

# Green

www.ingreen.hu

390 Ft

KÖRNYEZETIPAR & KÖRNYEZETKULTÚRA

2018. TAVASZ

## 3D NYOMTATÁS

KÖRNYEZETBARÁT  
MEGOLDÁS?

KÉTARCÚ

## SRÍ LANKA

INNOVÁCIÓ

## A MEZŐGAZDASÁGBAN

## NÖVÉNYEK SZEREPE

A SZENNYVÍZTISZTÍTÁSBAN

# MIT HOZ A JÖVŐ?

ISSN 2498-7433



9 772498 743004 1 8001

nka

Nemzeti Kulturális Alap



FKF

24

órában

BUDA  PEST

TISZTASÁGÁÉRT



**KÖVESSE AZ INGREENT  
ONLINE IS:**



[ingreen.hu](http://ingreen.hu)



[facebook/ingreen](https://www.facebook.com/ingreen)

A kérdés, amellyel az ember talán a legtöbbet foglalkozik: „Mit hoz a jövő?” Őseink még barlangrajzokon megjelenítve próbálták a következő vadászatot eredményessé tenni. Lerajzolták, hogyan fogják elejteni a szarvast vagy a mamutot. Az ókorban kővekből vagy éppen madarak csontjaiból, később már tenyérjéslás, kártyavetés segítségével igyekeztek kikémlelni a jövőt. Mára mindössze annyi változott, hogy az üveggömböket felváltották a matematikai algoritmusok. A jövő megismerése utáni vágyunk mit sem csökkent.

Tudjuk, a múlt történésein vitatkozhatunk, de azon változtatni már nem vagyunk képesek. A jelenben élhetünk jól, rosszul, ám ez mégiscsak egy folyamatosan múló pillanat. A jövőnk az, amire felkészülhetünk, amire hatással lehetünk, ahol a felelősségteljes, környezettudatos gondolkodás eredményei igazán megmutatkozhatnak.

Ráadásul felgyorsult világunkban a jövőre való felkészülés még fontosabb feladattá válik, mert látjuk: óriási változások küszöbén állunk. A technológia nagyon rövid idő alatt teljesen át fogja formálni az energiatermelést, a városainkat, a közlekedést, a munkaerőpiacot, a mezőgazdaságot – vagyis alapvetően az egész emberi társadalmat. Ezt a folyamatot nem lehet megállítani, viszont elemtérdeklünk alkalmazkodni hozzá, együtt haladni vele. Közben pedig tanulnunk kell mások tévedéseiből vagy éppen sikereiből. Olyan távoli országokéiból is, mint például India vagy Srí Lanka.

Az emberiség jövőjét tekintve kulcsfontosságú szerepe lesz a megfelelő mennyiségben és minőségben rendelkezésre álló édesvízkészleteknek is. A klímaváltozás okozta egyenetlen csapadéeloszlás és a vízgyűjtő területek kiszáradása már most több világvárosban hatalmas gondot okoz, gondoljunk csak Fokvárosra vagy Barcelonára. Ezért sem lehet elégszer hangsúlyozni: mennyire fontos az, hogy a szennyvizeinket, a hulladéklerakókban keletkező csurgalékvizet megtisztítva engedjük vissza a természetbe. Ne pazaroljuk feleslegesen a csapvizet autómosásra, WC-öblítésre, amikor már léteznek takarékos megoldások! Figyeljünk oda az ivóvíz, illetve a használatimegvíz-rendszereink karbantartására a víztakarékosság mellett egészségünk megőrzése érdekében is. És ne csak otthon, hanem a munkahelyeinken is. Ott, ahol életünk jelentős részét töltjük, ott, ahol a jólétnek nevezett társadalmunk fenntartásához szükséges javakat kitaláljuk, megtervezzük, előállítjuk. Ahol a jövőnkért dolgozunk.

KUGLER PÉTER ÜGYVEZETŐ

## JÖVŐKÉP

**16 Mit hoz a jövő?**

Nagy változások küszöbén

**20 3D nyomtatás**

Környezetbarát megoldás?

**24 Precíz és zöld**

Innováció a mezőgazdaságban

**28 Járatoptimalizálás a hulladékgyűjtésben**

Közös érdek a hulladékgyűjtés költségeinek minimalizálása

**34 LIFE-lehetőségek**

Támogatott projektek

**38 Kétarcú Srí Lanka**

Fókuszban a szigetország környezeti ügyei

## VÍZTÜKÖR

**46 A növények szerepe a szennyvíztisztításban**

Természetközeli megoldás

**50 Még több peszticidet kell mérni az ivóvizekből**

Változik az ivóvíz minőségére vonatkozó hazai szabályozás

**52 A víz helye a körforgásos gazdaságban**

Ideje komolyan venni

**56 Mindennapi Legionella**

Baktériumokkal érintett kockázati közegek

**58 Megoldott a csurgalékvíz tisztítása**

A Cikón üzembe helyezett fordított ozmózis berendezés eredményei

**61 Autómosás víz nélkül?**

A tökéletes tisztítás víz nélkül

**62 Vízcökkentő eszközök**

Víztakarékosság egyszerűen

## MUNKAHELY

**64 Energiahatékonyan a Legionella baktérium ellen**

Energiamegtakarítás és egészségvédelem egyszerre

**66 Mi van akkor, ha...**

Teendők váratlan időjárási események bekövetkezésekor

**70 Zöld és egészséges**

Munkahelyi egészség és közérzet

**74 Ipari méretű napelemes rendszerek alkalmazása**

A finanszírozás módjától a visszatáplálás formájáig

**Télidéző****8**

A Hello Wood adományfái

**Interjú****12**

Dr. Farkas Hilda, Magyarország indiai nagykövetségének tudományos és technológiai szakdiplomátája

**Az FKF Nonprofit Zrt. gyermek- és ifjúsági pályázatairól****32****Önkéntességgel a fenntarthatóságért****73****Panoráma****78**

Érdekeségek, trendek

**Nézőpont****82**

Úrge-Vorsatz Diana klímakutató

# KORSZERŰ MEGOLDÁSOK VÍZVIZSGÁLATRA

KÉSZÜLÉKEK SZENNYVÍZ, TALAJVÍZ, FELSZÍNI VÍZ,  
IVÓVÍZ, FELSZÍN ALATTI VÍZ ÉS ÜLEDÉK VIZSGÁLATOKHOZ

TOC/TN mérők  
Analytik Jena multi N/C sorozat



Atomabszorpciós spektrométerek AAS  
Analytik Jena contraAA



Olaj a vízben analizátor  
Eralytics Eracheck



Higányanalizátor  
Analytik Jena mercur



AOX-mérő  
Analytik Jena multi X



ICP-OES spektrométer  
Analytik Jena PlasmaQuant PQ



ICP-MS spektrométer  
Analytik Jena PlasmaQuant MS Elite



UV/VIS spektrométer  
Analytik Jena Specord Plus



Mikrohullámú feltáró  
Analytik Jena TOPwave



2018. III. évfolyam 1. szám – Tavasz

ISSN 2498-7433

**FŐSZERKESZTŐ** Doró Viktória | [doro@ingreen.hu](mailto:doro@ingreen.hu)  
**ÜGYVEZETŐ, MŰVÉSZETI VEZETŐ** Kugler Péter | [kugler@ingreen.hu](mailto:kugler@ingreen.hu)  
**SZAKMAI SZERKESZTŐ** Dr. Hornyák Margit  
**OLVASÓSZERKESZTŐ** Hegybíró Éva  
**SZAKMAI TANÁCSADÓK**

Brassnyó László, Czibók Ágnes, Dr. Csepregi István,  
Friedmann Lajosné, Hankó Gergely, Dr. Kemény Attila,  
Németh I. Gergely, Palotai Zoltán, Sárosi Eszter,  
Dr. Virág Annamária

**LAPSZÁMUNK SZERZŐI**

B. Kőrösi Piroska, Bögel György, Doró Viktória,  
Ferencz Kornél, Horváth Erika, Dr. Kardos Levente,  
Kari András, Koza Andrea, Kugler Péter,  
Lippai Anett, Papp Keve, Perényi Dorottya,  
Reskóné dr. Nagy Mária, Szántó Emese, Szunyogh Gábor

**FOTÓK** inGreen, Shutterstock, szerzők

**KIADJA**  
**FELELŐS KIADÓ**  
**ÉRTÉKESÍTÉS**  
**SZERKESZTŐSÉG**

KREATÍV STÚDIÓ PRESS Kft. | 1047 Budapest, Baross u. 47.  
Kugler Péter | [kugler@ingreen.hu](mailto:kugler@ingreen.hu)  
[info@ingreen.hu](mailto:info@ingreen.hu)  
1071 Budapest, Dembinszky u. 16. | Tel.: +36-1-252-6397

**NYOMDA**

Pauker Holding Kft.  
1047 Budapest, Baross u. 11.



**TERJESZTÉS**

LAPKER Zrt.: Relay/Inmedio  
Magyar Posta Zrt., Központi Hírlap Iroda  
Digitalstand

A lapszám ára nyomtatott formában: 390 Ft | digitálisan: 254 Ft

A szerzők írásai nem feltétlenül tükrözik az inGreen Magazin szerkesztőségének véleményét.  
Hozzászólásra, vitára mindig nyitottak vagyunk. A lapban megjelenő hirdetések tartalmáért a kiadó nem vállal felelősséget.  
Az inGreen Magazin bármely részének másolásával és a lap terjesztésével kapcsolatos jog fenntartva.  
Fordítás, utánnymás, sokszorosítás, cikkek átvétele csak a kiadó engedélyével.  
A lapból értesítéseket átvenni csak az inGreen Magazinra történő hivatkozással lehet.



