



# Hír

# CSATORNA

2002

A Magyar Szennyvíztechnikai Szövetség Lapja

május-június



## TARTALOM

MaSzeSz – Hírhezó .....	2
<b>Kárpáti Á., Koroknai B., Sulák V.: Lakossági és előtisztított ipari szennyvíz közös tisztítása .....</b>	<b>3</b>
<b>Dulovics D-né: BESZÁMOLÓ az IFAT 2002 szakkiállításon és a hozzá kapcsolódó rendezvényeken való részvételről .....</b>	<b>8</b>
<b>Boda, J., Papp, M.: Iszapszárítás napenergiával .....</b>	<b>9</b>
<b>KA – Wasserwirtschaft, Abwasser, Abfall tartalomjegyzék magyar nyelvű fordítása</b>	
2002/04 .....	11
2002/05 .....	13
<b>BESZÁMOLÓ a VI. Országos Vízi Közmű Konferenciáról .....</b>	<b>15</b>
<b>60 évvel ezelőtt is gondok nyomasztották a szakmát .....</b>	<b>18</b>



# H Í R H O Z Ó

*KEDVES KOLLÉGA!*

Az elmúlt időszakban legjelentősebb rendezvényünk a „**II. Magyar Szennyvíztechnikai és Iszapgazdálkodási Konferencia**” volt, melyre 2002. május 22. és 23.-án került sor a Magyar Tudományos Akadémia Székházában. Valószínűleg az IFAT közelsége eredményezte, hogy a tervezett kiállítást, érdeklődés hiányában le kellett mondanunk. A konferencia, a visszhangokból ítélve, eredményesen mutatta be szakterületünk fejlődési irányait.

Közvetlenül a konferencia előtt háromtagú delegációnk járt kint az IFAT-on. A monstre kiállításról nagyon nehéz beszámolni, ezért a kiállítással párhuzamosan rendezett 12. Európai Víz-, Szennyvíz- és Hulladék Szimpózium néhány érdekességéről adunk hírt a „BESZÁMOLÓ az IFAT 2002 szakkiállításon és a hozzá kapcsolódó rendezvényeken való részvételről” című cikkben.

Szíves figyelmükbe/figyelmetekbe ajánlom Kárpáti Árpád, Koroknai Balázs és Sulák Vince urak „Lakossági és előtisztított ipari szennyvíz közös tisztítása” című cikkét, mely konkrét példán mutat rá a szennyvíz hőmérséklet és a tisztítás kapcsolatára és a probléma egyik lehetséges megoldására. Hasonlóan teszem ezt Boda János és Papp Miklós tagtársaink cikkével: „Iszapszárítás napenergiával”, mely témával visszatérnek a Hírcsatorna 2000/Január, február számában közölt cikkhez és az abban foglaltak hazai alkalmazásáról számolnak be.

Ismételten bejelentem, hogy szerkesztőségünk szándéka a jövőben áttekinteni a kistelepülések szennyvíztisztítási lehetőségeit, ezen belül pedig a csatornahálózattal gazdaságosan nem ellátható területek helyi szennyvíztisztításának kérdéseit. Kérjük a kedves kollégákat, hogy e témában tegyék közre észrevételeiket, javaslataikat, hogy elősegíthessük a Szennyvízelhelyezési Nemzeti Program megvalósulását e területen is. Nem egy-egy cég kisberendezésére, hanem a problémakör bemutatására gondolunk.

Közreműködésüket megköszönve, a küszöbön álló nyárra jó pihenést kíván:

Budapest, 2002. június 24.



Dr. Dulovics Dezső, Ph.D.  
elnökségi tag



A Magyar Szennyvíztechnikai Szövetség kiadványa.  
(BME - Vízi-Közmű és Környezetmérnöki Tanszék)  
1111 BUDAPEST, Műegyetem rkp. 3.  
Megjelenik minden páros hónap utolsó hetében.  
A fordításokat Simonkay Piroska okl. mérnök készítette  
Kiadó és terjesztő: DPH Kft.  
Szerkesztő: Dr. Dulovics Dezső  
Tördelés: Aranykezek Bt.  
Nyomás: Ofset Bt.

# LAKOSSÁGI ÉS ELŐTISZTÍTOTT IPARI SZENNYVÍZ KÖZÖS TISZTÍTÁSA

KÁRPÁTI ÁRPÁD<sup>1</sup> – KOROKNAI BALÁZS<sup>1</sup> – SULÁK VINCE<sup>2</sup>

## Bevezetés

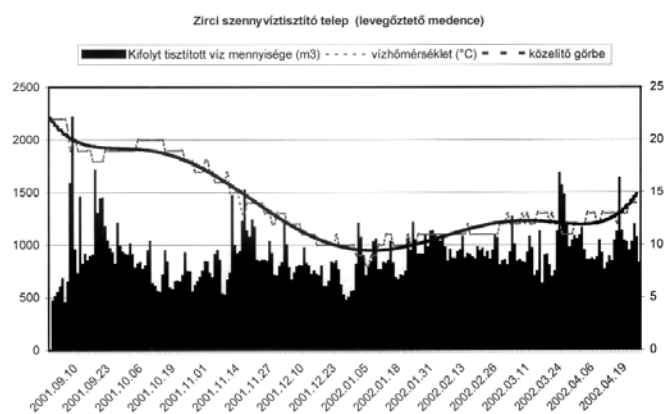
A kisebb hazai települések szennyvíztisztító telepei kontinentális éghajlatunk, s így a téli időszakban az alacsony szennyvízhőmérséklet miatt nitrifikációs problémákkal küszködnek. A 91/271 EU ajánlás, de még a legszigorúbb szabályozást alkalmazó német és osztrák előírások is figyelembe veszik ezt az adottságot, s a kis települések esetén, vagy akkor, ha a szennyvíz hőmérséklete a szennyvíztisztítóban nem haladja meg a 12 °C értéket, nem írnak elő határértéket az ammóniumra. Ezzel a lehetőséggel, pontosabban a természet teljesítőképességének a figyelembevételével, sajnos még a jövő évtől érvénybe lépő legújabb hazai szabályozás sem számol, így a kis telepeink téli nitrifikációját a tulajdonosnak esetleg más úton kell megoldani. A továbbiakban erre mutatunk be példát.

## A lakossági szennyvíz tisztítása a korábbi időszakban

Zircen a csatornázás kiépítése az '50-es évek elején kezdődött. A település központ, illetőleg az ott elhelyezkedő intézmények részére egyesített rendszerű csatornahálózat épült. Egy kis szennyvíztisztító telep is létesült, melynek üzembe helyezése azonban elmaradt. Így az összegyűjtött szennyvizek sokáig tisztítatlanul kerültek a befogadó Cuha patakba. Az 1960-as évek végén ismét napirendre került a településen a csatornázás és a szennyvíztisztítás. A város engedélyt kapott a csatornahálózat bővítésére, illetőleg a szennyvíztisztító telep rekonstrukciójára. A '70-es évek végén, az úgynevezett Erdőkálja lakótelep építése kapcsán, merült fel ismét a szennyvízelvezetés és tisztítás bővítése. Az új koncepció a meglévő hálózat teljes felhagyását javasolta és új szennyvíztisztító telep létesítését a településtől északra, a Cuha patak bal partján. A csatornázás 1. ütemére, ill. egy 200 m<sup>3</sup>/d kapacitású „Flygt” telep létesítésére 1981-ben került sor. Ennek a telepnek a bővítésére az előzetes tervek alapján 1985-ben kapott létesítési, majd 1990-ben üzemeltetési engedélyt a település. A telep technológiája a nagyobb tisztítási igények kielégítésére a már

meglévő műtárgyak funkciójának módosításával, 1995-ben került további átalakításra. Ekkortól az eleveniszapos telep elvében nitrifikációra és denitrifikációra, továbbá részleges biológiai többletfoszfor-eltávolításra, illetőleg a maradék foszfor szimultán vegyszeres kicsapására volt képes. Az A<sup>2</sup>/O technológia anaerob, anoxikus és levegőztetett reaktortereket, utóülepítőt és iszapcentrifugákat foglalt magában.

Az 1995-ös kiépítéskor a szennyvíztisztító kapacitását 1050 m<sup>3</sup>/d névleges szennyvízterhelésben rögzítették. Az akkor érvényes rendelkezés szerint a tisztítási igény a VI. vízminőségi kategória határértékeit jelentette. A befogadó a Cuha patak. A KDT Környezetvédelmi Felügyelőség, mint szakhatóság 1993-as állásfoglalásában az elfolyó tisztított szennyvíz paramétereire a befogadóra előírtnál szigorúbb, I. vízminőség-védelmi egyedi határértéket állapított meg. Az ehhez szükséges technológia: teljes biológiai tisztítás és tápanyag eltávolítás. Az iszap aerob stabilizáció és gépi víztelenítés után mezőgazdasági elhelyezésre került. A fenti biológiai tisztítás az elkészült 2 db UNIR 90.631 és 1 db UNIR 10.801 típusú kombinált szennyvíztisztító reaktorokban került kialakításra. Ezen időszak technológiai és üzemviteli jellemzőinek adatai az **1. táblázatban** láthatók. Az 1996-97 évi időszakra a tisztított víz paramétereinek alakulását az **1. ábra** szemlélteti.



**1. ábra.** A zirci városi szennyvíztisztító levegőztető medencéjéből elfolyó tisztított víz mennyiségének, ill. a vízhőmérséklet értékeinek változása az ábrán jelölt időszakban

<sup>1</sup> – V E, Környezetmérnöki és Kémiai Technológia Tanszék

<sup>2</sup> – Bakony-karszt Rt.

