Mihály Főiskolai Karáról (Pécs)	5 mű
a DTE Tessedik Sámuel Főiskolai Karáról (Szarvas)	2 mű
a SZIE Ybl Miklós Műszaki Főiskolai Karáról (Budapest)	4 mű

A diploma munkákat tíz szakosztály szakemberei bíralták:

	Kategóriák		Összesen
	Egyetemi	Főiskolai	
Árvízvédelmi és belvízvédelmi Szó		1	1 művet
Csatornázási és szennyvíztisztítási Szó	3	5	8 művet
Hidraulikai és műszaki hidrológiai Szó	2	3	5 művet
Hidrogeológiai Szó	3		3 művet
Ipari Környezeti és vízgazdálkodási Szó	1		1 művet
Limnológiai Szó	1		1 művet
Mezőgazdasági vízgazdálkodási Szó	1		1 művet
Vízellátási Szó	2	2	4 művet
Vízgazdálkodási Szó	2	4	6 művet
Vízminőségi és víztechnológiai Szó	4		művet

Ezek figyelembevételével a Díj bizottság javaslata szerint a Társaság elnöke osztotta ki a díjakat és a dicséző okleveleket 2000 december 6-án az Ybl Miklós Főiskolai Karon.

A következőkben rövid kivonatokat közlünk a díjazott munkákról és felsoroljuk a dicséző oklevélben részesült diplomamunkákat.

## Egyetemi kategória

### **I. díj Németh Rita (Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Építőmérnöki Kar) „Az Átalér vízgyűjtő vízminőség szabályozása”**

A diplomázó rendkívül fontos területet választott diplomamunkája témájául, a súlyos környezetvédelmi problémákkal teli Átalér vízgyűjtő területét. A diplomamunka célja a vízfolyás vízminőségére ható szennyezőanyag terhelés becslése, az eredet szerinti felbontása, a vízhasználatok és a vízminőség jellemzése, a vízminőség-szabályozási lehetőségek feltárása, valamint javaslattétel a szükséges beavatkozásokra. A múltbeli adatsorok elemzése hatalmas munkát jelentett, mivel az Átalér az egyik legjobban kutatott hazai vízfolyásunk. Az elemzések alapján kapott nagyon értékes és új eredmények hasznosíthatók a vízfolyás vízminőségének javításával kapcsolatos további munkálatokhoz. Az igényes és alapos diplomamunka komoly szakmai felkészültséget tükröz.

### **II. díj Szabó Attila (Miskolci Egyetem, Bányamérnöki Kar) „Kommunális hulladék-lerakók aljzatszigetelő rendszerének minőségbiztosítása”**

A dolgozat időszerű, hiánypótló jellegű témával foglalkozik. Környezetvédelmi szempontból rendkívül fontos technológiai kérdést érint, hiszen napjainkban a hulladéklerakás rendkívüli módon előtérbe került. A diplomázó a feladatot nagyon jól oldotta meg, elmélyedt elméleti kutatásokat végzett. Kitűnően foglalja össze a nyugati előírásokat, szabványokat, javaslatokat, amelyeket saját méréseken alapuló tapasztalataival egészít ki. Különösen kiemelendő a természetes anyagú ásványi szigetelések geotechnikai vizsgálatával foglalkozó rész. A pályázó magas szintű felkészültségről, szakmai gondolkodásról tanúskodik.

### **II. díj Zsemle Ferenc (Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Kar) „A hidraulikai rezsimszerű terepi észlelésen alapuló értelmezése az Izsáki Kolon-tó környezetében”**

A szakdolgozat célja volt meghatározni a felszíni hidraulikai rezsimszerűt a Kolon-tó környezetén belül kijelölt 110 km<sup>2</sup>-es területen, amely hidrogeológiai térképezést, kútfelmérést, vízmintavételt, elemzést, értékelést és áramlási értelmezést jelentett. A diplomamunka eredményeként létrejött számítógépes adatbázis, térinformatikai megjelenítés a gyakorlatban közvetlenül hasznosítható. Önálló megoldás a felszíni hidraulikai rezsimszerű jellemzők térképe. A felszíni hidraulikai rezsimszerű ismerete számos természet- és tájvédelmi probléma megoldásában nyújthat segítséget. A diplomatervezés kimagaslóan gondos, alapos háttér tanulmányokat takar, melyek az egyetemi tananyagot túli ismeretek megszerzését is mutatja. Az anyag szerkezete, felépítése logikus, követhető.