Lapunkat rendszeresen szemlézi Magyarország legnagyobb médiatitkosítója, az Observer.  
[www.observer.hu](http://www.observer.hu)

# DOLGOZZUNK EGYÜTT KÖRNYEZETÜNK VÉDELMEBEN



## SZOLGÁLTATÁSAINK:

**PAPÍR, PE-FÓLIA, PET, KEMÉNY MŰANYAGOK,  
ÜVEG, VAS ÉS SZÍNESFÉM HULLADÉK  
FELVÁSÁRLÁSA**

**NYOMDAI PAPÍR HULLADÉK FELVÁSÁRLÁSA  
KIEMELT ÁRON AZ ORSZÁG EGÉSZ TERÜLETÉN**

**AKKUMULÁTOR HULLADÉKOK KERESKEDELME**

**FORGALOMBÓL KIVONT AUTÓK BONTÁSA**

**EGYUTAS RAKLAPOK, MŰANYAG HORDÓK  
ÉS LÁDÁK ÉRTÉKESÍTÉSE**

**P.M.R. Kereskedelmi Ipari és Szolgáltató Kft.**

*Székhely:*

**4031 Debrecen, István u. 136.**

Tel.: 52-594-400 • E-mail: [pmrkft@pmrkft.hu](mailto:pmrkft@pmrkft.hu)

*Telephelyek:*

**4030 Debrecen, Gizella u. 15/c.**

Tel.: 52-532-841 • E-mail: [gizella@pmrkft.hu](mailto:gizella@pmrkft.hu)

**4002 Debrecen, Vértesi út 9/b.**

Tel.: 52-594-400 • E-mail: [pmrkft@pmrkft.hu](mailto:pmrkft@pmrkft.hu)

**5300 Karcag, Gyarmati út 21/1.**

Tel.: 59-503-163 • E-mail: [karcag@pmrkft.hu](mailto:karcag@pmrkft.hu)



Hívjon bennünket a

**06-30-579-9291**-es telefonszámon!

**[www.pmrkft.hu](http://www.pmrkft.hu)**



pmrkft



Nyilvántartási szám:  
503/0649(3)-0660(3)



Nyilvántartási szám:  
KIR/036(3)-028(3)

# TÉLIDÉZŐ



# ADOMÁNYFA

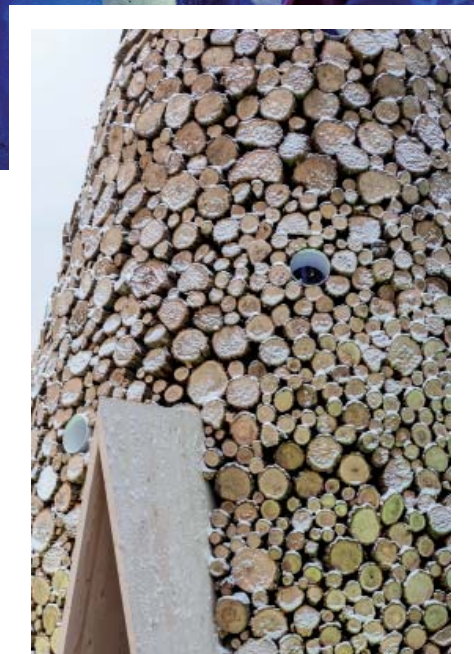
***2017 adventi időszakában öt helyszínen: két budapesti kerületben, Kecskeméten, a londoni Kew Gardensben és a bécsi Belvedere kastély parkjában állított nem megszokott karácsonyfát a Hello Wood csapata.***

A Hello Wood Kft. először 2014-ben Budapesten épített az ünnepek alkalmából különleges karácsonyfát, ami – a nagy sikernek köszönhetően – mára hagyománnyá vált. 2015-ben a magyar főváros mellett már Londonban, Manchesterben és a svájci Lenzerheidében magasodott a magyar építészekből álló alkotói műhely szánkókból, faládákból vagy éppen farönkökből összeállított ünnepi fája.

A szociális építészet iránt elkötelezett, Architizer A+Award díjas csapat célja, hogy a fa építőelemekből alkotott, több tonnás karácsonyfák az ünnepek után is valamilyen újrahasznosított formában tovább szolgálják a közösséget. Installációik nemcsak a karácsony és az összefogás szimbólumai, de egyúttal felhívják



FOTÓ: LAKOS MÁTÉ



a figyelmet arra, hogy az otthon melegének megteremtése télen több ezer családnak okoz nehézséget. Ennek jegyében 2017-ben a három hazai alkotás tűzifából készült.

Óbuda-Békásmegyer Önkormányzata felkérésére a Szentlélek téren, az adventi vásár bejáratánál egy 16 méter magas, 40 tonnás karácsonyfa épült. Az akácfarönkök összeillesztésével készült alkotást vízkereszt után bontották le, és fűtőanyagként a Magyar Máltai Szeretetszolgálat osztotta szét rászoruló családok között.

A Kőbányai Önkormányzat megbízásából ugyanekkora karácsonyfa ékesítette Kőbányán a Szent László teret is. A tűzifát a területben élő, arra rászoruló családoknak adta át az önkormányzat.

Először jutott vidéki helyszínrre is az installációkból. A Mercedes-Benz Manufacturing Hungary jóvoltából Kecskeméten egy 11 méter magas, 20 tonnás karácsonyfát építettek az autógyár területén, amelynek tüzelőanyagát a Kecskeméti Család- és Gyermejkölési Központ (a Városi Szociális Közalapítvány közreműködésével), valamint a Kunszállási Gyermekéért Alapítvány juttatta el az ebből hiányt szenvedő családoknak.

A londoni és bécsi helyszínen szánkókból épültek karácsonyfák, amelyek alkotóelemeit – az egyenként 400 db szánkót – Magyarországon vásárolták. Ezek néhány évig még biztosan „fenyőfaanyagként” teljesítenek szolgálatot.



## HappyFish-projekt a boldog halakért

Az „Új kockázatkezelési modellrendszer fejlesztése a víz- és élelmiszerbiztonság növelése érdekében a haltermékvonalon”, röviden HappyFish elnevezésű projekt **a tótól az asztalig végigkíséri a haltermék minőségét befolyásoló tényezőket.**

- **Káros vegyületek vizsgálata:** víz- és üledékvizsgálat, környezetbiztonsági és humán-egészségügyi szempontok, növényvédő-szerek, a gyógyszermaradványok és más szerves és szervetlen mikroszennyezők.
- **Biodetoxifikáció:** megoldások a szennyezőanyagok biológiai úton történő lebomlására, mérgező vagy káros végtermékek nélkül.
- **Stresszhatások mérése:** a legkorszerűbb molekuláris biológiai módszerek fejlesztésével mérik a halakat ért különböző stresszhatásokat.
- **A feldolgozási technológia vizsgálata:** a késztermék minőségét a termelésen túl nagyban befolyásolja a feldolgozási technológia.

### A Happy Fish projekt legfőbb céljai:

- a minőségi halhús kritériumainak leírása,
- a halhús minőségét befolyásoló anyagok meghatározása tótól az asztalig,
- határérték-javaslatok kidolgozása a haltermékek jogi szabályozásához.

### Konzorciumi tagok:

**WESSLING Hungary Kft.** független vizsgálólaboratórium (a konzorcium vezetője)

**Szent István Egyetem Akvakultúra és Környezetbiztonsági Intézete**

**Szent István Egyetem Hűtő- és Állatitermék Tanszék**

**The Fishmarket Kft.**

**SKC Consulting Kft.**

A Nemzeti Versenyképességi és Kiválósági Program pályázatot a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal írta ki, a vissza nem térítendő támogatást a Magyar Állam nyújtja.

A HappyFish projektről bővebben a **[www.happyfishhungary.hu](http://www.happyfishhungary.hu)** honlapon tájékozódhat!

# INDIA, TE GYÖNYÖRŰ!

**Interjú dr. Farkas Hildával,  
Magyarország indiai nagykövetségének  
tudományos és technológiai  
szakdiplomatájával**

SZERZŐ: KOZA ANDREA



**Koza Andrea:** India csodálatos ország, ősi kultúra számtalan műemlékkel. Turistaként sok élménnyel gazdagodik az ember, azonban Ön dolgozni ment oda egy évvel ezelőtt. Milyen benyomásai voltak korábban Indiáról, és ott élve ezek miként változtak?

**Farkas Hilda:** Indiát elsősorban a műemlékeiről és a csodáiról ismerik. Ezen túlmenően azonban India a tudományok országa is. Amikor megpályáztam a tudományos és technológiai szakdiplomata állást, akkor nem titkolt vágyam volt az is, hogy ezt az oldalát jobban megismerjem. Ez egy új poszt a követségen, annak ellenére, hogy Indiának és Magyarországnak 1992 óta van tudományos és technológiai együttműködési megállapodása.

Mindenki ismeri az ország szegény oldalát, de létezik egy másik India is, amely világszerte a kutatásban. Legyen szó technológiai fejlesztésről, űrprogramokról, atomerőmű-fejlesztésekről, IT szektorról vagy biológiai kutatásokról. Örültem, hogy odamehetek, és olyan tudósokkal, kutatókkal, egyetemi tanárokkal tarthatom a kapcsolatot, akik széles látókörűek, tájékozottak, és ismerik a magyar tudomány eredményeit. Ez

utóbbi meglepetés volt számomra, mert nemcsak ismerik, de elismerik.

India fejlődése napjainkban fog felgyorsulni. Van egy része, amely szárnyal, és van egy másik, nagyobb része, amely elmaradott. Ez piaci rést, gazdasági potenciált jelent más, fejlett gazdasággal rendelkező országok számára.

**K. A.:** Munkája során milyen tudományterületek képviselésével találkozik?

**F. H.:** Ez a munkám legérdekesebb része. Tudományos és technológiai szakdiplomataként ugyanis nem tehetek különbséget az egyes szakterületek között. A korábbi területem, a környezetvédelem kiegészült más tudományokkal. Értennem kell például a gyógyszerészethez, az orvostudományhoz is. Ez egy fejlődési lehetőség, a látóköröm, az ismeretségi köröm is bővül.

**K. A.:** Mielőtt szakdiplomata lett Indiában, Magyarországon hét éven át egy környezetipari nonprofit szervezetnek, a Környezetvédelmi Szolgáltatók és Gyártók Szövetségének az ügyvezetője volt. Azt

**tudjuk, hogy India élen jár a képződő hulladék mennyiségében, több mint 45 millió tonna keletkezik naponta. Mi történik ezzel a hatalmas mennyiséggel? Hogyan üzemelnek a hulladéklerakók?**

**F. H.:** Igazából akkor néztem ennek utána, amikor baleset történt az egyik hulladéklerakón Delhiben. Megcsúszott egy hulladékhegy, és több ember halálát okozta. Delhinek négy hulladéklerakója van, mind a négy dombépítéses és a megengedett 20 méteres magasságnál kétszer magasabb. Az a lerakó, amely megcsúszott, 45 méter magas volt.

Delhi lakossága 20 millió fő, és a hulladékot valahová tenni kell. Sajnálatos módon a recycling nagyon kezdetleges cipőben jár Indiában, nincs szervezett szelektív gyűjtés. Azokat az anyagokat gyűjtik csak vissza, kifejezetten piaci alapon, amelyeket megéri, mert értékesíthetők. Elsősorban a szegény lakosság jár ebben élen, főleg az üveg és a fém esetében. A kevésbé értékes anyagokat, mint a műanyag, nem gyűjtik.

**K. A.:** 2017 januárjától éppen Delhiben tiltották be a műanyag zacskók használatát a hulladéklerakók, az égetés miatt.