Az ábrából kitűnik, hogy a zirci szennyvíztisztítónak, a névleges kapacitás feleslege ellenére a január – április közötti időszakban az elfolyó vízében az ammónium-koncentrációja a 10 mg/l értéket is meghaladja. Ez annak ellenére így volt, hogy a táblázat adatai szerint a telepen az aerob iszapkor mintegy 10 nap volt. A hazai telepeket, a német gyakorlatnak megfelelően, is 10 mg NH<sub>4</sub>-N/l értékre szokták tervezni. Egyébként a jövő évtől a település besorolása szerint 10 mg NH<sub>4</sub>-N/10 mg NH<sub>4</sub>-N/l lesz az elfolyó szennyvízzel szemben támasztott követelmény. Azonban a helyileg illetékes KÖFE kezét a jövőben sem kötik jobban az előírások a szigorításban, mint ahogyan tették 1993-ban.

Látható, hogy a téli időszakban a beérkező szennyvíz hőmérséklete a kritikusan tekinthető 8 °C alá csökken. Ilyenkor a nitrifikációt végző autotróf mikroorganizmusok élettevékenysége gyakorlatilag leáll. A kis kapacitású szennyvíztisztítók téli nitrifikációs igényét behatároló, az EU normatíváknál is szigorúbb hazai térségi szabályozás 8 °C alatti szennyvíz-hőmérsékletek esetén csakis irreális túlméretezés, túlbiztosítás esetén elégíthető ki. A nitrifikáció jelenlegi I-II kategóriás elvárásai ezért igen nagy számú vidéki szennyvíztisztítónk esetében illuzórikusak.

**1. táblázat.** A zirci szennyvíztisztító telep főbb technológiai jellemzői (1996-1997)

Anaerob medencetér fogat (m <sup>3</sup> )	103
Anoxikus tér fogat (m <sup>3</sup> )	184
Levegőztetett tér fogat (m <sup>3</sup> )	228
Összes reaktortér fogat (m <sup>3</sup> )	515
Napi vízhozam (m <sup>3</sup> /d)	650
Napi terhelés (kg BOI <sub>5</sub> /d)	130
Relatív iszapterhelés (kg BOI <sub>5</sub> / kg MLSS)	0,065
Iszapkor (d)	18
<i>Nyers / tisztított víz vizsgált időszaki átlagos szennyezettsége (mg/l)</i>	
KOI	435 / 4,7
NH <sub>4</sub> -N	44,3 / 6,4
ΣP	19,4 / 8,7
Téli vízhőmérséklet (°C)	6 – 7

### A városi szennyvíztisztító szükséges fejlesztése

Zirc város több ütemben kibővített csatornázása szükségessé tette, hogy a kapacitás-problémákkal küszködő szennyvíztisztító telep kibővítésre is sor kerüljön. Ennek során a meglévő UNIR 90.631 műtárgy külső részéből előszelektor, belső részéből pedig anaerob medencetér került kialakításra. Az anoxikus medencét a szintén már meglévő UNIR 10.801 műtárgy külső és belső részének egybekapcsolásával állították üzembe. A másik korábban elkészült UNIR 90.631 egység belső terét iszapptárolás céljára alakították át. A sűrítő funkciót kapott UNIR külső tere tartalékként szerepel (pl. szippantott szennyvíz előkezelés, puffer tárolás, kiegyenlítés). Ezen felül beépítésre került 2 × 450 m<sup>3</sup>-es aerob medence, ill. 1 db

17 m átmérőjű, 176,8 m<sup>2</sup> hasznos felületű utóülepítő műtárgy.

Az utóülepítő tartósan 110-120 m<sup>3</sup>/h hidraulikai terhelést képes elviselni (a rövid idejű csúcs 150 m<sup>3</sup>/h lehet). A korábbi gépház gépészeti átalakításával pedig fűvő gépházat alakítottak ki, mely 550 mbar túlnyomáson 9,59 Nm<sup>3</sup>/h oxigén-beviteli kapacitású. A teljes reaktortér fogat a fentieknek megfelelően 1316 m<sup>3</sup>-re bővült, melyben az anaerob – anoxikus – oxikus terek megoszlása 9:23:68%. A biológiai foszforeltávolítás hatékonyságának növelése érdekében vegyszeradagolással segítik a folyamatot. Az alkalmazott Fe(II)-vegyületet beadagoló és bekeverő rendszer a fűvő gépházban került elhelyezésre. A koagulálószer-beadagolás történhet az anaerob medence után, ill. közvetlenül a levegőztető medencébe.

Mindezek az átalakítások azonban a korábbi tapasztalatoknak megfelelően még mindig nem biztos, hogy eredményre vezettek volna, ha a szennyvíz hőmérsékletét nem sikerül valamiképpen megemelni, s így a téli időszak problémáit azzal részben áthidalni. Erre kitűnő lehetőség adódott a burgonyaszírom gyártása során keletkező előtisztított, télen is mintegy 28-30 °C hőmérsékletű, közcsatornába vezetett szennyvízzel.

### A burgonya-chips üzem vízének bevezetése a városi szennyvíztisztításba

A Chio-Wolf Magyarország Kft. zirci gyárában a burgonya-chips gyártása (mosás, hámozás, szeletelés, előfőzés, sütés, ízesítés és az e folyamatok kapcsán történő tisztítási / takarítási munkák) során képződő ipari szennyvíz előtisztítására jogszabályok mindenképpen kötelezték a termelőt. Az ilyen nagy szennyezettségű szennyvizek korszerű tisztítására mind az anaerob, mind az aerob változat javasolható. A beruházás megtérülése tekintetében rendszerint az üzemméret a döntő. Másik oldalról az ilyen típusú burgonya-feldolgozás szennyvize éppen a nagyobb nitrogéntartalmú szennyvizek és a viszonylag nitrogénszegény szennyvizek, (mint a cukoripar, söripar, papíripar technológiai vizei) átmeneti tartományában van és az anaerob módszerekkel különösen kedvezően feldolgozható

A szennyvizek összetétele jellemzően mindig a feldolgozott alapanyagtól függ. A burgonya-chips gyártás alapanyaga 17% keményítő-tartalma mellett 2% fehérjét is tartalmaz. A feldolgozás szennyvizében ez a két komponens elvileg hasonló arányban jelentkezik. Míg azonban a keményítő jó része lebegő állapotú, illetőleg lassan hidrolizál és beoldódik, a fehérjék döntő része oldott formában van jelen ebben a szennyvízben. A rajtuk kívül még szennyvízbe kerülő burgonyahéj az előtisztítás első lépcsőjében a szennyvízből kellő hatékonysággal visszatartható. Ugyanennél a szűrésnél megfigyelhető,

hogy a keményítő egy része, mégpedig a blansírozó falán kivált, kicsirizedett, majd levált cm-es vastagságú keményítődarabok ebben a tisztítási lépcsőben ugyancsak jelentős keményítő-eltávolítást jelentenek.

Az 1998. végére megépült, alultervezett tisztító rendszer 1999. évi próbaüzeme sikertelennek bizonyult, a telep nem tudta biztosítani a 34/1993. KTM rendelet szerinti közcsatornába vezethetőségi határértékeket. A telep eleveniszapos medencéibe mintegy napi 200 m<sup>3</sup>, 9 ezer mg KOI/l szennyezettségű technológiai víz került. A kialakuló iszapkor fél nap alatt maradt, ami megfelelően ki nem ülepedő iszap keletkezését eredményezte. A tisztított víz szennyezettsége az ülepedés aktuális hatásfokának megfelelően ebben az időszakban 2-3 ezer mg KOI/l között változott. A tervezéssel, kivitelezéssel megbízott vállalkozó 1999-ben és 2000-ben különböző átalakításokat végzett a tisztító rendszeren (dekanter-centrifuga telepítése, kétaknás zsírleválasztó, egy 50 m<sup>3</sup>-es további levegőztető medence és egy 15 m<sup>3</sup>-es utóülepítő, valamint egy 200 m<sup>3</sup>/h kapacitású légfúvó és az ahhoz tartozó diffuzorok beépítése), mely módosítások továbbra sem bizonyultak elégségesnek a határértéknek megfelelő tisztításhoz, hiszen az iszapkor alig változott, s az iszap nagy része ugyanúgy elúszott az utóülepítőkből, mint korábban.

Zirc város, mint elsőfokú hatóság, a 2000. év második felében lefolytatott átalakítások utáni próbaüzem eredményei alapján, a szakhatóságok állásfoglalására hivatkozva, nem járult hozzá az üzemeltetési engedély kiadásához és a gyárat további, az elfolyó szennyvíz minőségét javító intézkedések megtételére kötelezte. A tulajdonos Kft. a határozat kézhezvétele után a tisztító további, jelentős bővítése mellett döntött. A telep legújabb, a tisztítás hatásfokát jelentősen növelő beruházására 2001 tavaszán került sor. A módosítás lényege, hogy a telep előtt korábban kiegyenlítés céljára kialakított vasbeton medencéket sorba kötött eleveniszapos egységekké alakították. Ebbe a részbe a kezdeti beoltáson túl azonban ma már nem történik iszap visszaforgatás. Közvetlen kihordású előtisztítóként üzemel. Így a tisztítás a korábbi egy iszapkörösből tulajdonképpen kétiszapos, „két iszapkörös” eleveniszapos megoldássá változott, amelyben a levegőztető medence térfogat az eredeti érték négyszeresére nőtt. A módosított telep próbaüzeme 2001. augusztus 1-el vette kezdetét és november elejéig tartott. A próbaüzem sikeres volt, azóta a telep ebben a konfigurációban üzemel.