### **III. díj Győri Ivett (Szent István Egyetem, Környezetgazdálkodási Intézet) „Biomanipuláció szűrőtáplálkozású halakkal a Marcali tározóban”**

A témaválasztás aktuális, a diplomázó bátran nyúlt a sokat vitatott kérdéskörhöz, s a kitűzött kutatási célokat kiváló felkészültséggel, logikusan felépítve oldotta meg. A „biomanipuláció” a Marcali-tározó méretű vízben még működik, s így a busa-arány döntő hatással lehet a zooplankton méret- és faji összetételére. Önálló eredmény a rákplankton méretarányainak megállapítása, amely nem könnyű feladat. „Letisztult” dolgozat, kivételesen magas színvonalú a hidrobiológiai diplomamunkák sorában. Tartalmában és formájában egyaránt kiemelkedő munka, amelynek szakfolyóiratban való publikálására feltétlenül szükség van.

### **III. díj Koczor Ágnes - Sziklai Annamária (Szent István Egyetem, Környezetgazdálkodási Intézet) „Természeti és antropogén hatások a kisvízfolyásokra a Rákospatak példáján bemutatva”**

A témaválasztás kitűnő, hiszen a kisvízfolyások ökológiai funkciója még mindig nem elsőrendű társadalmi igény. A dolgozat célkitűzése a patak hidrológiai és vízminőségi változásainak feltárása és ezek okainak elemzése - környe-

zetvédelmet megalapozó korszerű vizsgálati módszere. A dolgozat felépítése és megfogalmazása világos, logikus, olvasható. A két jelölt által közösen készített dolgozat előnyös megoldás lett a teljesség érdekében. A dolgozat keretében nagymennyiségű, különböző adathalmazok magas szintű, alapos feldolgozása, kapcsolatrendszerük feltárása történt meg. A munka jól jelzi a további vizsgálatok szükségességét, az egész vízgyűjtő komplex szemléletű állapotfelmérésének igényét.

### **III. díj Osztóics András (Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Építőmérnöki Kar) „A nitrifikáció vizsgálata kombinált eleveniszapos-biofilmes szennyvíztisztító rendszer eleveniszapos medencéjében”**

A diplomázó nagyon fontos és teljesen újnak tekinthető feladatra vállalkozott diplomamunkájában: a Magyarországon elsőnek alkalmazott kombinált eleveniszapos-biofilmes szennyvíztisztító rendszerben vizsgálta az eleveniszapos medencében lezajló folyamatot, különös tekintettel a nitrifikációra. A kitűzött feladatok megvalósításához nagyon nagyszámú helyszíni és laboratóriumi vizsgálatot végzett. A figyelemre méltó vizsgálati eredmények jól hasznosíthatók az adott eleveniszapos rendszer működtetésének optimalizációjához. A diplomázó dolgozatában nagyon elmélyült, alapos munkáról tett tanúbizonyságot. A diplomamunka felépítése, szerkezete logikus, könnyen áttekinthető, szövegezése jó, nyelvezete kifogástalan.

#### **Egyetemi kategória, dicséretet érdemeltek:**

**Angyal Ágnes (Miskolci Egyetem, Bányamérnöki Kar)**

„A tervezett Fenyőfő-II/2 mélyműveléses bauxitbánya vízföldtani körülményeinek értékelése”

**Béres Krisztina (Miskolci Egyetem, Bányamérnöki Kar)**

„Az Adony déli távlati vízbázis vízminőség védelme”

**Kucsák Mónika (Szent István Egyetem, Környezetgazdálkodási Intézet)**

„A szennyvízkezelés és tisztítás a Dunakanyar térségében az EU direktívák tükrében”