**F. H.:** Ez leegyszerűsített megközelítése a dolgoknak, hiszen nem a műanyag zacskókból keletkezik a műanyag hulladék legnagyobb tömege. Delhiben a hulladéklerakó-kezelés közel sem olyan, mint otthon. A lerakók nem szigeteltek, nincs rendszeres takarás, viszont van rendszeres meggyűjtés. Azt nem lehet tudni, hogy ez véletlen vagy szándékos, de időről időre megtörténik. A Green Tribunal (*utasítási joggal rendelkező környezetvédelmi bíróság*) egyik rendelkezése arról szól, hogy tilos a hulladék égetése bizonyos időszakokban, ebből lehet következtetni arra, hogy máskor viszont szabad. Egyébként gázkezelés sincs, metán viszont keletkezik, így nem meglepő, hogy a lerakók meggyulladnak. Delhinek az a szerencséje, hogy nincs szél. A waste to energy központok kicsik, és kis kapacitással rendelkeznek, de nincsenek égetők, ami tovább nehezíti a helyzetet. A hulladékszállítás megoldott, de nem céljarművelekkel történik, ömlesztett gyűjtés van, szelektív nincs.

**K. A.:** A természetes vizek tisztasága is kétséges Indiában. Ez azért érdekes, mert nemrég szavazták meg, hogy a vizek emberi jogokkal rendelkezzenek. A szent folyóknál a nagyszámú temetés szintén hozzájárul a szennyezéshez.

**F. H.:** Indiában az összes felszíni víz szennyezett, önmagában semmiféle használatra nem alkalmas. Nincsenek szennyvíztisztítók, az ipari tevékenységek is folyamatosan terhelik a folyókat. A kommunális tevékenység szintén. Ehhez kapcsolódik a kilenc szent hely, ahol szent rituálék és halottégetések zajlanak, ami szintén nem kismértékű. Varanasiban például 30 ezer holttest égetése történik évente. Ezenkívül az ország számos területén a lakosság jelentős része nem engedheti meg magának, hogy szent helyen égesse el szeretteit. Otthon teszik ezt meg, és a hamvakat elviszik, hogy beleszórhassák a Gangeszba. A számuk megbecsülhetetlen. Most indult el a zöld temetkezési kampány, amelynek keretében a halottak hamvait nem a folyókba szórják, hanem valahol eltemetik.

**K. A.:** A több ezer éves tradícióval szemben hogyan lehet ezt megvalósítani?

**F. H.:** Nagyon nehéz, éppen ezért a vízkérdés igen bonyolult, felvilágosító kampányok is folynak, bár kevés sikerrel. A vízminőség másik nagy problémája a szennyvíz. Például Indiában az antibiotikum-fogyasztás talán a legnagyobb a világon. Nem kell orvos, bemegy a lakos a gyógyszertárba, és azt vesz, amit akar, fillérékért, mert az orvosság államilag támogatott. India generikus gyógyszergyártó nagyhatalom. Hogyan jön ez a vízhez? Először is a sok antibiotikum fogyasztása rezisztenssé teszi a lakosságot bizonyos betegségekkel, például a tífussal szemben. A különféle antibiotikumok egy része vizelettel ürül, a szennyvízbe és így a folyókba kerül. Azt olvastam a Gangeszról, hogy vannak bizonyos szakaszok, ahol a szent rituális fürdőzés során a bőrön keresztül a vízből felszívódó gyógyszerek növelik az emberek antibiotikum-rezisztenciáját.

A szennyvíz mellett az ipari kibocsátás is meghatározó. Bangalore közelében van egy tó, ahová ipari szennyvizet vezetnek. A tó felszínén a szélmozgás miatt nagy mennyiségű kemény ipari hab képződik a detergenszekből, ezt a szél felkapja, és beteríti a közeli várost.

**K. A.:** Miért nem zárják be ezt a helyet?

**F. H.:** Ehhez fontos tudni, hogy Indiában minden törvény rendelkezésre áll, de nincs hatóság, amely azt végrehajthatná. A Green Tribunal egy bíróság, amely ilyen esetekben ítélkezik, de nincs joga például a bezáratáshoz. Joga van tárgyalni és büntetni, de a jogkövető magatartás betartásához nincs.

**K. A.: Probléma a szennyvízkezelés és a víztisztítás is. Hogyan oldják meg, hogy elegendő ivóvíz legyen?**

**F. H.:** A monszun segít, ilyenkor több hónapon át esik. Ebből tárolnak be vizet, illetve talajvizet gyűjtenek, és a mezőgazdaságban abból öntöznek. Még így is, a monszuneső mintegy 80%-a elfolyik, mert nincs gyűjtőkapacitás, nincsenek csatornák, gyűjtőhelyek. Ezek kialakításához komoly állami támogatásra lenne szükség. Ebben egyébként hatalmas üzleti potenciál rejlik.

**K. A.: India 2015-ben aláírta a párizsi klímaegyezményt. Történt érzékelhető lépés a klímaváltozás megfékezésére?**

**F. H.:** Igen, India elkötelezett a párizsi konvenció mellett. Vállalta a zöld energiákra történő nagy léptékű átállást, de a gazdaság fejlesztése érdekében engedményeket kapott további szénerőművek építésére is, mivel zöld energiára épülő fejlesztésre nem lehet „gazdasági boom”-ot alapozni.

**K. A.: India azt vállalta a klímavédelmi egyezményben, hogy 2030-ra az ország áramellátásában nem lesz fosszilis energia. Ez nem túl hosszú idő.**

**F. H.:** Valóban, de szédületes léptekkel haladnak, az iparvidékeken hatalmas naperőműparkokat hoznak létre. Még a fosszilis a jellemző energiaforrás, de olyan szinten tart a napele-

mek felszerelése, hogy a napenergiából előállított áram már olcsóbb. Ebből most némi feszültség is keletkezett, mivel a napelemek úgy érzik, nem jön vissza a pénzüik, olyan alacsony a tarifa.

India elhatározta, hogy kifelé is jobban láttatja, mennyire elkötelezett az alternatív energiák bevezetése iránt. Mivel mind ez a zöld energiák telepítéséért felelős állami cég finanszírozza, a jobb láthatóság érdekében a céget kivitték a tőzsdére.

**K. A.: Mi a helyzet az önkéntes piaccal? Hiszen több zöldsfarm is létezik Indiában.**

**F. H.:** Léteznek, de a zöldenergia-termelést többségében az államon keresztül valósítják meg. Nagyon központosított társadalom India. Az országot alkotó 29 szövetségi állam rendelkezik bizonyos jogokkal, önállósággal, de minden alapvető intézkedés és a pénzelosztás is központilag történik.

**K. A.: Milyen a hivatali ügyintézés Indiában? Mire számíthat egy magyar vállalkozás, ha szeretne kint bekapcsolódni a zöld ipari tevékenységekbe?**

**F. H.:** A Világbank ease of doing business indexén India egy év alatt a 130. helyről a 100.-ra lépett előre, ami egyrészt nagy előrehaladás, másrészt erősen tükrözi a bürokráciacsökkentési szándékot. Ezzel együtt Indiában még mindig nagyon bonyolult üzletet indítani. Nemrég hirdették meg a Make in India programot, amivel az odaérkező vállalkozások számát szeret-

**A szmogba burkolódzott  
Tádzs Mahal**



nék növelni. Ehhez kapcsolódva kialakítottak egy olyan befektetési politikát, amelynél bizonyos kiemelt ágazatok esetén a külföldiek külön engedély nélkül indíthatnak üzletet Indiában. Ez egy harmincas lista az ágazatokon belül, több iparági területet lefed, de a környezetvédelem területén csak részlegesen működik. A listán kívüli üzletekhez viszont nagyon komoly engedélyek kellenek.

**K. A.: Milyen ágazatokat szabadítottak fel?**

**F. H.:** IT, gyógyszergyártás, építőipar, számítástechnika. Ezek esetében azonnal odaviheted a céged, és kezdheted a munkát. A Make in India programon belül a legegyszerűbb módon úgy lehet indulni, hogy magyar–indiai közös vállalatot hoz létre a cég. Emellett a PPP (public private partnership) konstrukciót is nagyon kedvelik Indiában.



**K. A.: A környezetvédelem területén milyen szegmenseket ajánlana a magyar cégeknek, ahol érdemes megjelenniük?**

**F. H.:** Ez esetleges, mivel a gazdaság és a cégek mérete sem kompatibilis a két országban. A környezetvédelmi ipar alapvetően településeknek szolgáltató. Az az indiai település, amely partner lehet ebben, egy 2-3 milliós lakosú város. A kisebb települések szegények, nem tudnak fizetni az infrastruktúráért.

Amiben inkább érdemes a magyar cégeknek gondolkodniuk, az a szaktudás eladása. A tervezésből bármennyire van

kereslet, hiszen az nem kötött a léptékekhez. Valamint az uniós programokon keresztül érdemes kapcsolódni indiai projektekhez. Ezt az EU is felismerte, és komoly programokat indít Indiával közösen. Ilyen például az EU–India Water Partnership program, és ehhez hasonlóak az energia-, illetve Smart Cities szektorokban is vannak. Lehet, hogy hulladékban is lesz ilyen program. Az EU rendszeresen pénzt tesz ezekbe a programokba, de Indiában is sok a pénz, csak az elköltés rendszertelen, mert hiányoznak a szakági összehangolt tervek.

Ami még gond, hogy India tagállamai között nem mindig van egyetértés. Ez komoly problémákat vet fel olyan projekteknél, mint például a több tagállamon átfolyó Gangesz megtisztítása.

**K. A.: Tanácsadás területén lenne helyük a magyar cégeknek Indiában?**

**F. H.:** Igen. Ezen a területen akár önállóan is indulhatnának, illetve uniós projekteken belül. Technológia esetén az uniós projektek a megfelelőbbek.

**K. A.: Miként tud segíteni a magyar vállalkozásoknak?**

**F. H.:** Megmondják, mi az elképzelés, és ehhez próbálok partnereket keresni. Erről szól az Indiával kapcsolatos hírlevélem is, ahol a cégspartner-keresést is népszerűsítem.

**K. A.: Magánemberként milyen tradíció, rituálé tetszett Önnek legjobban?**

**F. H.:** Imádom Indiát, a gasztronómiáját, a tradícióit, mégis egy szakmához kapcsolódó élményt emelnék ki ezek közül. Ez egy olyan rituálé, amely a konferenciák szervezéséhez kapcsolódik. Egy rézszlop tetején gyertyákat helyeznek el, amit a meghívott előadók körbeállnak, és ünnepélyesen meggyújtják a tudás lámpáját. A rendezvényeiket pátosszal és ünnepélyesen készítik elő, ugyanígy fogadják az előadókat. Ilyenben nem volt részem korábban.