Hétköznapokon, amikor jellemzően 24 órában folyik a termelés, a keletkező szennyvíz mennyisége 150 és 250 m<sup>3</sup>/d között ingadozik (az egyéb különbségek a termelés napi kapacitásának változásával indokolhatók). Mértékadónak tekinthető a 175-225 m<sup>3</sup>/d érték (átlag: 200m<sup>3</sup>/d). Természetszerűleg a szennyvíz mennyisége

hétvégeken (ünnepnapokon) jóval kisebbek, és ilyenkor az sokkal hígabb is. A munkaszüneti napok közül jellemzően csak a szombati napokon lehet/kell szennyvízkezeléssel számolni, mely a takarítással összefüggésben képződik, míg vasárnap gyakorlatilag az üzem területén nem jelentkezik szennyvíz. A biológiai tisztításra érkező szennyvíz mértékadó KOI-szennyezettsége 6000-10000 g KOI/m<sup>3</sup>, de előfordulnak olyan napok is, amikor a KOI koncentráció 12000 g/m<sup>3</sup> fölé is kerülhet. A szennyvíztisztító mértékadó KOI-terhelése így 1750-2000 kg/d, de kedvezőtlenebb alapszintű anyag-feldolgozása idején a terhelés még ennél nagyobb is lehet.

A szennyvíz pH-ja általában gyengén lúgos, de különösen augusztusban, a nagy meleg miatti gyors berohadaskor előfordul enyhén savas (pH=6,2-7,0) víz is. Az egyéb komponensek mérésére nem kerül rendszeresen sor. A tisztított víz adatai alapján a szerves és ammónium-nitrogént a biomaszra megfelelően felveszi, de hiánya sem jelentkezik a telepen. A víz foszfortartalmával (20-30 g/m<sup>3</sup>) kapcsolatban a zirci (városi) szennyvíztisztítótelep üzemvitelének szempontjából merülhetnek fel problémák (a lúgos karakterű mosólúg foszforsavas semlegesítését leállították, rábízva azt a biológiai lépcsőben keletkező CO<sub>2</sub>-ra). A gyártási folyamatból a vízbe kerülhet még sütőolaj, de mivel a beépített olajfogó képes az olaj döntő mennyiségének visszatartására, a biológiát az sem veszélyezteti. Meghatározó fontosságú a biológiai tisztítás szempontjából a szennyvízhőmérséklet, mely a tapasztalatok szerint 25-31°C között változik (a mértékadó értéket 30°C körülnek kell vennünk). A telep átalakítása során a tervezőket a következő hármas cél vezette:

- meglegyen a kellő levegőztető kapacitás (ne rothadjon be a tisztítás első lépcsőjét jelentő két kültéri medence);
- a biológia folyamatok által a kellő mértékű tisztításhoz megkívánt térfogatok biztosítása;
- a rendszer rugalmasságának növelése.

Mindezen célokat úgy sikerült elérni, hogy megfelelő oxigénbeviteli-kapacitás és levegőztető medence-térfogat biztosítása mellett az első lépcső levegőztető egységeiben iszaprecirkulációt nem alkalmaztak (a második lépcsőben már a hagyományos technológiával történik a tisztítás), csak annyi eleveniszappal üzemeltetve a medencéket, amennyi az egyenes átfolyás során a szennyvízből keletkezni tud (a hidraulikai- és az iszaptartózkodási idő megegyezik). A telepített oxigénbeviteli kapacitás optimális kihasználásának érdekében lehetőség nyílik a nyers szennyvíz közvetlen második lépcsőre való feladásra is. A jelenlegi üzemállapotot a **2. táblázat** adatai mutatják be.

2. táblázat. A Chips üzem biológiai lépcsőinek üzemi jellemzői

Paraméter	I. biológiai lépcső	II. biológiai lépcső
Átlagos tartózkodási idő (h)	63,60	18,00
Iszapmunka (kg×h/m <sup>3</sup> )	127,20	63,00
Biomassa mennyisége a medencékben (kg TS)	1060	525
Napi biológiai terhelés (kg BOI <sub>5</sub> /d)	1080	312
Relatív iszapterhelés (kg BOI <sub>5</sub> /kg TS×d)	1,019	0,594
Főlösiszap mennyisége (kg TS/d)	1080	249,6
Iszapkor (d)	0,98	2,10

Látható, hogy a telep ilyen konfigurációjában és kiépítési kapacitásában már megbízhatóan tudja teljesíteni a megkívánt tisztítási hatásfokot, a levegőztető medencékben megnövelt iszapkornak és iszapmunkának köszönhetően.

Ilyen feltételek mellett az első lépcső levegőztető te-reiben ill. a második lépcső levegőztető medencéiben lényegesen különbözik az eleveniszap-koncentráció. A mért 30 perces ülepedési térfogatok alapján kimondható, hogy az I. lépcső medencéiben az iszapszint közel azonos volt (jellemzően 100-300 ml/l között változott). A második lépcső levegőztetőiben az iszapkoncentrációt a fölösizap elvételével lehet szabályozni, így itt jellemzően nagyobb értékek mérhetők.

Az első és a második lépcső levegőztető medencéiben az oldott oxigén-koncentráció (DO) tekintetében is jelentős különbség van. Az első lépcsős levegőztetőben hétközben a DO a jelentős oxigénbeviteli kapacitás ellenére is mindig alacsony. A második lépcsőre jutó víz esetében azonban már jóval kedvezőbb a DO szint. A kis oxigénkoncentráció ellenére az első két medencében sem jelentkezik különösebb berothadás.

A tisztított szennyvíz minőségével kapcsolatban, a mérési eredmények tükrében, a következők állapíthatók meg:

- a víz **pH**-ja a nyersvíz pH-jától gyakorlatilag függetlenül, 7.8 és 8.2 között változik;
- a telep általában megbízhatóan (90-95%-os hatásfokkal) teljesíti a **szervesanyag** eltávolítást;
- a víz **lebegőanyag-tartalma** viszonylag széles tartományban változik, átlagosan 178 mg/l volt az elmúlt évben, de a 10 perces ülepedés mértéke elhanyagolható;
- a víz **SzOE** értéke átlagosan 17 mg/l körül alakult;
- az elfolyó víz **ammónia** tartalma általában 0 és 2 mg/l közötti értékre csökkent;
- a foszforsavas semlegesítés megszüntetésével az elfolyó víz **foszfortartalma** az addig jellemző 20-46 mg/l-es értékről kb. 10 mg/l-el csökkent;
- a foszforhoz hasonlóan, a várakozást felülmúlóan, nagy az előtisztított víz **összes só**tartalma is, jellemzően 2000-2600 mg/l körül alakul.

### Az előtisztított élelmiszeripari szennyvíz hatása a kommunális tisztítóban

A felbővített lakossági szennyvíztisztító telep üzemeltetési adatait, ill. főbb technológiai jellemzőit a 3. és 4. táblázatok foglalják össze.

3. táblázat. A zirci szennyvíztisztító telep nyers és tisztított vizének jellemző adatai (1999-2002)

	Befolyó (mg/l)			Tisztított elfolyó (mg/l)		
	átlag	min.	max.	átlag	min.	max.
KOI	786,8	313,0	1224,3	51,8	33,5	114,0
NH <sub>4</sub> -N	80,3	18,7	117,8	5,1	0,1	53,1
NO <sub>3</sub>	4,1	<1	23,0	25,7	<1	40,1
ΣP	12,8	3,9	33,2	2,1	1,5	4,7
összes só	1150,0	836,0	1443,2	934,7	782,0	1144,0
lebegőanyag	448,2	228,0	1514,4	39,6	15,0	77,0
pH	8,0	7,7	8,4	7,6	7,4	7,8

4. táblázat. A tisztító fontosabb üzemi adatai (1999-2002)

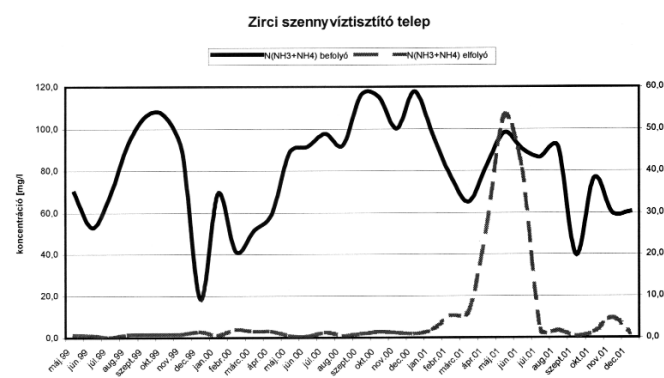
Átlagos tartózkodási idő (h)	23,98
Iszapmunka (kg×h/m <sup>3</sup> )	95,93
Biomassa mennyisége a levegőztető medencében (kg TS)	3600
Napi biológiai terhelés (kg BOI <sub>5</sub> /d)	331,36
Relatív iszapterhelés (kg BOI <sub>5</sub> /kg TS×d)	0,09
Főlösiszap mennyisége (kg TS/d)	231,95
Iszapkor (d)	15,5 (Θ <sub>c</sub> <sup>ox</sup> ) / 22,8 (Θ <sub>c</sub> <sup>tot</sup> )

A fenti paramétereket a tisztító bővítés előtti üzemállapotával összevetve, jól érzékelhető a változás a nitrifikáció vonatkozásában. Az eleveniszapos rendszerek nitrifikációs kapacitásának növeléséhez a következő három feltétel egyidejű fennállása szükséges:

- kellő iszapkor biztosítása a rendszerben;
- megfelelő oldott oxigén koncentráció a levegőztető medencében;
- kedvező hőmérséklet az autotróf nitrifikáló mikroorganizmusok szaporodásához.