**Lugosi Ramóna (Veszprémi Egyetem, Mérnöki Kar)**

„A DYNASAND mozgóágyas homokszűrő technológiai vizsgálata a Balatonalmádi Felszíni Vízműben”

**Nauner Katalin (Miskolci Egyetem, Bányamérnöki Kar)**

„A sérülékeny vízföldtani környezetben telepített Mátészalka Városi Vízmű vízbázisának vizsgálata”

**Szacsuri Gábor (Miskolci Egyetem, Bányamérnöki Kar)**

„A fűrészi iszapok környezeti kárainak megelőzése”

#### **Főiskolai kategória**

**I. díj Juhász András (Eötvös József Főiskola, Műszaki Fakultás, Baja)**

„Árhullám szimuláció az Alsó-Tiszán”

A dolgozat a lehetséges árvízi viszonyok kialakulását vizsgálja az Alsó-Tiszán. A diplomázó a vizsgálat során az eddig még meg nem történt, de nagy valószínűséggel bekövetkező árvízi eseményeket modellezte a VITUKI-nál rendelkezésre álló, napi vízállások és vízhozamok előrejelzésére szolgáló rendszer segítségével. A diplomázó azokat az eseteket szimulálta, melyek során a mellékfolyókon érkező árhullámok kedvezőtlenebb időben érkeznek. Kimutatta, hogy a mellékvízfolyások milyen mértékben vesznek részt az Alsó-Tiszán levonuló árhullám alakításában, valamint azt, hogy a Tisza hogyan befolyásolja a mellékfolyók torkolati szakaszát. A dolgozat jól átgondolt, alapos munka.

**I. díj Kovács Vera (Tessedik Sámuel Főiskola, Mezőgazdasági Víz- és Környezetgazdálkodási Főiskolai Kar, Szarvas)**

„A Szent László-vízfolyás Bicske város térségi szakaszának rendezése”

A szakdolgozat egy vízfolyás rendezési terve kapcsán mutatja be a ma fontos, időszerű témát. A kiindulási helyzetből az előmunkálatok, a tervezés, a kivitelezés részletes ismertetése után képet nyerhetünk egy vízfolyás rendezésé-

nek minden fontos kérdéséről. Nagyfokú szakmai felkészültségről tesz tanúbizonyságot a dolgozat, amelynek szerkezete, szövegezésének stílusa minden szakmai követelménynek eleget tesz. A feldolgozás módszere, a célok, az eszközök és az eredmények harmonikus egymásra épülése gyakorlott mérnöki munkát reprezentálnak. A méretezéssel, adatfeldolgozással kapcsolatos számítástechnikai munkarészek külön kiemelését érdemelnek.

**II. díj Galambos Péter (Szent István Egyetem, Ybl Miklós Főiskolai Kar, Budapest)  
„A Fővárosi Vízművek víztermelés-csökkentésének hatása a déli víztermelő rendszer  
üzemeltetésére. Tanulmány és üzemeltetési javaslat.”**

A dolgozat szerzője arra vállalkozott, hogy a Fővárosi Vízművek egyik víztermelő bázisának, a Csepel-szigeti telepek üzemeltetési gondjait felmérje. A feladat kiválasztását ösztönözte, hogy munkája során napi gyakorisággal jelentkező kérdésekre kívánt megoldást találni. A technológiai folyamatok egymásra hatását az irányítási rendszer lehetőségeit ill. korlátait jó szakmai érzéssel helyesen fogalmazta meg. Az összefoglalóban leírt következtetései helyesek. Az optimális megoldást ezen tanulmány sem adhatja meg, de az üzemeltetés szempontjait és lehetőségeit jól fogalmazza meg.

**III. díj Balla Gábor (Szent István Egyetem, Ybl Miklós Főiskolai Kar, Budapest)  
„Rigyác község csapadékvíz elvezetése”**

A szakdolgozat tárgyának megválasztása nagyon jó és fontos, mert az elkövetkező évek, évtizedek során a belterületi csapadékvizek elvezetése, feladata feltételezhetően a jelentős feladatok közé fog tartozni. A belterületi vízrendezés feladatát ugyanakkor a már meglévő közművek figyelembevételével, az azok által elfoglalt közterületek mellett lehet elhelyezni, betartva azok védelmét szolgáló biztonsági előírásokat. A diplomamunka szakmai színvonala jó, külalakja szép, értékes, gondos munka.