A vallási ünnepek gyönyörűek, de ellentmondásosak. Ott van például a Divali ünnep, amelynek komoly környezetvédelmi következményei vannak. Óriási tűzijátékkal jár, amelyet az idén már majdnem betiltottak, mivel utána napokig olyan szmogos a levegő, hogy alig lehet létezni.

India kétarcú ország: az egyik oldalról gyönyörű, a másik oldalról viszont szegény és problémákkal teli.



# MIT HOZ A JÖVŐ?



SZERZŐ: **DORÓ VIKTÓRIA**

***Amikor ezt a cikket írom, épp egy tűzpiros Tesla Roadster – egyelőre bábu sofőrrel – Nap körüli pályán keringve hirdeti a Falcon Heavy rakéta sikerét. A világ techgurujai és geekjei ujjongva ünneplik Elon Musk és csapata zsenijét, mert jól tudják, amit a Tesla alapítója a fejébe vesz, azt bizony meg is valósítja. És ha ő eldöntötte, hogy űrturistákat fog a Holdra, majd később a Marsra vinni, akkor az úgy is lesz.***

## Már a kanyarban vannak

Míg néhány évvel ezelőtt még az elektromos autó térnyerése is bizonytalan volt, hiszen több út állt a gépjárművek fejlesztői előtt, ma már senki sem kérdőjelezi meg, hogy ez az autópár jövője. Sőt a jelene. Igaz, az ára még igen borsos, és az átlag e-autó akkumulátorának hatótávolsága sem ér fel egy Tesláéval.

Egyelőre a zöld rendszám a magasabb jövedelemmel rendelkezők kiváltsága, de a jövőkutatással foglalkozó szakemberek szerint nem is biztos, hogy 10 év múlva még szükségünk lesz saját járműre.

Hiszen gondoljunk csak bele! Az önvezető autók korában elég lesz az okostelefonunkra letöltött applikáción keresztül házhoz hívunk a járművet, amely meghatározott összegért elszállít a kért célállomásra. Többé nem kell parkolóhelyért róni a köröket; ehelyett több zöld felületre, az utazással járó stressztől megkímélt kollégákra számíthatunk.

Az önvezető autók gyökeresen át fogják alakítani a városainkat. Bizonyosra vehető, hogy a tömegközlekedés ma ismert formája megszűnik. Kérdés persze, hogy a közlekedési vállalatok időben érzékelik-e az új idők szelét, és alkalmazkodnak-e a megváltozó utazási szokásokhoz. A logikus reakció, amivel maradhatnak a piac jelenleg meghatározó szereplői, adja magát: miért ne lehetne akár a BKK-nak is – a jövőben – saját önvezetőautó-flottája?

Tudjuk, hogy ma egy személygépkocsi az élettartamának 95%-ában áll, és csak 5%-ában mozog. Magazinunk 2017/3-as számában részletesen bemutattuk, hogy a már Budapesten is elérhető autómegosztó cégek (GreenGo, Mol Limo) egy-egy közös használatú autója 5–10 saját járművet vált ki. Az önvezető autók még ennél is többet, ráadásul ezek folyamatosan mozgásban lesznek, így a kihasználtságuk megközelítheti a 100%-ot. Ha pedig megvalósul az elektromos meghajtásuk – és ez miért ne történne meg? –, akkor még az általuk okozott

szén-dioxid-kibocsátás is minimalizálható lesz. Csak az elektromos áram előállítás, illetve a gépjármű gyártása jár károsanyag-kibocsátással, de csak addig, amíg a szükséges energiát fosszilis energiaforrásokból nyerjük. Abban a pillanatban, hogy az energiát megújulókat biztosítják, ez a probléma is megoldódik. Megelőzve a tiszta energia gyors térnyerésében kételkedők ellenvetéseit, álljon itt néhány adat: a napenergia-termelés az elmúlt 30 évben exponenciálisan növekedett. Tavaly pedig világszinten már több napenergetikai beruházás történt, mint fosszilisalapú. Az Európai Parlament 2018 januárjában bejelentette: már idén szeretné elérni, hogy az Európai Unióban élőknek joguk legyen a saját villamos energiájukat megújuló energiaforrásokból megtermelni, tárolni és fogyasztani anélkül, hogy azután díjakat vagy adókat kellene fizetniük (lásd bővebben a 79. oldalon). Persze borítékolható, hogy ehhez az energialobbinak is lesz még egy-két szava.

## GÉPEK AZ EMBERÉRT

Az önvezető autók pozitív hatásai közül ki kell emelni a biztonságot. Az eddigi kutatások és tesztelések ugyanis azt bizonyítják, hogy egy gép által vezérelt jármű sokkal biztonságosabb, mint egy ember vezette. Évente globálisan 1,2 millió ember veszti életét közúti balesetben. Most átlagosan 100 000 kilométerenként szenvedünk balesetet, az önvezető autók használatával viszont a jövőben már csak 10 000 000 kilométerenként következhetne be egy-egy baleset, ami évente egymillió ember életét mentheti meg.

Mindezekről függetlenül ma még nehéz elképzelni, hogy gyermekeinknek már nem lesz szükségük jogosítványra, hogy utazás közben bármivel foglalkozhatunk, csak vezetnünk nem kell majd. És ez nem a távoli jövőben fog bekövetkezni, hanem a következő 10-15 évben.

Míg a múlt század technológiai vívmányainak elterjedéséhez sokszor több évtizedre volt szükség, addig a jövőben mindez egy szempillantás alatt fog bekövetkezni a globalizációnak és a digitalizációnak köszönhetően. Egyrészt izgalmas, bizsergető érzés mindennek a részesévé válni, mert valóban sci-fi-be illő élményben lesz részünk – ha hihetünk a jövőkutatóknak. Másrészt viszont félelmetesek is ezek a jóslatok, mert azt vetítik előre, hogy a technológiai tudás olyan értékévé válik, amelynek a hiányát a bőrünkön fogjuk érezni, nélküle számos dologról lemaradhatunk. Aki pedig lemarad, az kimarad.

## AZ ÚJ VILÁG DILEMMÁI

Mi lesz azokkal, akik korukból, érdeklődési körükből, szakmájukból fakadóan nem tudják felvenni a fejlődés tempóját? Mi lesz azokkal, akik tudatosan szeretnék távol tartani magukat a robotika, a techvilág vívmányaitól? Hogyan és miről fogunk beszélgetni gyermekeinkkel,



ha nem leszünk online? Hogyan fogjuk lekötni őket, ha már 2 évesen ügyesebben használják az okostelefont, mint mi magunk? Már most orvosi vizsgálatok bizonyítják, hogy az USA-ban a gyerekek hüvelykujja deformitást mutat az okostelefon használatának „köszönhetően”. Nemcsak bizonyos szellemi képességeink (pl. matematikai ismereteink) fejlődhetnek vissza, hanem konkrét fizikai funkcióink alakulhatnak át.

Végül milyen pályaválasztási tanácsokkal láthatjuk el a fiatalokat egy olyan új világban, ahol a mi 20. századi tudásunk már semmit sem fog érni, ellenben olyan szakmák lesznek, amelyek ma még nem is léteznek? Az előrejelzések szerint ugyanis a jelenlegi állások 70%-a feleslegessé fog válni a következő 10 évben.

Ennél a kérdésnél a probléma gyökerét kell megvizsgálni, és ez az oktatás. A davosi Világgazdasági Fórumon az Alibaba vezére, Jack Ma azt hangsúlyozta, hogy a tartalomalapú „poroszos” képzés ideje lejárt. Korábban a belénk plántált tudásanyaggal biztosan megálltuk a helyünket, azonban a robotokkal, számítógépekkel már nem versenyezhetünk. Ezeket az alapinformációkat ők is meg tudják tanulni.

*Laufer Tamás*, az Informatikai Vállalkozások Szövetségének elnöke szerint a mai gyerekeknek meg kell tanulniuk tanulni, alkalmazkodni a környezetükhöz. Hiszen a jövőben egy ember valószínűleg négyszer-ötször fogja módosítani az életpályáját, és nemcsak munkahelyet, hanem akár foglalkozást is változtat. Ehhez szüksége lesz kreativitásra, rendszerlátó képességre és arra, hogy tudjon csapatban dolgozni, de egyéni is képes legyen döntéseket hozni. Ez mind olyan képesség, amelynek a mai munkavállalók nagy része nincs a birtokában, és jelenleg az iskolákban sem oktatják.

## ELTŰNŐ SZAKMÁK

A robotika térnyerése ma még csak az ipari szektorban, különösen a gyártósorokon érhető tetten, itt jellemző leginkább, hogy a gépek kiváltják az emberi munkaerőt, de hamarosan olyan szakterületeken is okosabbak – és ami fontos, megbízhatóbbak – lesznek, mint például az egészségügy. Az IBM szuper-számítógépe, a Watson már a rákdiagnosztikában is fontos szerepet tölt be: a program által megállapított diagnózis négyszer olyan pontos, mint az orvosok által felállított. Innen már „csak” egy



## A DIGITALIZÁCIÓ KULTURÁLIS HATÁSAI

Az előbbiek alapján jogosan tarthatunk attól, hogy nemcsak a fejlődő és a fejlett világ közötti szakadék fog tovább mélyülni, hanem az országokon, sőt családokon belüli is. A Kantar Hoffman friss kutatása a digitalizáció kulturális hatásait térképezte fel. Az internet nem pusztán gyakorlati szinten változtatja meg az életünket: általános szemléletünket is felülírja. Ennek egyik kiemelt aspektusa a digitális és a valós világhoz való hozzáállásban mutatkozik meg. A felmérés szerint az X és az idősebb generációk két külön térként értelmezik ezeket, és a valódit érzik természetesebbnek, komfortosnak és – ami a legfontosabb – értékesnek a másik ellenében. Ezzel szemben a fiatalabb, Alfa, Z és Y generációk többségének értelmezhetetlen a két dimenzió szétválasztása: számukra egyetlen világ létezik, amely valóságos, de digitalizálódott. Az X és Y generáció tevékenységeiben már kihasználja a digitális lehetőségeket. Az Z és Alfa generáció számára mindez természetes: ők digitális bennszülöttek.

A digitalizáció ugyanakkor eszközt jelent az állandó tanuláshoz: a tudás megosztása mindegyik fél számára inspiráló és előremutató. Bár felgyorsít-

lépés olyan orvosi eszköz kifejlesztése, amely kompatibilis lesz a telefonunkkal, alkalmas lesz retinaszkennelésre, vérmintát vesz, és elemzi a kifújott levegőt. Ha ez megvalósul, akkor mindenki számára szinte ingyen elérhetővé válnának az egészségügyi vizsgálatok. Ergo az egészségügyi intézmények jelentős része okafogyottá válna.