Jelen kiépítettségében a telep rendelkezik olyan biológiai (~23 napos iszapkor), ill. oxigén-beviteli kapacitással, hogy az első két feltételnek gond nélkül megfelel. A megkívánt szennyvízhőmérséklet biztosítására azonban a kommunális szennyvíztisztítóknak (környezeti adottságaiból kiindulva) nem lett volna lehetősége. Ebben az önkormányzat jó döntést hozott, amikor felismerte, hogy mennyire szerencsés lehet a városi tisztítást üzemi szennyvíz-előtisztítással kombinálni, ha az adott üzem jól bontható, híg és meleg szennyvizet bocsát ki. A Chips üzemben a fizikai tisztítási lépcső helyére beépített dekanter az ipari szennyvízben levő keményítőt és a lebegő anyagok nagy részét még azelőtt eltávolítja, hogy az az előtisztítóra jutna – következésképp az üzem biológiai tisztítóját sem terheli. A kibocsátott szennyvíz elfolyó vizében levő poliszacharidok a lakosság szennyvízcsatorna rendszerében tovább bomlanak, ezáltal is a mikroorganizmusok számára könnyen felhasználható tápanyaggal gazdagítva azt. Így sikerült elérni, hogy a városi szennyvíztisztítóba kerülő szennyvíz hőmérséklete a leghidegebb téli napokon sem csökken 10°C alá (1. ábra). Így a nitrifikáció a havária esetek kivételével (téli hóolvadás) a kívánt mértékben biztosítható (2. ábra). Látható azonban az ábrán, hogy még ilyen körülmények mellett is mekkora veszélyt jelent egy hirtelen hóolva-

dás okozta ugrásszerű lehűlés a tisztítórendszer iszapját illetően. A városi szennyvíztisztító elfolyó vízében már az üzem szennyvize is benne van, ennek megfelelően a város szennyvize csak mintegy 600 m<sup>3</sup>/d. Ez mindössze 5000 körüli lakos egyenértéket (LE) jelent. Mellette, mint látható volt az üzem biológiai tisztítójának a terhelése 20000 LE volt, amiből az előtisztítást követően már csak maximálisan 2000 LE terhelést hárít át a városi szennyvíztisztítóra, télen is langyos elfolyó vízával egyidejűleg kedvezőbbé téve annak a működését.

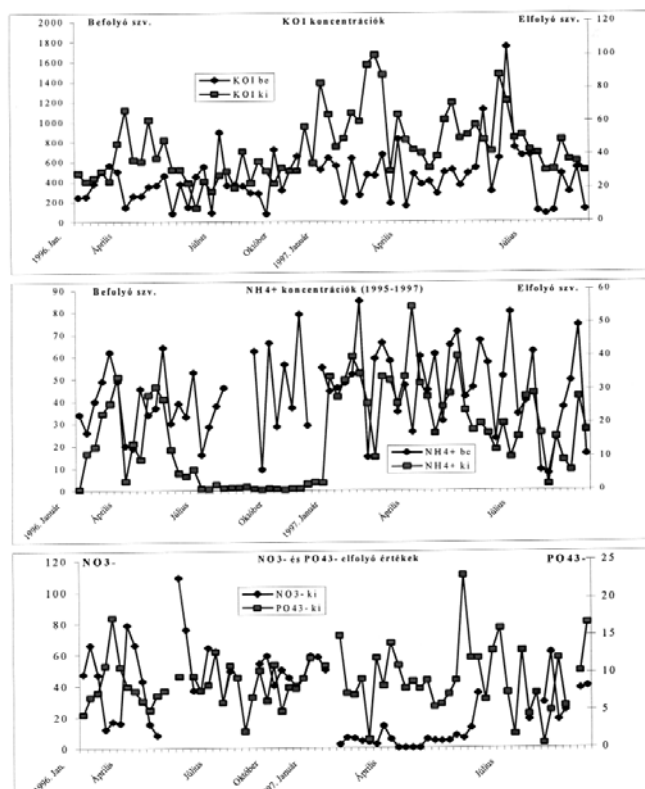


2. ábra. A városi telepre befolyó nyers, ill. az elfolyó tisztított szennyvíz ammónia-tartalma

A fontosabb üzemi jellemzők alakulását a Zirci szennyvíztisztító telepen 1996. január és 1997. augusztus közötti időszakban a 3. ábra mutatja be (Lakicsné et al. 1997).

### Összefoglalás

Zirc város lakossági szennyvizének (5000 LE) a téli lehűlése komoly nehézséget jelent a szennyvíztisztító telepen történő folyamatos nitrifikációban. Ennek kedvezőbbé tételére nyílt lehetőség a településen kiépült burgonyaszírom gyártó üzem nagyobb hőmérsékletű szennyvizének az előtisztítást követő befogadásával. Az üzem így már csak 40 %-al növeli maximális hozzájárulása esetén is a városi szennyvíztisztító telep terhelését, amit egyébként a csatornadíj fizetésével kompenzál is. Ugyanakkor az előtisztított üzemi szennyvíz hatására a



3. ábra. A fontosabb üzemi jellemzők alakulása a Zirci szennyvíztisztítóban 1996. jan. – 1997. aug. közötti időszakban

korábbi 5-6 °C-os téli vízhőmérséklettel szemben ebben az évben már nem csökken 10 °C alá a medencékben lévő szennyvíz hőmérséklete, ami a nitrifikáció folyamatosságában jelentős kedvező hatást jelent.

### Irodalom:

Európai Tanács 91/271 EGK irányelve a települési szennyvíz tisztításáról

(Lakicsné Molnár E. – Sulák V. – Tózsér, B. – Kárpáti, Á.: Szennyvízhőmérséklet és nitrifikáció kapcsolata eleveniszapos rendszereknél. XI. Országos Környezetvédelmi Konferencia és Szakkiállítás, Siófok, 1997, Kiadványkötet, 55-64.)

## BESZÁMOLÓ AZ IFAT 2002 SZAKKIÁLLÍTÁSON ÉS A HOZZÁ KAPCSOLÓDÓ RENDEZVÉNYEKEN VALÓ RÉSZVÉTELÉRŐL



2002. május 13.-17. között megrendezésre került az IFAT 2002 szakkiállítás (Nemzetközi szakkiállítás a vízellátás, csatornázás és hulladékkezelés területén) és a vele párhuzamosan folyó rendezvények

*A MaSzeSz és az ATV-DVWK közötti együttműködés keretében résztvettünk a szakkiállításon és a rendezvényeken.*

A kiállítás és a rendezvények összhangja a legfigyelemreméltóbb eredmények ismertetésében biztosított volt. Így csak a rendezvények ismertetésére térünk ki.

A 12. Európai Víz-, Szennyvíz- és Hulladék Szimpózium nagy részletességgel tárgyalta a **membrántechnológia** alkalmazásának eredményeit. Megállapítható volt, hogy a membrántechnológia, mint téma jól reprezentálja a víz és szennyvízipar integrációját. Az integrált települési vízgazdálkodás pedig jól szolgálja a fenntartható fejlődést és az alternatív vízellátást, amire példa a szürke szennyvizek gyűjtése és tisztítása. A membrán technológia lehetővé teszi a tisztított víz újraelőállítását, bár pillanatnyilag drágább, mint a konvencionális biológiai szennyvíztisztítás. Vita folyik arról, hogy mennyire lesz a jövőben használat és tisztítási igény szerint elválasztott rendszerű a vízellátás. Vízszegény területeken (pl. Nairobian) a szürke szennyvíz tisztítása membrán technológiával már versenyképes. A membrántechnológia alkalmazása enyhíti a föld szennyezési és vízkészletgazdálkodási problémáit. A föld vízkészlete korlátos. Belga tapasztalatok szerint a membránokkal a szennyezett vízből ivóvíz minőséget lehet előállítani és ezért szükségtelen a tisztítás technológiákban a vegyszerhasználat. Számos sikeres laboratóriumi és fülüzemi kísérletről számoltak be a membrántechnológiának más tisztítási technológiákkal való együttes alkalmazása kapcsán (pl. biológiai csepegtetőtestekkel kombinált technológia).

A **TV inspekción** témakörében is meggyőző fejlődésről értesülhettünk, mind a közcsatornák, mind a hulladéktárolók szivárgó csatornái vizsgálati során. A közcsatornánál az infiltráció hosszú időtartamú megfigyeléséről és az IBAK cég PANORAMO nevű ipari TV-jéről tartott előadás és bemutató volt a legfigyelemreméltóbb. Ez utóbbi kamera a 360 °-os térbeli képet kétdimenzióssá képes átalakítani. Az ivóvíz tárolók és víztornyok vízzáróságának megfigyelésére mini kerékpárt használnak Angliában, jó eredménnyel.

Jelentős teret szenteltek a pénzügyi és költségcsökkentési kérdéskörnek.

**Globális jövő** című **Workshop** nagy hangsúlyt fordított a többszörösen elválasztott rendszerű szennyezés elhelyezésre és a javított elválasztott rendszerű csatornázásra.

Otterpohl professzor mérései szerint egy ember évi 500 l vizeletet és 50 l székletet bocsát ki, míg ugyanaz a személy 20.000-100.000 l szennyvizet termel. Az un. fekete és szürke szennyvizeknek egészen eltérő tulajdonságuk van. Új koncepció a sárga (vizelet), fekete és szürke szennyvizek szeparált gyűjtése, az eltérő tulajdonságok és újrafelhasználás lehetőségei miatt.

A háztartási szennyvíz különböző komponenseinek összetételét az alábbi táblázat mutatja:

Összetevő	Éves terhelés kg/fő.a	Szürke víz, %	Vizelet, %	Széklet, %
öN	4-5	3	87	10
öP	0,75	10 P szegény detergens	50	40
K	1,8	34	54	12
KOI	30	41	12	47
Beavatkozás		tisztítás	tisztítás	bio-gáz komposztálás
Hasznosítás		újra használat	trágyázás	talajjavítás

A sárga szennyvíz gyűjtése érdekében a Roediger cég kifejlesztett egy kétféle funkciót ellátó WC-t, melyben a vizelet gyűjtése vízőblítés nélkül történik. Mint látható a szelektív gyűjtés következtében a legdrágább, legnagyobb térfogatot igénylő, N eltávolítás jelentős hányadban a sárga szennyvíz tisztításának részévé válik, és nem terheli a fekete szennyvíz tisztítását.