**III. díj Tomcskó Tamara (PTE, Pollack Mihály Műszaki Főiskolai Kar, Pécs)  
„Szennyvíztisztítás és újrahasznosítás a dunavarsányi regionális szennyvíztisztítóban”**

A diplomázó a tisztítási és újrahasznosító rendszer minden elemét arányosan, méretekkel, jellemzőkkel adatolva tárgyalja. Jól érzékelteti, hogy a hasznosításnál - az öntözésnél a tisztított szennyvíz elhelyezéséről van szó, tehát a víz-adagot a növénykultúra határozza meg. Külön érdeme a szakdolgozatnak, hogy a különféle növénykultúrákra számítással megalapozott terület-meghatározást tartalmaz. Kitűnő, szép, jól átgondolt, logikus felépítésű, elmélyült munka.

**III. díj Tóth Ildikó (Eötvös József Főiskola, Műszaki Fakultás, Baja)  
„Vízhozamok transzformálása a Zagyva-Tarna rendszerben”**

A választott feladat óriási, egy kicsit talán meg is haladja egy főiskolai szakdolgozattól elvárható komplexitást. A téma nagyon időszerű, ezt a diplomázó teljességre törekedve próbálta vizsgálni, a gyakorlati lehetőségeket is figyelembe véve alkalmas módszereket mutatva be. Igen gondos munka. Külön ki kell emelni a formai igényességet: sok információ, áttekinthető, lényegét tartalmazó ábrák, grafikonok, szép képek.



## Főiskolai kategória Dicséret:

**Csala Renáta (Tessedik Sámuel Főiskola Mezőgazdasági Víz- és Környezetgazdálkodási Főiskolai Kar, Szarvas)**

„Az öntözés idejének és mennyiségének meghatározása a gyümölcs fejlődésének üteme alapján”

**Kerék Gábor (Eötvös József Főiskola, Műszaki Fakultás, Baja)**

„A Concó-patak tározóinak vízkészlet-optimalizálása”

**Kiss Zoltán (Eötvös József Főiskola, Műszaki Fakultás, Baja)**

„Izobátvonalas medertérkép szerkesztés”

**Megyeri Livia (PTE, Pollack Mihály Műszaki Főiskolai Kar, Pécs)**

„A Dél-pesti Szennyvíztisztító Telep technológiai korszerűsítése BIOFOR berendezéssel”

**Sörös Szilvia (Eötvös József Főiskola, Műszaki Fakultás, Baja)**

„A Duna-Tisza közti közép homokhátság vízgyűjtő fejlesztésének lehetőségei”

# MEGHÍVÓ a 2001. évi taggyűlésre

*Tisztelt Tagtársunk!*

A Magyar Szennyvíztechnikai Szövetség Elnöksége szeretettel meghívja Önt/Téged Szövetségünk soron következő taggyűlésére.

A taggyűlés időpontja: 2001. május 21. (határozatképtelenség esetén)  
2001. május 28-ka, délután 14 óra  
Helye: Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem,  
K épület I. 66. termébe

### A taggyűlés programja

13<sup>30</sup> Regisztráció  
14<sup>00</sup> Megnyitó, köszöntések  
14<sup>15</sup> Taggyűlés napirendjének jóváhagyása  
14<sup>20</sup> Előadás a Rémai János: A víziközművek feladatai az EU csatlakozás tükrében  
15<sup>00</sup> Beszámoló az elmúlt évi tevékenységről  
15<sup>30</sup> Beszámoló a 2000. év gazdálkodásáról, a 2001. év gazdasági terve  
14<sup>00</sup> A MaSzeSz 2001. évi tervei  
14<sup>20</sup> Zárszó

**Tekintettel a Taggyűlés fontosságára megjelenésére/megjelenésedre számítunk**

A taggyűlés írásos anyagát a regisztrációnál lehet átvenni.