Az említett Watson szuperszámítógép a jogászszakmát is feleslegessé teheti, mivel másodpercek alatt ad jogi tanácsot (egyelőre csak egyszerűbb kérdésekben). Ráadásul a tanácsai 90%-ban beválnak, szemben az ember által adott 70%-os mutatóval.



ja a globalizáció térnyerését, a humanizálódás és a digitalizáció nem zárja ki egymást. A pozitív értékek (közvetlenség, kapcsolódás, egyszerűség) a digitalizáció következtében nem sérülnek, sőt, annak beépülésével alakíthatjuk és gazdagíthatjuk világunkat – derül ki a Kantar Hoffmann kulturális jelenségeket vizsgáló kutatásából.

Gerd Leonhard jövőkutató szerint sem kell megijedni a robotika, a mesterséges intelligencia térnyerésétől. 2017 októberében a Magyarországi Üzleti Tanács a Fenntartható Fejlődésért rendezvényén skype-on keresztül tartott előadásában elmondta, hogy fel kell rá készülni: az emberiség a következő 20 évben többet fog változni, mint az elmúlt 300 év alatt. A gépek nem rendelkeznek etikai mércével, és soha nem is fognak. Azt, hogy mi a jó, és mi a rossz, csak az ember képes eldönteni, ahogy kreativitással és érzelmi intelligenciával is csak mi rendelkezünk. Az algoritmusok nem tudják kezelni az érzelmeket, miközben minket, embereket 90%-ban az érzelmeink irányítanak. Bár ő pozitívan tekint a jövőre, hangsúlyozta, hogy fontos az óvatosság az új eszközök kezelésekor, ezért célszerű lenne egy Digitális Etikai Tanácsot létrehozni.

Kijelenthetjük, hogy a következő években olyan, az életünk minden területére kiható változásnak, technológiai átalakulásnak lehetünk tanúi, amilyenre az emberiség történetében még nem volt példa. Kérdés, hogyan lehet felkészülni a gyorsan változó világra. Nyitottsággal, rugalmassággal és alkalmazkodóképességgel.

*(Felhasznált irodalom jegyzéke a szerkesztőségben.)*

# 3D NYOMTATÁS – KÖRNYEZETBARÁT MEGOLDÁS?

***A háromdimenziós (3D) nyomtatással készült termékek egyre több területen tűnnek fel – igaz, többnyire még csak kísérleti jelleggel. Nemcsak a gyártás gyorsasága és az egyedi darabok elérhetővé válása teszi vonzóvá a technológiát, hanem a környezetre gyakorolt pozitív hatása is.***

SZERZŐ: DV

A 3D nyomtatás az utóbbi években robbant be a köztudatba, és vált szinte azonnal elérhetővé. Már Magyarországon is léteznek olyan nyomdák, amelyek az e-mailben elküldött tervek, paraméterek alapján kinyomtatják 3D-ben az általunk megálmodott egyedi termékeket. Sőt a kisebb 3D nyomtatók akár otthoni felhasználásra is beszerezhetők, áruk 26 ezer forintnál kezdődik.

A látszat ellenére maga a technológia nem új keletű: az iparban már az 1980-as évek óta alkalmazzák. Eleinte kizárólag a gyors prototípusgyártásra használták, majd később elterjedt a különböző eszközök, szerszámok additív gyártása. Az 1990-es évektől kezdődően pedig készterméket is előállítanak vele. A fejlesztéseknek (és az ára csökkenésének) köszönhetően felhasználhatóságának köre egyre inkább szélesedik.

## Termelési eljárások

Az anyageltávolítással járó, ún. szubtraktív eljárásokat (forgácsolás, fúrás, marás, csiszolás stb.) és a nyomás alatt végzett, forgács nélküli hidegalakító eljárásokat (prézelés, hajlítás stb.) a hagyományos termelési technológiák közé so-

roljuk. A szubtraktív eljárások jellemzője, hogy egy nagyobb egységből kiindulva, a nemkívánatos, felesleges részek eltávolításával és hulladék keletkezésével alakul ki a termék végleges formája.

Ezzel szemben az additív gyártás – amilyen a 3D nyomtatás is – az anyagok fokozatos hozzáadásán alapszik, ennek során egy alkotóelem rétegek lerakásával és egymásra építésével készül el. Digitális fájlokon keresztül jut el a géphez az információ a „nyomtatni” kívánt tárgy paramétereiről, amelyek lehetnek számítógépes programban szerkesztett tervek vagy a szkennert által lemásolt paraméterek. Jelenleg a műanyag a leggyakrabban használt alapanyag, ezt követi a fém és a kerámia, ugyanakkor az előrejelzések szerint a kereslet a fémek irányába fog eltolódní.

Először a **prototípusgyártás**ban kezdtek el használni a technológiát, mivel a hagyományos gyártásnál megszokott eszközök előállítása helyett itt elegendő csupán egy tervrajz, és órákon belül megvan az eredmény: az elkészült a prototípus. Ezzel nemcsak felgyorsul a folyamat, de a költségei is jelentősen csökkennek. A hatékonyabb folyamat eredménye pedig egy magasabb minőségű

termék lehet, a gyakoribb iterációnak köszönhetően.

A következő terület, ahol terjedni kezdett a 3D, az **eszközyártás**, vagyis a késztermékek gyártásához szükséges eszközök (pl. öntőformák) előállítására. Egyrészt a 3D segítségével rövid idő alatt elkészül az új eszköz, másrészt dizájn és komplex formák létrehozását is lehetővé teszi, így a termék minőségében is hozzáadott értéket teremt.

Az utolsó lépcsőfokot a **késztermékek gyártása** jelenti.

A 3D-ben élen járó iparágak: az autógyártás és a légiipar (30%), illetve az egészségügy és a gyógyszergyártás (29%). Emellett a műanyaggyártás is magas arányban (30%) használja a 3D technológiát. Utóbbit az magyarázza, hogy a műanyag alapanyagú 3D nyomtatás jelenleg a legszélesebb körben elterjedt, legalacsonyabb áron elérhető technológia.

## A 3D nyomtatás előnyei

3D nyomtatással hatékonyan megvalósítható a kis tételben való gyártás (napjainkban erre egyre nagyobb az igény), és teljesen személyre szabható, egyedi termékeket lehet előállítani. A gyorsabb,



egyszerűbb gyártási folyamatnak köszönhetően (még hosszú átállási időre sincs szükség) rövidebb idő alatt megkaphatja a vevő a megrendelt terméket. Költséghatékony, mivel még a termeléshez szükséges eszközök előállítására fordított költség is részben elkerülhető. A technológia a hagyományossal szemben szinte hulladékképződés nélkül működik, ezzel egyrészt megtakaríthatók a hulladékkezelési költségek, másrészt a

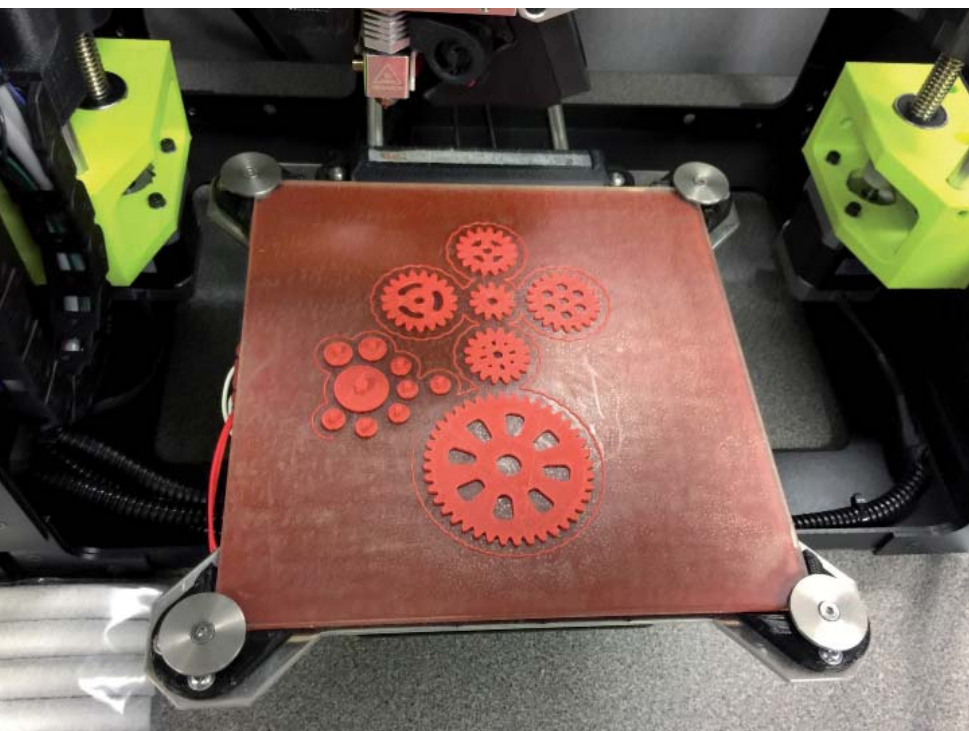
megmaradt alapanyagok felhasználhatók a következő nyomtatásnál. Az utángyártás piacát is leegyszerűsíti a 3D, ugyanis itt jellemzően egy-egy darabra van szükség. Mivel a gyártás közelebb kerülhet a fogyasztóhoz, így a logisztikai (szállítási, készletezési) költségek is csökkenhetnek.

Kevesebb hulladék, kevesebb szállítással járó károsanyag-kibocsátás – ezek egyértelmű előnyök a hagyomá-

nyos eljárásokkal szemben. Vajon elegendő ez ahhoz, hogy a technológia megkapja a környezetbarát jelzőt?

### **Nem minden zöld, ami annak látszik**

Az OECD is foglalkozott a 3D nyomtatás környezeti hatásainak vizsgálatával a termelés, gyártás elkövetkező forradalmáról szóló jelentésében (*The Next Production Revolution: Implications for*



lyek jóval mérgezőbbek, mint a szabványos PET vagy ABS műanyagok.

Összességében arra jutottak, hogy jelenleg csak akkor érdemes az additív technológiát választani, ha komplex geometriájú, könnyű részeket akarunk kis szériában gyártani.

Hasonlóan vélekedik a Yale Egyetem Journal of Industrial Ecology nevű folyóiratának speciális kiadása (*Special Issue: Environmental Dimensions of Additive Manufacturing and 3D Printing*, 2017. november) is. Reid Lifset, a periodika főszerkesztője szerint korai még a 3D nyomtatást a fenntartható gyártás felé vezető útnak tekinteni. Hogy ez kijelenthető legyen, sokkal többet kellene tudnunk a 3D nyomtatás különféle aspektusairól (folyamatok és termékek életciklusának kiértékelése, rendszerek energiafogyasztása, potenciálisan kockázatos anyagok hatása, komplex belső szerkezetű alkatrészek fenntarthatósági előnyei, a technológia hatása az ellátási láncra).