A fentiek összhangban vannak a szürkevíz újrafelhasználását előtérbe helyező korábbi megállapításainkkal. Ezt a szelektivitást használja fel az ECOSAN ( Ecological Sanitation) koncepció is, ami a csővég szemlélet helyett differenciáltan fogja fel a gyűjtési feladatokat.

A **Közép- és Keleteurópai Integráció Workshop** keretében az ATV beszámolt a lengyel, cseh és magyar testvér Szennyvíztechnikai Szövetségekkel folytatott együttműködésről és a MaSzeSz részéről Dulovics Dezső PhD. előadást tartott a „Kisberendezések Magyarországon összehasonlítva más európai országokkal” címmel.

A kiutazás eredményeit a magyar résztvevők a felsőoktatásban hasznosítják, segítve ezzel hazánk integrációját a legfrissebb európai eredmények jövőbeli ifjú mérnökökkel való megismertetésével.

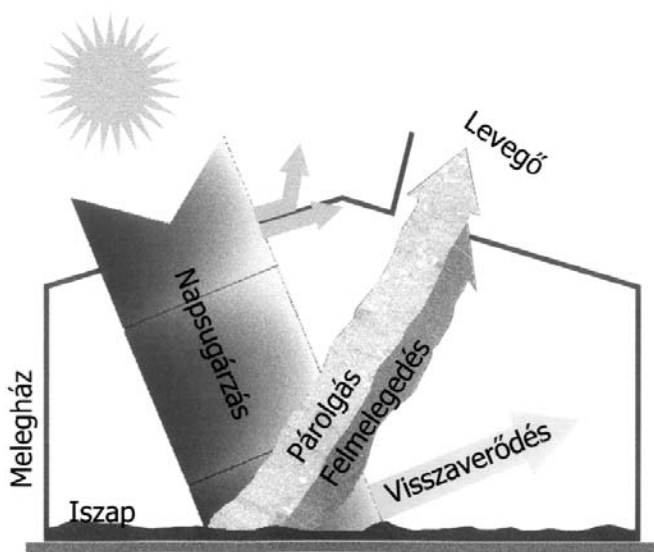
*Dulovics Dezsőné dr.*  
főiskolai tanár, főigazgatóhelyettes



# ISZAPSZÁRÍTÁS NAPENERGIÁVAL

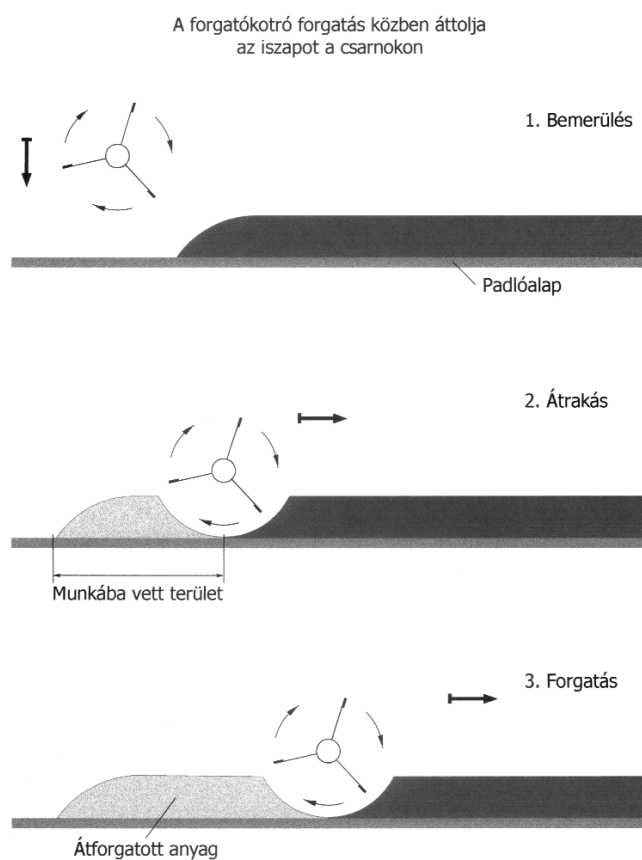
Boda János\* – Papp Miklós\*\*

A szennyvíziszap deponálásának tilalma és a mezőgazdaság átvevő szándékának csökkenése miatt az égetés hányada évről évre nő Németországban és Svájcban. Az égetés költségeinek a csökkentésére fejlesztették ki a Münchener Műszaki Egyetemen azt az eljárást, amely a Nap rövidhullámú sugárzását használja fel az iszapban lévő víz elpárologtatására (1. ábra). A németországi Hammersteinben 1994-ben megépített kísérleti berendezést több üzemi méretű követte. A svájci Biltenben üzemelő példaképpen bemutatott szolár szárító 3600 t/a 25% szárazanyagtartalmú szennyvíziszap szárítására szolgál. Két üvegházszerű csarnokot tartalmaz, egyenként 1440 m<sup>2</sup> alapterülettel. A 10 m széles, 72 m hosszú csarnokok oldalfalait és tetejét légáteresztő műanyag fólia borítja. Az oldalfalakon és a tetőn szabályozható szellőző nyílások vannak. Az iszap be- és elszállítása a csarnokok végfalain lévő ajtókon keresztül tehergépkocsikkal történik. A csarnok padozatán elterített mintegy 30 cm réteg vastagságú iszap mozgatását, keverését toló-forgató berendezés végzi.



1. ábra. Párolgás a napsugárzás hatására

Az 1,0 m átmérőjű, henger alakú lapátos berendezés a csarnok oldalfalaiival párhuzamos síneken mozog 30-80 cm/min sebességgel. A csarnok végén a henger automatikusan felemelkedik és visszatér a kiindulási helyzetbe. Így az egész fellazított iszapréteg 50-60 cm-rel a kihordás irányába tolódik el (2. ábra). Az iszap áthaladási ideje az időjárástól és az évszaktól függően 2-3 hét és 2-3 hónap között változhat.



2. ábra. Az iszap mozgatását keverését végző toló-forgató berendezés

A toló-keverő működését szabadon programozható időjárás figyelő állomással összekötött berendezés vezérli.

A csarnokokban a Nap ultrabolya sugárzásának hatására az iszap felmelegszik, a fellazított, nagy felületen az iszapvíz elpárolog. A páradús levegőt az ugyancsak szabályozott működtetésű ventilátorok a szabadba vezetik. A tapasztalatok szerint a sugárzási energiával évenként 700-1200 l vizet lehet m<sup>2</sup>-ként elpárologtatni, de a csarnokok levegője napsugárzás nélkül is képes nedvességet felvenni, a levegő és az iszapban lévő víz közötti gőznyomás különbség hatására. Ezért kell a csarnokokat jól átszellőztetni, az iszapot folyamatosan átkeverni, fellazítani.

A folyamat eredményeképpen évszaktól függően 45-90% szárazanyag tartalmú, 1-20 mm szemnagyságú, kis portartalmú granulált iszap keletkezik, amely a felhasználásig könnyen tárolható.

A szolár szárító az egyetlen olyan berendezés, amelyel fosszilis energiahordozók felhasználása nélkül lehet

\* MÉLYÉPTELV KOMPLEX MÉRNÖKI RT.

\*\* Ausztria, m.papp@aon.at

iszapot szárítani. 1 t víz elpárologtatásának 10-30 kWh az energia szükséglete a szolár szárítókban, ami 1-3%-a az ipari szárítók energiaigényének.

A szolár szárító alkalmazásának előfeltétele viszont az elegendő hely a csarnokok építésére, a hosszú iszapmozgatósi útvonal és a napsütéses órák minél nagyobb évi száma.

Ezért elsősorban a kis és közepes méretű szennyvíztisztítók iszapjának szárítására javasolhatók a szolár szárítók.

Magyarországon a szolár sugárzás évenkénti értéke helytől függően az alábbiak szerint változik:

Sopron	1208 KWh/m <sup>2</sup>
Budapest	1247 KWh/m <sup>2</sup>
Kecskemét	1323 KWh/m <sup>2</sup>

Amennyiben ezt az energiát veszteségmentesen vízpárologtatásra tudnánk felhasználni, úgy mintegy 1750 kg vizet lehetne négyzetméterenként évente elpárologtatni. A működő berendezések eredményei alapján 950 kg/m<sup>2</sup> a értékkel lehet számolni. Biogáz vagy hulladék hő rendelkezésre állása esetén ezt az elpárologtatási teljesítményt hőcserélő ventilátorok alkalmazásával lehet növelni.

Veszprémben a példaképpen bemutatott szárítási eljárással tervezik felcserélni a mostani körülményes, szakaszos és élőmunkaigényes komposztálási technológiát. A 6850 tonna/a mennyiségű 25% szárazanyagtartalmú rothasztott iszap szárítására a meglévő komposztáló téren három üvegházat építenek.

Ezzel a kedvezőtlen időjárási hatások – eső, hó, erős szél, stb.-kiküszöbölhetőek. A 12x84 m alapterületű üvegházakban a Nap ultraibolya sugárzásának hatására a centrifugával víztelenített rothasztott iszap felmelegszik, nedvességtartalma a nagy légcserre és az intenzív keverés következtében lecsökken, magas szárazanyag

tartalmú granulátum keletkezik. A szárított iszap átmeneti tárolására 18x48 m alapterületű, oldalt nyitott csarnokot építenek.

Az éves átlagban 60% szárazanyagtartalmú végterméket a mezőgazdaságban lehet elhelyezni, vagy energiahordozóként hasznosítani.

Szolár szárító építését tervezik az AGRO-CHEMIE KFT. ipari szennyvíztisztítójában keletkező iszapok szárítására is.

Ezzel a veszélyes hulladékként külső égetőműben elégetendő iszap mennyiségét kívánják jelentősen csökkenteni.