Budapest, 2001. április 24.

## MaSzeSz az Interneten

Elkészült a Magyar Szennyvíztechnikai Szövetség weblapja. Mostantól a cím alatt friss információkhoz juthatnak kedves tagjaink. Reméljük, hogy elnyeri tetszésüket internetes megjelenésünk.

Kérjük, hogy amennyiben rendelkezik internetes kapcsolattal, jelezze azt a emailcímen. Szeretnénk tagjaink között az információ-áramlást még naprakészebbé tenni, s ehhez nagyon jó eszköznek látszik az internet.

A weblapot a MacroSolid Internet Consulting segítségével készítettük el, mely cég a MaSzeSz tagoknak, szolgáltatásai listás árából, kedvezményt nyújt.



### MacroSolid Internet Consulting

1118 Budapest, Alsóhegy u. 36 ·

Tel/fax: 466-2537 ·

Hotline: 06209-980-998

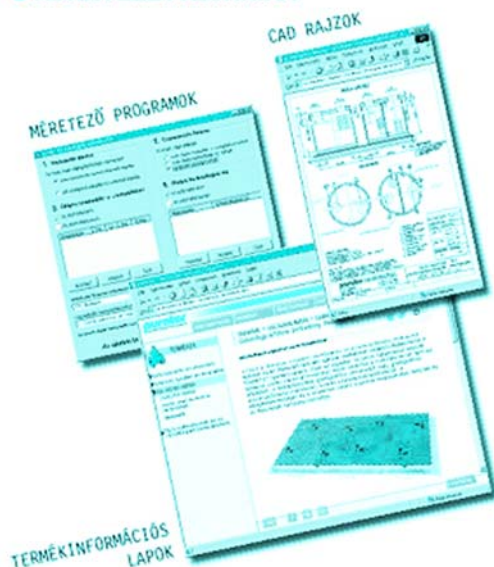
www.macrosolid.com

info@macrosolid.com

**purator**  
KÖRNYEZETTECHNIKA

egy életre érdemes

környezetért ...



- ▷ Internetes technikával készült termékmismertető oldalak, több mint 1000 Purator termék részletes ismertetése
- ▷ Célirányos keresőrendszer, ajánlati, megrendelési és kiírási szövegek készítésére
- ▷ Adaptálható CAD műtárgyrajzok
- ▷ Méretező programok

**purator** HUNGARIA Kft.

1117 Budapest, Prielle K. utca 7-17.

Tel.: 06-1-204-3980, Fax: 06-1204-3982

E-mail: info@purator.hu Web: www.purator.hu

**Területi képviselők:**

Dél-Magyarország: Szekszárd, 06-74/316-677

Kelet-Magyarország: Debrecen, 06-52/534-156

Nyugat-Magyarország: Győr, 06-96/410-339

### VÁLASZ SZELVÉNY

Kérjük faxolja vissza a (1)203-1971 számra!

Feladó neve \_\_\_\_\_  
 Cég neve \_\_\_\_\_  
 Cím \_\_\_\_\_  
 Tel/Fax \_\_\_\_\_  
 E-mail cím \_\_\_\_\_

Az alábbi megjelölt témakörökben kérek megkeresést

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> kültéri fedlapok, folyókák, víznyelők    | <input type="checkbox"/> nemesacél padlóösszefolyók és folyókák |
| <input type="checkbox"/> olaj- és zsírfogók                       | <input type="checkbox"/> öntvény padló és tetőösszefolyók       |
| <input type="checkbox"/> göv. nyomócsövek, idomok és szerelvények | <input type="checkbox"/> Szennyvíztisztítási technológiák       |
| <input type="checkbox"/> SML csövek és idomok                     | <input type="checkbox"/> Termékinformációs és méretező CD-ROM   |