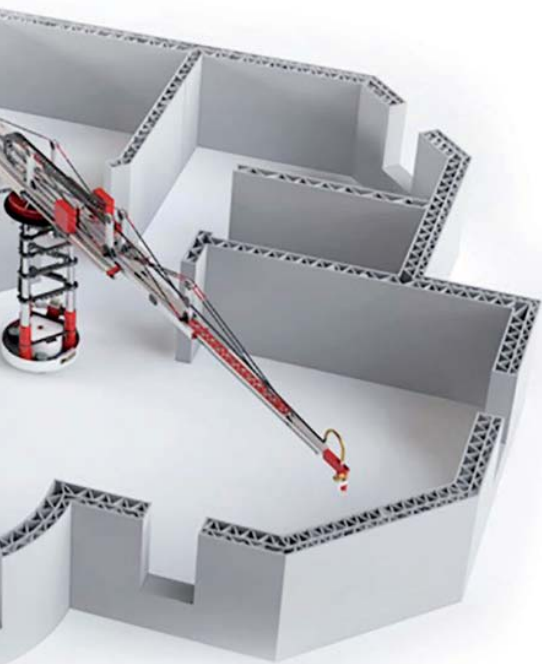
*Governments and Business*, 2017). Ebben azt vetítik előre, hogy a következő öt-tíz évben a 3D nyomtatás valószínűleg az alkatrész-megmunkálásnak sok, sőt talán a legtöbb hagyományos technikáját helyettesíteni fogja. A technológia környezeti hatásaival kapcsolatban azonban a jelentés szerzői figyelmeztetnek: tévedés azt gondolni, hogy ezáltal a

gyártás helyszínei a vevőkhöz közeli, helyi létesítmények, esetleg a saját otthonaik lesznek. Ezért – egyelőre – mind a gyártás, mind a szállítás következményeivel, környezeti hatásaival számolni kell. A „zéró hulladék” is csak részben igaz, mert egyes gépek sok segédanyaggal dolgoznak, és vannak közöttük olyanok (például a folyékony Polyjet), ame-

A 3D nyomtatás jövője szempontjából mindenképpen fontos az alapanyagok pontos jelölése. Az Open Sustainability Technology Group nemcsak arra tett kísérletet, hogy az így előállított műanyag termékekre megfelelő anyagkódok kerüljenek, hanem olyan berendezést is fejlesztett, amely képes a 3D nyomtatással készült alkatrészek aprítására, így azok újrahasznosíthatóvá válnak.

Mindemellett vitathatatlan, hogy a 3D nyomtatással járó pozitív környezeti hatások – a helyben történő gyártás lehetősége, ezáltal a szállításból fakadó károsanyag-kibocsátás csökkenése és a gyártás során keletkező minimális hulladék – biztató jelek arra, hogy a technológia tökéletesítésével, környezeti szempontú fejlesztésével végül egy valóban környezetbarát termelési eljárás szülessen.

*(Felhasznált irodalom jegyzéke a szerkesztőségben.)*



## HATÁR A CSILLAGOS ÉG

» A Teatro dell'Opera di Romában 2017 októberében bemutatott Fra Diavolo című vígopera teljes díszletét 3D nyomtatással állították elő. A díszlet fontos része egy történeti hűséggel megtervezett épület, amelyet 223 elemből építettek össze. A munka három hónapig tartott, ez idő alatt öt gép 24 órában működött.

» Két év alatt valósult meg a ViolinoDigitale projekt keretében az 1677-ben készült Sunrise (Napfelkelte) névre hallgató hegedű 3D nyomtatása. A cél az volt, hogy mélyebben megismerjék a hangszer elkészítésének folyamatát, és ezáltal megértse a legszebben szóló hangszerek működési mechanizmusát. A hegedű 40 darabból állt össze, többségüket farostok használatával nyomtatták.

» Az Anna and the Barbies zenekar legutóbbi színpadi jelmezei és díszletei is 3D nyomtatóval készültek. A zenekar és a magyar fejlesztésű készülékeket gyártó CraftUnique tavaly áprilisban indította el közös kísérleti projektjét. Az elemek nyomtatásához összesen 30 kg nyomtatószálat használtak fel, a 3D modellezésért felelős 3 fős csapat 10 hét alatt tervezte meg és hozta létre a megálmodott tárgyakat.

» A 3D technológia úttörőjének számító kínai WinSun cég 2016 tavaszán adta át a világ első 3D nyomtatással készült (egyszintes, 250 m<sup>2</sup>-es) irodáját Dubajban. A munka mindössze 17 napig tartott.

» Szintén a WinSun nevéhez fűződik egy sanghaji buszmegálló első olyan utasvárója, amely 3D nyomtatóval készült. Ehhez a Big Delta óriás 3D printerét használták, amellyel kisebb épületeket is létre lehet hozni. Az utasvárót újrahasznosított anyagokból nyomtatták ki egyetlen éjszaka alatt.

» Az Apis Cor nevű San Franciscó-i startup egy olyan, darura emlékeztető gépet mutatott be, amely képes maga körül kinyomtatni egy kisebb, 38 m<sup>2</sup>-es házat, amihez speciális betonkeveréket használnak. Emberi segítségre csak az építés utolsó fázisában – a vezetékek, ajtók és ablakok beépítésénél – van szükség.

» Hollandiában három hónap alatt valósult meg az első, 3D nyomtatóval készült, 8 méter hosszú (közel 800 rétegből álló) híd, amely egy vízzel teli árok két partját köti össze. A híd több mint két tonnáig terhelhető, mivel elemeinek nyomtatásához vasbetont használtak fel.

» A „Print Your City!”, azaz „Nyomtasd ki a városod!” nevű kezdeményezés lényege, hogy a lakosok által összegyűjtött otthoni műanyag hulladékból 3D nyomtató segítségével utcai padokat lehet nyomtatni. A rotterdami The New Raw stúdió kiszámolta, hogy két ember éves műanyag hulladék-mennyisége (Amsterdamban ez 23 kg/fő/év) elegendő egy pad előállításához. Már el is készült az első 3D nyomtatóval létrehozott, 100%-ban újrahasznosított műanyagból álló pad, amely az XXX nevet kapta.

» A 3D ételnyomtatás technológiáját eredetileg a NASA fejlesztette ki az asztro-nauták számára. Ma már 3D pizzanyomtató, tésztanyomtató és csokoládényomtató gép is létezik. Ezek ugyanazzal a technológiával, rétegenként építik fel a por és a folyékony állagú alapanyagokból az ételeket. A fejlesztők szerint a 3D nyomtatás élelmiszeripari alkalmazása az éhínség sújtotta országok számára is megoldást nyújthat.

» A svéd Cellink által készített 3D bionyomtató különleges tintát használva alig 30 perc alatt képes egy emberi fület készíteni. A nyomtató tintájába emberi sejteket, valamint tengeri algát kevernek – ez teszi lehetővé, hogy a gép emberi testrésztáncokat tudjon nyomtatni. Jelenleg kozmetikai cégeknek és egyetemeknek szállítják a testrészeket, de a cég vezetője, Erik Gatenholm elképzelése szerint 20 éven belül működő, transzplantációra alkalmas emberi szervek előállítására is képesek lesznek.





# PRECÍZ ÉS ZÖLD: INNOVÁCIÓ A MEZŐGAZDASÁGBAN

*A fiatal technológiai vállalkozások világában egy 305 millió dolláros cégfelvásárlás mindenképpen szenzáció. Még érdekesebb a helyzet, ha a mezőgazdaságról van szó. Tudjuk, hogy ebben a meglehetősen konzervatívnak tartott szektorban a kockázati tőke aktivitása mérsékelt, nagy befektetésekről, cégeladásokról ritkán lehet hallani. Nem csoda, hogy az elmúlt évben sokan felkapták a fejüket a hírre: a John Deere nevű, mezőgazdasági gépeket gyártó óriáscég az említett összeget fizette ki egy Blue River Technology (BRT) nevű, 2011-ben alapított, néhány tucat alkalmazottat foglalkoztató vállalkozásért.*

SZERZŐ: BÖGEL GYÖRGY TANÁR | CENTRAL EUROPEAN UNIVERSITY

Vajon mi tette ilyen értékesé és egy multi számára vonzó célponttá ezt a startupot?

A mezőgazdasági termelők egyik általános problémája a gyomlálás, a gyomnövényektől való megszabadulás. Egy kiskertben ezt kapálással szokták megoldani, nagyobb táblákon viszont a kézi munka drága és lassú, marad tehát a vegyszeres gyomirtás, de az is sok pénzbe kerül, pazarló, a permetezőszerek pedig szennyezik a környezetet. Itt lép a képbe a BRT a maga korszerű digitális technológiájával. Miként lehet megszüntetni a pazarlást, csökkenteni a környezeti terhelést, mérsékelni a költségeket? Egy olyan, traktor vontatta robottal, amely felismeri a gyomnövé-

nyeket, és célzott „lövésekkel” le is irtja azokat, vagyis csak ott használ vegyszert, ahol valóban szükséges. Ezt nevezik precíziós mezőgazdaságnak: vegyszer csak oda kerül, ahol gyom is van, és ami itt precíz, az zöld is egyben, hiszen a vállalkozás kipróbált és tesztelt technológiája 90%-os gyomirtószer-megtakarítást ígér a gazdáknak. A precizitást a rendkívül fejlett technológia, elsősorban a gépi látás, a mesterséges intelligencia (gépi tanulás) és a robotika kombinációja biztosítja.

A BRT-nek nincsenek gyárai, van viszont szaktudása, innovációs tapasztalata és működő, tesztelt, farmerek által megvizsgált prototípusa. A fejlesztési munka fontos fázisba érkezett, most kel-



lett dönten arról, hogyan tovább. A vállalkozás tulajdonosai úgy határoztak, hogy mivel a gyártáshoz és a világméretű értékesítéshez nem értenek, elkezdnek partnert keresni, és a radaron feltűnt néhány világcég, köztük a John Deere is, amellyel végül meg is állapodtak.