Az itt megépülő két - egyenként 10x50 m belméretű - felváltva üzemelő szárítócsarnokban 3120 kg/d mennyiségű 25% szárazanyag tartalmú iszapot fognak kezelni. A centrifugával víztelenített iszapot szállítócsigával viszik be a csarnokba. Miközben az egyik szárító tere feltöltik iszappal, addig a másikban folyik a szárítás. Ennél a szakaszos eljárásnál nem az előzőekben ismertetett toló keverővel, hanem egy „elektromos disznó”-nak nevezett berendezéssel keverik át az elterített iszapot. Az 1,0 m munkaszélességű berendezés mozgását ultrahang szenzorok vezérlik. Az iszap a napsugárzás, a gyakori átkeverés és az automatikus légcserre hatására kiszárad, szárazanyag tartalma éves átlagban 70%-ra nő. A két-három hetes szárítási ciklus után a szárított iszapot egy kisebb homlokrakodóval lehet a csarnokból eltávolítani és szállítójárműre rakni.

## Irodalom

**Zweifel, H.-h., Fischli, O., Brauchli, H., Hermann, P.:** Solare Klärschlamm-trocknung in der Praxis gwa 7/2001  
**Kassner, W.:** Szoláris szennyvíziszap-szárítás, A módszer áttekintése és az alkalmazás helyzete Hírcsatorna, 2000 / január, február, pp.20-25.





## KA Wasserwirtschaft-Abwasser-Abfall 2002 április

### Tartalomjegyzék

#### A KIADÓ ELŐSZAVA

Megteremteni a tudatosságot és átvenni a felelősséget ..... 415

#### BESZÁMOLÓK

Vízgyűjtő-menedzsment –

Workshop a helyzetmeghatározásról ..... 424

*Thomas Grünebaum, Michael Weyand (Essen) és Christian Schneider (Hennef)*

A halvándorlás-program első mérlege Észak Rajna-Weszfáliában ..... 432

*Eberhard Städtler (Köln)*

A Bonni Egyetem Víz- és Hulladékgazdálkodási Intézetének 50 éves fennállása ..... 435

#### INTERNET

EU-Vízügyi Keretirányelv

Alapinformációk, LAWA-segédanyagok, átalakítási projektek ..... 438

*Dieter Maass (Hamburg)*

#### VÍZELVEZETŐ RENDSZEREK

Szennyvízcsatornázás és csapadéktároló medencék a statisztika tükrében ..... 444

*Hansjörg Brombach (Bad Mergentheim)*

Szennyvízcsatornák igény szerint történő tisztítása

Alapelvek és perspektívák ..... 453

*Stefan Krämer és Klaus Scholz (Hannover)*

#### KOMMUNÁLIS SZENNYVÍZTISZTÍTÁS

Biológiai szennyvíztisztítási fokozatok optimalizációs scenáriói a „biológiai rezonancia” jelenségének

felhasználásával ..... 464

*Andreas Schmid (Plößberg)*

Az üzemanyag-cella-opció szennyvíztisztító telepeken történő alkalmazása tartós hő-

és áramtermelés érdekében ..... 470

*Ingo Schoppe (Liebefeld/Svájc), Daniel Wendler, Claus Linnemann, Karl Heinz Rosenwinkel*

*és Stephan Kabelac (Hannover)*

A Remshalden-Grünbach-i szennyvíztisztító telep teljesítményének optimalizációja a régi berendezés-részek átala-  
kítása és célirányos hasznosítása által ..... 477

*Albert Dian (Waiblingen), Heinrich Lindauer és Herbert Hartmann (Remshalden)*

## HULLADÉK/SZENNYVÍZISZAP

Mezőgazdasági szennyvíziszap-hasznosítás Hessen tartományban

<i>A 2000. évi szennyvíziszap-beszámoló</i> .....	485
<i>Gabi Walper (Kassel)</i>	

## IPARI SZENNYVIZEK/TELEPRE VONATKOZTATOTT VÍZVÉDELEM

Sótartalmú szennyvizek elvezetéséből származó problémák és azok következményei termelő üzemek esetén .....

.....	492
-------	-----

*Karl-Erich Köppke (Witten)*

## HIDROLÓGIA/VÍZGAZDÁLKODÁS

Csapadékvíz-tároló medencék – fontos kiegészítő életterek kétéltűek és csúszómászók számára iparvidékeken .....

.....	500
-------	-----

*Detlef Münch (Dortmund)*

## JOG

Pályáztatás jogsértő elmulasztása, valamint annak következményei, 2. rész .....	505
---	-----

*Oliver Harffen és Eckehard Büscher (Düsseldorf)*

## ATV-DVWK

Munkabeszámolók

Átterhelési intézkedések hatása a csatorna-hidraulikára

ES-2.6-os ATV-DVWK-munkacsoport .....	508
---------------------------------------	-----

Másodlagos nyersanyagok talajvízre való hatásának értékelése

Egy időszerű irodalomkutatás eredményei .....	514
---	-----

Irányelvek .....	527
------------------	-----

Szakmai grémiumok .....	531
-------------------------	-----

Tartományi szövetségek .....	532
------------------------------	-----

Információs helyek .....	532
--------------------------	-----

Publikációk .....	533
-------------------	-----



## „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 2002 május

### Tartalomjegyzék

**Az IFAT-2002 üdvözlése** ..... 577, 579, 581

### BESZÁMOLÓK

Védjük vizeinket – csökkentsük költségeinket!	
19. Bochumi Települési Vízgazdálkodási Workshop	588
<i>Marc Althoff és Peter Wulf (Bochum)</i>	
A környezetgazdálkodás minősége és költségei	
Tizenegyedik Siegen-i Kollokvium	593
<i>Alexander Krüger (Siegen)</i>	
A közvetett bevezetők ellenőrzése a gyakorlatban	
Szeminárium lengyel, cseh és magyar szakemberek, valamint vezetők számára	598
<i>Kim Augustin és Stefan Zander (Hamburg)</i>	
Víz- és talajvédelem temetőkből	
Szakmai konferencia „Temetők” témakörben	600

### INTERNET

EU-Vízügyi Keretirányelv	
Átalakítási projektek, szoftverek, támogatások, fórumok	603
<i>Dieter Maass (Hamburg)</i>	

### VÍZELVEZETŐ RENDSZEREK

Rohanó vízmozgás a 90°-os egyesítő aknában	610
<i>Willi H. Hager (Zürich/Svájc) és Corrado Gisonni (Aversa/Olaszország)</i>	
Szennyvízcsatornák használati élettartama és gazdaságossága	618
<i>Klaus Hans Pecher (Erkrath)</i>	
A csapadékvíz-tisztítás optimalizálása a soers-i szennyvíztisztító telep vízgyűjtő területén	630
<i>Eva Pape, Martin Eicker, Marc Hoffmann és Joachim Steinrücke (Aachen)</i>	

### KOMMUNÁLIS SZENNYVÍZTISZTÍTÁS

A membrán-eleveniszapos technológia oxigénigényének és keletkező fölösiszap-mennyiségének méretezése az ATV-DVWK-131 (2000) alapján	648
<i>Marc Wichern (Garching) és Karl-Heinz Rosenwinkel (Hannover)</i>	
Biológiai szennyvíztisztító telepek üzemeltetésének optimalizációja ózon segítségével	648
<i>Achim Ried, Harald Stapel, Maik Schettlinger, Rainer Koll (Herford), Fred Wemhöner (Enger), Angela Hamann-Steinmeier (Osnabrück), Manfred Miethe (Höxter) és Anja Brombach (Krefeld)</i>	

Kísérleti nitrifikációs berendezéseken szerzett reakciótechnikai ismeretek átültetése nagyüzemi bio-fixfilmes berendezésekre .....	662
<i>Angela Ante és Peter Kleinert (Butzbach)</i>	

## VIZEK/TALAJ

A Sieg-i vizes szomszédolás tíz éve – tíz éves folyóvíz-fejlesztés középhegységben lévő vízfolyáson .....	673
<i>Eberhard Städtler (Köln)</i>	

## HIDROLÓGIA/VÍZGAZDÁLKODÁS

A Mulde folyó középső szakaszának vízgyűjtő területén található folyókba történő pontszerű nitrogénbevitel minősítése .....	679
<i>Antje Ullrich (Halle) és Ulrike Hirt (Lipcse)</i>	

## HULLADÉK/SZENNYVÍZISZAP

Szennyvíziszap talajjá alakulása nádasban	
Higiéniai-bakteriológiai vizsgálatok a talajjá alakulási folyamat során .....	687
<i>Marion Reinhofer, Arnold Stulbacher és Peter Trinkaus (Graz/Ausztria)</i>	
Elkülönítve gyűjtött biohulladékok feldolgozása a karlsruhe/durlach-i biohulladék-fermentáló telepen .....	695
<i>Claudia Gallert, Ann-Katrin Hennig, Udo Stentzel és Josef Winter (Karlsruhe)</i>	

## IPARI SZENNYVIZEK/TELEPRE VONATKOZTATOTT VÍZVÉDELEM

A homlokzat-tisztítás során keletkező szennyvizek tisztításának szükségessége .....	705
<i>Wilhelm Heidbrede (Offenbach)</i>	

## JOG

Megjegyzések Baden-Württemberg tartomány vizeket veszélyeztető anyagokat kibocsátó üzemekről szóló rendeletének (VAwS) változásaihoz .....	709
<i>Dirk Rottgardt (Berlin)</i>	

## ATV-DVWK

Munkabeszámolók	
Lineáris alkilbenzolszulfonátok	
IG 4.2-es ATV-DVWK-munkacsoport .....	719
Irányelvek .....	723
Tartományi szövetségek .....	726
Információs helyek .....	727
Publikációk .....	728



## BESZÁMOLÓ

### VI. ORSZÁGOS VÍZI KÖZMŰ KONFERENCIÁRÓL

2002.június 12-13.-án, a vízi közművek napján, Debrecenben a Hotel Termál falai között rendezte meg a Vízi és Csatornaművek Országos Szakmai Szövetsége a VI. Országos Vízi Közmű Konferenciát. Az immár hagyományosnak számító, minden évben sorra kerülő konferencia Megbízhatóság, üzembiztonság, bizalom jelmondatot tűzte ki és a Rövid és hosszabb távú optimumok a víz- és csatorna-szolgáltatásban alcímet viselte. A rendezésben közreműködtek a Debreceni Vízmű Rt., a Debreceni Gyógyfürdő Kft. és a Magyar Hidrológiai Társaság.