# ZENON SYSTEMS KFT.

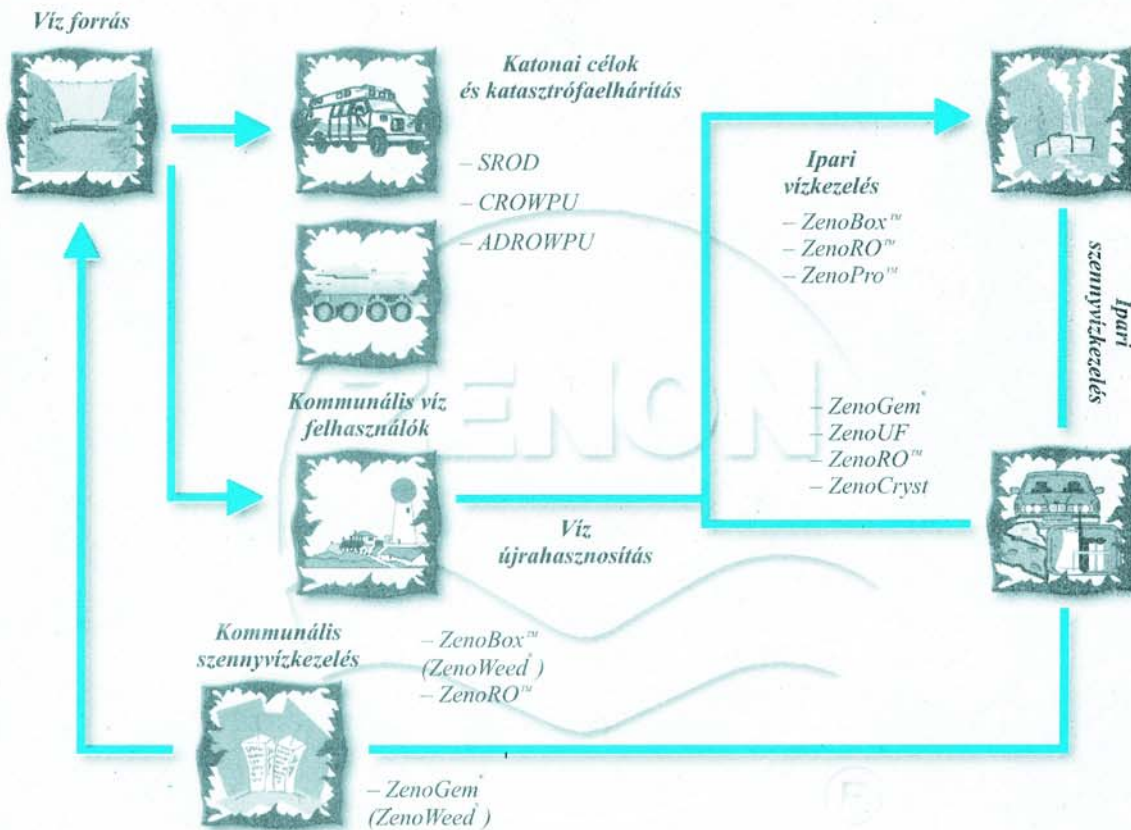
2803 TATABÁNYA, VIGADÓ U. PF. 353

Telefon: (34) 512-520 – Fax: (34) 512-525

E-mail: tblanka@zenonsystems.hu – http://www.zenonenv.com

IPARI ÉS KOMMUNÁLIS VÍZKEZELÉS MEMBRÁN TECHNOLÓGIÁVAL

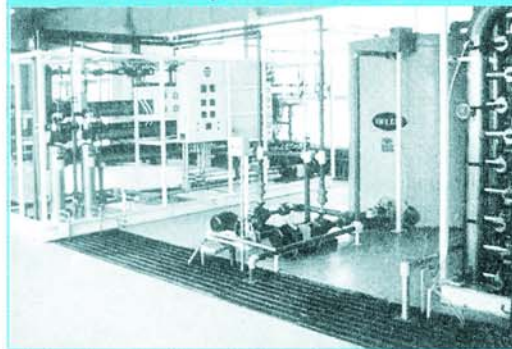
## Termékek és szolgáltatások



### Vízkezelés



### Szennyvízkezelés



Water for the World