A Konferencia elsősorban az üzemelés kérdéseivel foglalkozott, mind műszaki, mind pedig gazdasági szempontból elemezve azt az igen színes és rendkívül sokrétű előadások keretében.

A megnyitó Plenáris ülésen

Dr. Mészáros Gábor :Elvárások, lehetőségek, korlátok a vízi közmű szolgáltatásban,

Dr. Molnár László: A magyarországi települési vízi közmű szolgáltatás helyzete és gazdasági problémái az EU csatlakozás előtt,

Móricz István: Az EU csatlakozás miatti beruházások hatása az üzemeltetők gazdálkodására és a szolgáltatási díjakra,

Várszegi Csaba: Vízszolgáltató közmű biztonságos üzemének kialakítása, formálása,

Ányos József: A Debreceni Vízmű Rt. víztermelő kapacitásának rekonstrukciója címmel tartott előadást.

Ezután három szekcióban folytatódtak az első napi előadások. Érdemes a szekciók címeit felsorolni:

1. szekció (levezető elnök Várszegi Csaba) Vízi közművek rekonstrukciója,

2. szekció (levezető elnök Havas András) Üzemirányítás, költségmegtakarítás,

3. szekció (levezető elnök Dr. Solti Dezső) Hálózatüzemeltetés, fenntartás, vízminőség.

A következő napon folytatódott a konferencia az alábbi szekciókban:

4. szekció (levezető elnök Dr. Molnár László) Vízi közművek agyonkezelése, szolgáltatási díjak, fejlesztési források,

5. szekció (levezető elnök Karászi Gáspár) Információs és monitoring rendszerek,

6. szekció (levezető elnök Dr. Mészáros Gábor) Üzembiztonság, megbízhatóság, beruházás előkészítés.

A hat szekcióban összesen 50 előadásra került sor, ami igen nagy érdeklődésre utal, és arra a tényre, hogy a szakterületen dolgozók nem titkolják eredményeiket és érdeklődnek egymás iránt.

A konferenciát a Dr. Papp Mária vezette plenáris ülés az eredmények összefoglalásával zárta, ahol Havas András a Műszaki Bizottság elnöke műszaki szemmel, Németh Eszter a Közgazdasági Bizottság elnöke közgazda szemmel összegezte a konferencia eredményeit.

A konferenciát kiállítás kísérte.

A baráti hangulatot kellemes vacsorával egybekötött találkozó fokozta.

Jövőre várhatóan Sopron ad otthont, a hagyományok szerint, a VII. Országos Vízi Közmű Konferenciának, mely reményeink szerint hasonló sikerrel kerül majd megrendezésre.

DM.

### *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**

1115 Budapest, Sárbogárdi út 9/b

Tel.: 382-04-84, Fax: 382-04-83

Hotline: 06209-980-998

www.macrosolid.com

info@macrosolid.com

# ATV – MŰSZAKI SZABÁLYOZÁS – SZENNYVÍZ – HULLADÉK

Magyar nyelvű fordítások árjegyzéke\*

<p>ATV-A 110 Munkafüzet <b>Irányelvek a szennyvízcsatornák és -vezetékek hidraulikai méretezéséhez és teljesítményellenőrzéséhez</b> 1988. augusztus</p>	<p>11 797,- Ft</p>
<p>ATV-A 111 Munkafüzet <b>Szennyvízcsatornák- és vezetékek csapadékvíz-tehermentesítő berendezéseinek hidraulikai méretezése és teljesítményének számítása</b> 1994. február</p>	<p>6 275,- Ft</p>
<p>ATV-A 123 Munkafüzet <b>Kis tisztítóművek iszapjának kezelése és eltávolítása</b> 1985. Június</p>	<p>4 895,- Ft</p>
<p>ATV – DVWK A 131 Munkafüzet <b>Egylépcsős eleveniszapos berendezések méretezése</b> 2000. május</p>	<p>9 538,- Ft</p>
<p>ATV-A 138 Munkafüzet <b>Nem káros mértékben szennyezett csapadékvíz elszivárogtató berendezéseinek építése és méretezése</b> Javított utánn nyomás 1992. december</p>	<p>9 538,- Ft</p>
<p>ATV-A 200 Munkafüzet <b>Vidéki szerkezetű területek szennyvízelhelyezésének alapjai</b> 1997. május</p>	<p>8 032,- Ft</p>
<p>ATV-A 201 Munkafüzet <b>A kommunális szennyvíz szennyvíztavainak méretezése, építése és üzemeltetése</b> 2. kiadás 1989</p>	<p>4 895,- Ft</p>
<p>ATV-M 704 Jegyzetfüzet <b>A szennyvíztisztító művek önkontrolljának üzemeltetési módszerei</b> 1997. május</p>	<p>4 267,- Ft</p>
<p>ATV-A 118 Munkafüzet <b>Vízvezető-rendszerek hidraulikai méretezése és ellenőrzése</b> 1999, november</p>	<p>10 983,-Ft</p>
<p>ATV-A 112 Munkafüzet <b>Szennyvízcsatornák és –vezetékek különleges létesítményeinek hidraulikai méretezése és teljesítményének ellenőrzése</b> 1998. január</p>	<p>8 878,- Ft</p>

\* A fenti Munkafüzetek megrendelhetők MaSzeSz, FAX: 463 37 53, Vajda Katalin



ATV-A 126 Munkafüzet 4 555,- Ft  
**Irányelvek, az eleveniszapos eljárás alapján, iszapstabilizálással együtt végzett szennyvíztisztításhoz 500 és 5000 közötti lakosegyenérték esetén**  
 1993. december

ATV-A 301 Munkafüzet 2 220,- Ft  
**Szennyvíziszap-beépítés depóniákba**  
**A szennyvíziszap és a települési hulladék együttes elhelyezése**  
 1989. október

ATV-A 400 Munkafüzet 4 530,- Ft  
**Alapelvek a műszaki szabályok szerkesztésénél**

**purator**  
 KÖRNYEZETTECHNIKA

egy életre érdemes

környezetért ...



- ▷ Internetes technikával készült termékismertető oldalak, több mint 1000 Purator termék részletes ismertetése
- ▷ Célrányos 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   |

## 60 ÉVVEL EZELŐTT IS GONDOK NYOMASZTOTTÁK A SZAKMÁT...

Erről győződhetünk meg az 1943-ban Budapesten, Lesenyei József szerkesztésében és a Magyar Mérnök és Építész Egylet által a csatornázási és szennyvízkezelési előadás sorozatról kiadott előadás-gyűjteményből, melyből a következő néhány számunkban -aktualitásuk miatt ismerttetést indítunk. Együttal emléket kívánunk állítani a szakmánk hazai úttörőinek is, gondolataik közreadásával.

A kötetben **Lesenyei József bevezetőjeként** megjelent első tanulmány az előadás-sorozatról közöl beszámolót, melyet kivonatos formában folyóiratunk hasábjain – a sorozat bevezetéseként- útjára bocsátunk.

Az 1938. évben megtartott első Ivóvízellátási Naggyűlésen dr. Maucha Rezső kísérletügyi főigazgató, egyetemi magántanár felszólalásában kifejtette, hogy „nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy a vízvezetéki hálózat szerves része a csatornahálózat. ... mert a vezetett víz teszi lehetővé az egészségügyi szempontból legtökéletesebb vízöblítéses árnyékszék létesítését. A meg növekedett vízhasználat folytán, a pöcegödörök nem alkalmasak. A szennyvíz elvezetésére ezért csatornahálózat szükséges, mert különben kórokozó baktériumaival együtt az utcák nyílt folyókáiba kerül. Ez annál valószínűbb, mivel a csatornázás terén talán még jobban el vagyunk maradva, mint vízellátás tekintetében. Tehát a vízvezeték létesítésével egyidejűleg el kell készíteni a csatornahálózatot és gondoskodni kell a szennyvizek korszerű tisztításáról is.”

1941-ben a háborús utazási és ellátási nehézségek miatt a Magyar Mérnök és Építészegylet lemondott az Ivóvízellátási Naggyűlés tapasztalataira támaszkodó és korábban elhatározott Csatornázási Naggyűlés szervezéséről. Megelégedett egy előadásorozat megtartásával, melynek előkészítésére Andor György, Jendrassik Aladár, Lesenyei József, Pap Remig és Szilágyi Gyula kaptak megbízást. Az 1942-ben megszerzett előadásorozat az alábbi előadásokat tartalmazta:

1. 1942. január 18. *Zaitz László* szfv. tanácsnok: A csatornázás története, fontossága *Tomcsik József dr.* miniszteri tanácsos, egy. r. tanár, az Orsz. Közegészségügyi Intézet Igazgatója: A csatornázás és szennyvízkezelés közegészségügyi jelentősége
2. 1942. január 20. *Farkas Imre* műszaki tanácsos, Győr: A csatornák tervezése és építése, különös tekintettel a vidéki városok csatornázására és szennyvízkezelésére *Hergár Viktor* műszaki tanácsos, Nagyvárad: Csatornaépítés és üzemi kiadások, a fedezet kérdése
3. 1942. január 27. *Gálhidy László* városi főmérnök, Pécs: A szennyvizek tisztítása I. Mechanikai módszerek *Andor György* tervezőmérnök: A szennyvizek tisztítása II. Biológiai módszerek
4. 1942. február 10. *Hidvéghy László* szfv. mérnök: A szennyvíztisztítás gépi berendezései *Kendi Finály Lajos* vállalati igazgató: A szennyvíztisztító berendezések építési és üzemi költségei
5. 1942. február 17. *Lesenyei József* szfv. főmérnök: Az ipari szennyvizek tisztítása
6. 1942. március 3. *Magyar Kálmán* min. osztálytanácsos: Csoportos és házi csatornázás és szennyvízkezelés *Vass Elemér* műszaki tanácsos: A falu hulladékainak kezelése
7. 1942. március 17. *Maucha Rezső dr.* kísérletügyi főigazgató, egy. m. tanár, a Halélettani és Szennyvízvizsgáló Intézet igazgatója: A szennyvíz és a vízfogások *Szilágyi Gyula* min. osztálytanácsos: A szennyvíz mezőgazdasági hasznosítása
8. 1942. március 31. *Vitéz Becske Kálmán* szfv. tanácsnok: Budapest és környékének csatornázása  
*Szabó János* szfv. műszaki főtanácsos: A székesfőváros csatornázási viszonyai  
*Szilágyi Gyula* min. osztálytanácsos: Összefoglalás

Az előadások mindig keddi napokon, délután hat órakor hangzottak el a Magyar Mérnök és Építész Egylet IV. ker. Reáltanoda utca 13-15. sz. alatti székházának nagytermében. Minden előadást nagyszámú közönség hallgatta végig, az összes résztvevők száma meghaladta az ezret.”

A hozzászólások közül néhányat kiemelünk

*Hunyadi Domokos* székesfőv. főmérnök kifejtette, hogy a fővárosi csatornaépítések árai azért magasak, „mert azokat szigorúan, laboratóriumban ellenőrzik, míg vidéken az ellenőrzés, a kísérleti intézmények hiánya miatt nem olyan hatályos.”

*Grosz Henrik* ny. államvasúti főmérnök „hangsúlyozta, hogy a mezőgazdasági többtermelés szolgálatába kell állítani úgy a pöcegödörök-ből származó, mint pedig a szennyvíztisztításnál fellépő trágyaanyagot. Felhívta a figyelmet arra a magyar szabadalomra, mely szerint erre a célra kiváló eredménnyel használható az eddig értéktelen hulladéknak tekintett lignitpor.”

*Németh Endre* műegy. ny. r. tanár hozzászólásában „ismertette az olaszországi, apuliai kísérleti szennyvíztisztító létesítményt, melynek azonban nemcsak a mezőgazdasági hasznosítás képezi feladatát, hanem a mesterséges biológiai tisztítási módszerek is.”

*Oroszlány István* kir. mérnök „kiemelte a szennyvíz mezőgazdasági hasznosításának fontosságát és megemlítette, hogy az Öntözésügyi Hivatalnak szándékában van kísérleti öntözőberendezést létesíteni.”

„Az elnöklő *Trummer Árpád* miniszteri osztályfőnök úgy vízfolyásaink tisztaságának megóvását, mind pedig a szennyvíz mezőgazdasági hasznosításának kérdését igen fontosnak tartja. A szennyvízöntözés a befogadó nélküli alföldi városok szennyvizeinek kezelésénél fog igen fontos szerepet játszani.”

„A felszólalások csökkentése, illetőleg a felmerülő javaslatok gyors és összefoglaló letárgyalása érdekében a rendezőbizottság felkérte a javaslatokat előterjeszteni kívánó kartársakat, hogy javaslataikat írásban nyújtsák be és ezeket az előadásorozat utolsó napján elhangzott „Összefoglalás” keretén belül ismertette *Szilágyi Gyula* min. osztálytanácsos”

„Már az előadásorozat előkészítése során felmerült az a terv, hogy az előadások anyaga könyv alakban megjelenjen”, hogy az előadók tapasztalatai ne vesszenek el. „Azonkívül említésre méltó körülmény, hogy magyar nyelven csatornázással foglalkozó általános irányú munka még nem jelent meg. „Ezért a kötet mint az” első magyar csatornázási és szennyvízkezelési kézikönyv megjelenése aránylag csekély anyagi eszközök árán biztosítva volt.”

Folytatjuk!

*A szerkesztő*

## *Kedves Kollégák! Tisztelt Igazgató Úr/Asszony!*

A HÍRCSATORNA szerkesztősége felhívja szíves figyelmüket,  
hogy helyet kívánunk biztosítani az Önök hirdetéseinek.

*Két színben megjelenő hirdetéseink ára a következő:*

MÉRET			Szöveg között	Belső borítón	Külső borítón
1/1	álló	183.260 mm	100 000 Ft	180 000 Ft	200 000 Ft
	fekvő	260.183 mm			
1/2	álló	89.260 mm	60 000 Ft	100 000 Ft	120 000 Ft
	fekvő	183.128 mm			
1/3	álló	58.260 mm	50 000 Ft	70 000 Ft	85 000 Ft
	fekvő	183.84 mm			
1/4	álló	89.128 mm	45 000 Ft	60 000 Ft	60 000 Ft
	fekvő	128.89 mm			
1/6	álló	58.128 mm	30 000 Ft	-	-
	fekvő	120.62 mm			
1/8	álló	42.128 mm	25 000 Ft	-	-
	fekvő	89.62 mm			

Az árak az ÁFÁT nem tartalmazzák. A hirdetéseket nyomdakész filmen kérjük.

*Egyéb esetben 10% technikai költséget számítunk fel.*

**A Magyar Szennyvíztechnikai Szövetség tagjai  
–20%-os árkedvezményt kapnak  
az árlista áraiból.**

Az egy naptári éven belül másodszer megjelenő hirdetés –20%-os,  
és minden további megjelenés újabb –10%-os árkedvezményt kap.

*Információ a Magyar Szennyvíztechnikai Szövetség Titkárságán.*

Fax: 463 37 53, telefon: 463 37 11 Vajda Katalinnál.



# ZENON SYSTEMS KFT.

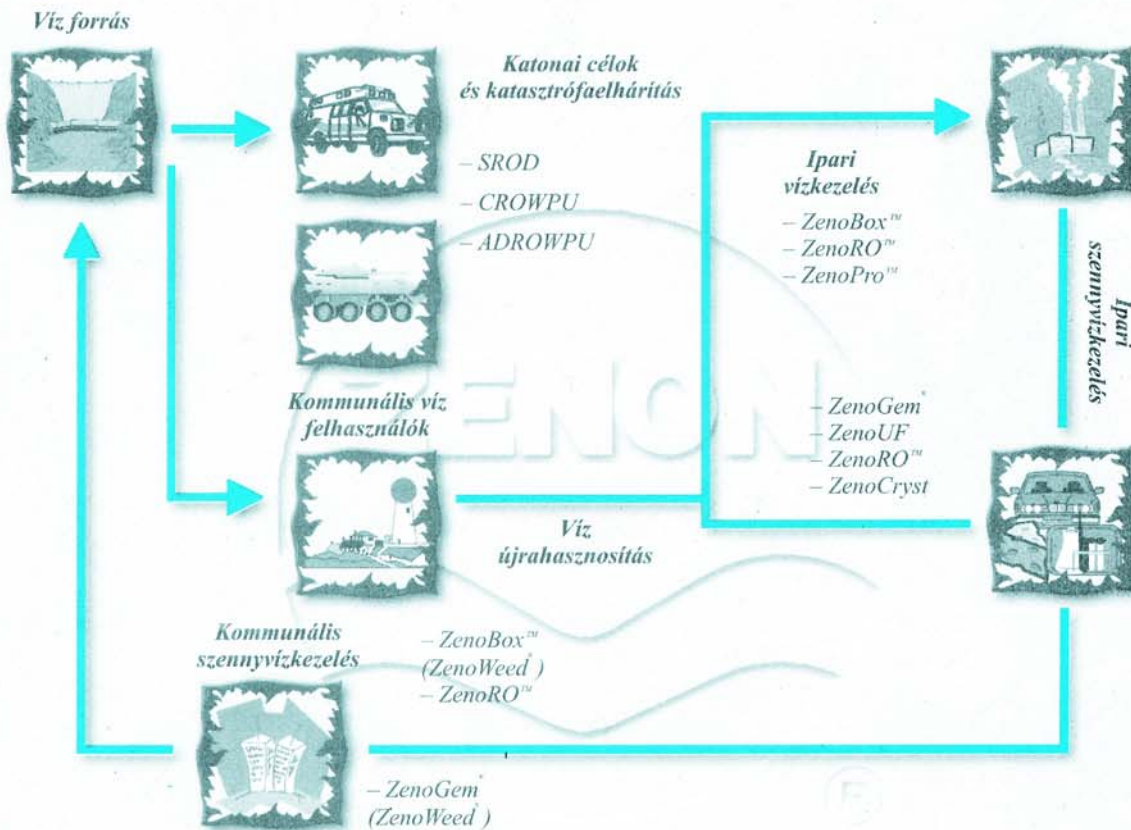
2803 TATABÁNYA, VIGADÓ U. PF. 353

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

E-mail: [tblanka@zenonsystems.hu](mailto:tblanka@zenonsystems.hu) – <http://www.zenonenv.com>

## IPARI ÉS KOMMUNÁLIS VÍZKEZELÉS MEMBRÁN TECHNOLÓGIÁVAL

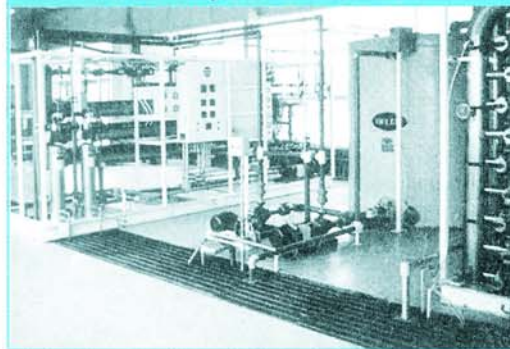
### Termékek és szolgáltatások



#### Vízkezelés



#### Szennyvízkezelés



Water for the World