Várható, hogy a nagy multi rövidesen végrehajtja a szükséges beruházásokat, és gyártani kezdi az okos és precíz gyomláló robotot, amely belátható időn belül meg fog jelenni az értékesítési katalógusokban és a gépállomásokon. Újabb lépést jelent ez a mezőgazdaság napirenden lévő, de más szektorokhoz képest lassú digitális átalakulásában. A robot nincs egyedül: egy sor innovációs és gazdasági trendnek köszönhetően a precíziós mezőgazdaság eszköztára folyamatosan bővül. Innovációra bizonyító szükség van, hiszen a Föld lakos-



sága folyamatosan nő, a környezet pedig egyre nehezebben bírja a terhelést. Növelni kell a termésátlagokat és csökkenteni a környezetszennyezést, aminek újabb és újabb termőterületek eshetnek áldozatul.

### **A terjedés kulcsa a megosztás**

Nem mindegy, hogy a modern és intelligens technológiákat használó eszközök hogyan jutnak el a gazdákhhoz. Különböző gépekről van szó, amelyeket nem könnyű használni, és nem is olcsók. A mezőgazdaságban ráadásul a szezonálitással is számolni kell: egy autógyári robot akár egész évben dolgozhat, a példánkban szereplő gyomlálógépre pedig csak időszakosan van szükség. Hatalmas farmok talán megengedhetik maguknak, hogy saját gépük legyen, a ki-

sebbek számára viszont inkább a bérlet, a szolgáltatásként való vásárlás lehet a megoldás, vagy akár az úgynevezett megosztásos üzleti modell.

Az Uber, az Airbnb és a „sharing economy” más cégei meggyőzően bizonyítják a megosztásos modell erejét és életképességét. Az üzenet tulajdonképpen egyszerű: ha van olyan géped vagy bármilyen más eszközöd (autód, házad stb.), ami hasznos, de te magad nem tudod kihasználni, oszd meg másokkal, add bérbe, és így pénzt is kereshetsz vele. Sőt, a környezetért is teszel valamit, hiszen abból az eszközökből kevesebbet kell gyártani. A megosztás gyakorlata régóta ismert, a modern internetes megoldások, a keresletet és a kínálatot gyorsan és hatékonyan összekapcsoló digitális piacterek azonban új fejezetet nyitottak a történetében.

A modell a mezőgazdasági gépek világában is megjelent, hiszen léteznek már az érdekelt feleket, vagyis a géptulajdonosokat és a potenciális bérlőket összekapcsoló internetes platformok. Érthető okokból mindkét oldalon van érdeklődés, a megosztásos modell működik, de persze gyorsabban terjed ott, ahol az érintettek körében jobb a digitális felkészültség, és erősebb az egymás iránti bizalom.

Szaknyelven szólva kettős innovációról van itt szó: a termék-, illetve technológiai innováció a folyamat-, illetve üzletimodell-innovációval áll párba. Példánknál maradván: az előbbiben a Blue River Technology ért el kiváló eredményeket, az új gépek elterjedéséhez viszont a modellinnováció adhat lökést. Ha jól csinálják, mindkét innováció precíz lesz és környezetbarát, vagyis zöld.

# JÁRATOPTIMALIZÁLÁS A HULLADÉKGYŰJTÉSben

*Magyarországon a települési hulladék gyűjtése kiemelt szerepet tölt be a hulladékgazdálkodási ágazatban. A szektor közös érdeke a hulladékgyűjtés költségeinek minimalizálása, ezért egyre több közszolgáltató érdeklődik a járatoptimalizálásban rejlő lehetőségek iránt.*

SZERZŐ: BAY ZOLTÁN ALKALMAZOTT KUTATÁSI KÖZHASZNÚ NONPROFIT KFT.  
LOGISZTIKAI RENDSZEREK OSZTÁLY



A hulladékgyűjtés terén értelmezett járatoptimalizálás célja a leginkább költséghatékony begyűjtés megvalósítása, tekintettel minden, a költségek szempontjából érzékeny paraméterre, így például a munkaidőre, az egyes pontok változó elérhetőségére, a gyűjtődényzetek és járművek kapacitására.

A járatoptimalizálás legfontosabb előnye a térinformatikai modellben leképezett változó környezeti tényezők és azok hulladékgyűjtési rendszerre gyakorolt hatásának felmérése a gyakorlati életben történő – esetlegesen negatív eredménnyel járó – „kísérletezés” kockázata nélkül. Kiemelt szerepe lehet olyan esetekben, amikor a rendszer nagymértékben változik, például új települések integrálása miatt nagyobb hulladékmennyiség begyűjtésére lesz szükség. Ebben az esetben felmerül a kérdés, hogy milyen infrastrukturális fejlesztés szükséges a többletigények kielégítésére. Elsőként azonban célszerű azt megvizsgálni, hogy a meglévő kapacitások optimalizált felhasználás mellett képesek-e a megnövekedett feladatok elvégzésére, vagy sem. Ezt követően lehet feltárni azt, hogy milyen mértékben van szükség a bővítésre.

## Optimalizációs vizsgálat a gyakorlatban

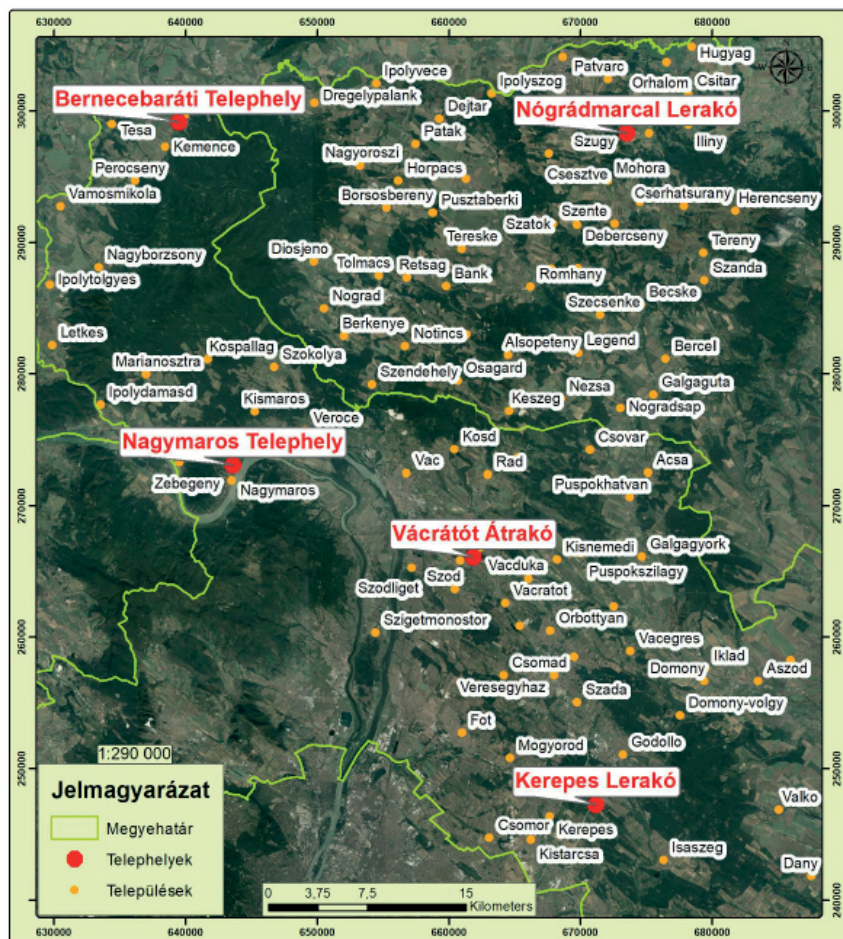
A hulladékról szóló 2012. évi CLXXXV. törvény elfogadásával az országgyűlés a hulladékgazdálkodási közszolgáltatás korábbi rendszerének átalakítása mellett döntött, a cél elérését a kormányra és a Nemzeti Hulladékgazdálkodási Koordináló és Vagyonkezelő Zrt.-re (NHKV Zrt.) bízva. A célkitűzés központi eleme egy egységes nonprofit közszolgáltatói struktúra megalkotása. Ennek alapján az NHKV Zrt. már 2016 végén közzétette az új hulladékgazdálkodási régiókat. Az új régiók esetében nagy valószínűséggel szükség lehet egy optimalizációs vizsgálat elvégzésére. A vizsgálat eredménye információval szolgál abban a kérdésben, hogy a meglévő infrastruktúra milyen mértékben alkalmas a megváltozott igények kiszolgálására.

A következőkben bemutatunk egy újonnan kialakított régióra vonatkozó vizsgálatot, amelyben 13 település integrációja révén kibővült, összességében 111 települést magában foglaló kommunális hulladékgyűjtési rendszer optimalizált járatereit készítettük el. Az új rendszer összesen hozzávetőleg 1400 tonna/hét hulladékmennyiséget hivatott begyűjteni, ami közel

28%-os növekményt jelent a korábbiakhoz képest. A járaterevek elkészítése során településeken belüli útvonaltervezés nem történt. A rendszer részét képezi két lerakó, két további telephely, valamint egy hulladékátrakó. A lerakókon és telephelyeken található gépjárműpark 38 db 4–12 tonna teherbírású és 6 db <3,5 tonna teherbírású autóból áll.

A járaterevek elkészítéséhez a korábbi rendszer üzemeltetése során összegyűjtött tapasztalati adatokat, az integráció során csatlakozó új települések esetében a korábbi szolgáltatótól származó, illetve becsült értékeket használtuk fel. Ezek tételesen:

- » a keletkező hulladék mennyisége átlagosan, településenként,



*A rendszer térképe a településekkel, telephelyekkel*

## Gyűjtőkörzetekre bontott rendszer

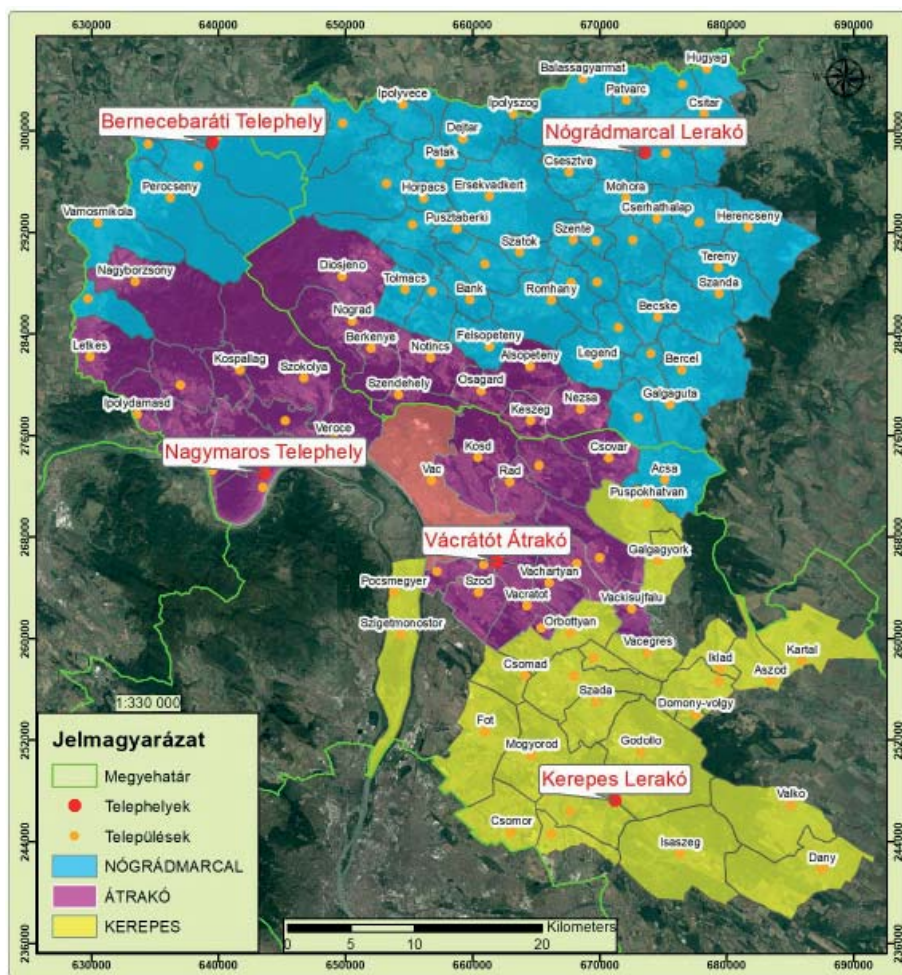
- » településen belüli gyűjtési idők,
- » gépjárművek teherbírása-datai,
- » a telephelyek földrajzi koordinátái, alkalmazottak száma, berendezések kapacitása,

A vizsgálatok fontos peremfeltetele volt, hogy minden településen egy napon belül kell a gyűjtést elvégezni, lehetőség szerint a már meglévő infrastruktúrával kiszolgálva a megnövekedett gyűjtési igényeket.

A vizsgálat során – amelyet alapvetően az ArcGIS 10.2 for Desktop szoftvercsomag segítségével végeztünk – első lépésben a településeket gyűjtőkörzetekre bontottuk a lerakóktól és az átrakótól közúton mérhető legkisebb távolságuk, valamint az átrakó maximális kapacitása alapján. Az átrakóhoz közel lévő településeken több hulladék keletkezik, mint amennyit annak berendezései kezelni tudnak. Emiatt fontos feladat annak a meghatározása, hogy a környező települések közül melyek legyenek azok, amelyeknek a hulladékát nem a közelebb lévő átrakón keresztül, hanem közvetlenül szükséges a távolabbi lerakóra szállítani.

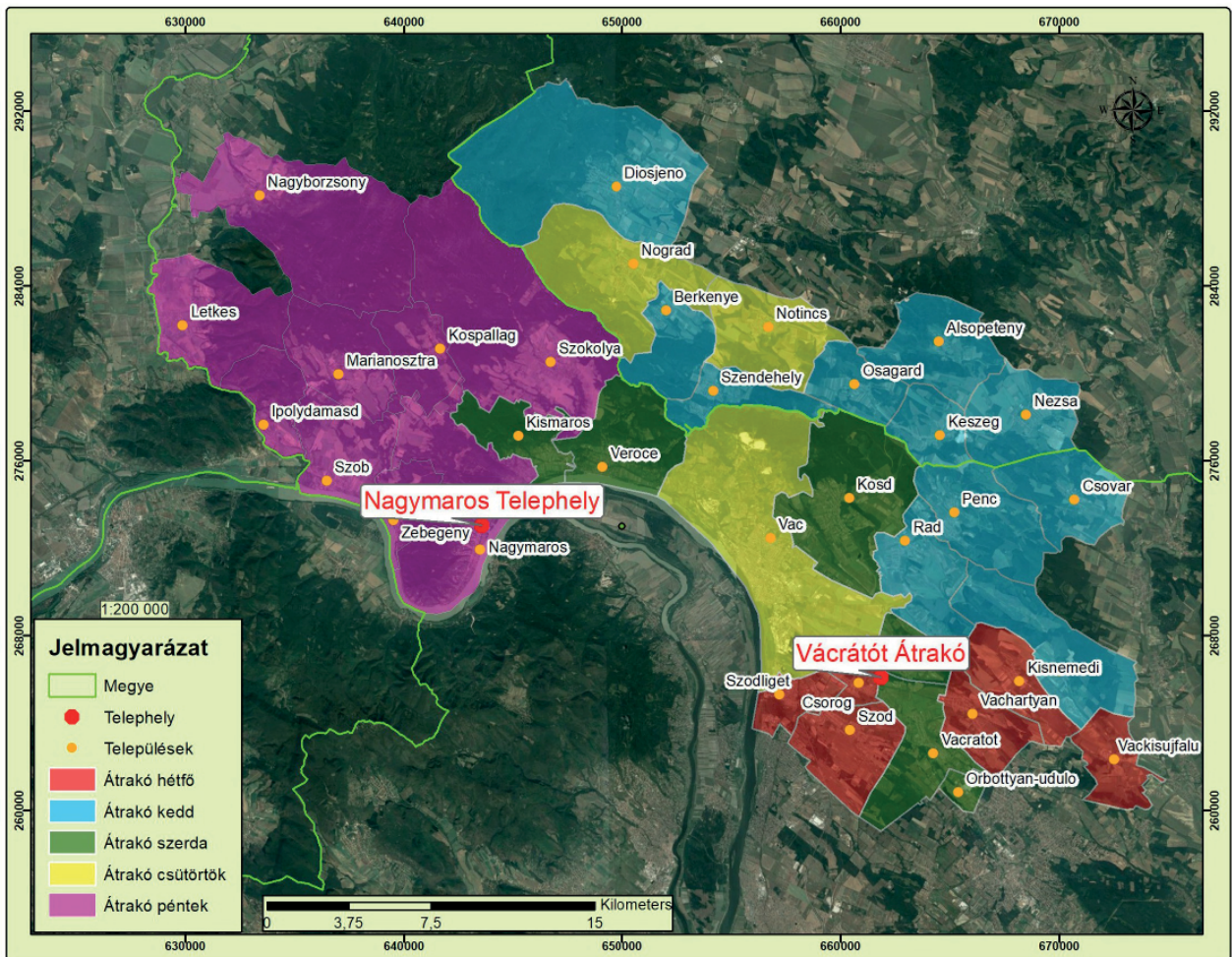
Ennek érdekében a hulladékgyűjtő rendszert leíró távmátrixban a településekhez tartozó távolságokat a gyűjtési mennyiségekkel súlyoztuk. Az így származtatott logisztikai munka minimalizálására szolgáló vizsgálatok eredményeként meghatároztuk azon településeket, amelyek hulladékát az átrakón nagy kapacitású szállító járművekbe tömörítve, a gyűjtőjárművek használatához képest hatékonyabban lehet a lerakóra juttatni. Ezen vizsgálatok végén a járatoptimalizálás első fázisának eredményeként kialakult az egyes gyűjtőkörzetekhez tartozó települések listája.

Második fázisban az egyes körzetekben szereplő településeket gyűjtési napokra osztottuk fel oly módon, hogy az egyes



napokra jutó hulladékmennyiség és a hozzá tartozó begyűjtési idő (gyűjtés, ürítés és közlekedés) minél egyenletesebb legyen. Képeztük az egyes paraméterek elfogadható tartományait, amelyen belül többféle napi beosztást készítettünk. Ezek közül választottuk ki azt a megoldást, amely az optimalizáció során az elméleti megfontolásokon túl gyakorlati szempontokat is figyelembe vett. Gyakorlati szempontból előnyösebb, ha az egy napon kiszolgált települések közel vannak egymáshoz, vagy ha több jármű is közös útvonalon halad, mert az esetleges műszaki problémák vagy többletmennyiségek előfordulása könnyebben kezelhető. A napok között (mennyiségben és időben) egyenletesen elosztott terhelés mellett lehet a rendelkezésre álló járműkapacitást hatékonyan kihasználni.

Harmadik és egyben utolsó lépésben a napon belüli járat-tervet készítettük el, figyelembe véve az adott napra beosztott településeken keletkező mennyiségeket, a járműkapacitásokat, valamint a közlekedés, gyűjtés, ürítés időszükségletét. Mindezek mellett tekintettel voltunk a munkaidő betartására. Olyan speciális esetekben, amikor a napi munkavégzés külső



### Egy gyűjtőköri napokra bontása

körülmények miatt átlagosan nem fér bele a nyolc órába, a túlóra minimalizálására törekedtünk.

Az elkészült járattev célja a teljes rendszer leghatékonyabb üzemeltetése. Természetesen a vizsgálatnál figyelembe vettük azt, hogy a keletkező hulladékmennyiség időszakonként akár jelentősen változhat, így igyekeztünk tartalékos biztosítani az egyes járatok gyűjtési kapacitására vonatkozóan.

A többlépcsős logisztikai elemzési folyamat eredményeként tehát elkészült a bővített rendszer körzeteire, a körzeteken belül gyűjtési napokra bontása, valamint minden körzet minden gyűjtési napjára a konkrét járattev. Az eredmény 155 járatot felölöl teljes gyűjtési tervet szolgáltat a régióra. Arra jutottunk, hogy a kiindulási adatok alapján a meglévő járműpark és telephelyi infrastruktúra képes lehet megbirkózni a kibővült rendszerben jelentkező kihívásokkal is, ugyanakkor ezekkel a feltételekkel nincsenek a rendszerben a folyamatos üzem során szükségszerűen jelentkező meghibásodások, járműkiesés-

sek miatt szükséges redundanciák. Ezek biztosítása érdekében eszközállomány-bővítés szükséges. A bővítés legcélszerűbb formájának és mértékének meghatározásához további vizsgálatokat kell végezni.

Végezetül nem lehet eléggé hangsúlyozni, hogy az ilyen és ehhez hasonló logisztikai vizsgálatok alapját a tapasztalati adatok képezik. Fontos a vizsgálat célkitűzését előre világosan megfogalmazni, és átgondolni, hogy a rendelkezésre álló információk birtokában milyen jellegű és megbízhatóságú eredményre lehet számítani. A bemenő adatok, valamint azok hiányában az alkalmazott becslések pontossága, részletessége megjelenik a vizsgálat eredményében. A gyakorlati szempontból lényeges feltételeket szintén szükséges előre leszögezni, mert teljesülésük csak akkor biztosított, ha a vizsgálat elejétől beépítik azokat a peremfeltételek közé. Összességében elmondható, hogy a minden szempontból értelmes és használható eredmény elérése érdekében szükség van a rendszert üzemeltető és a vizsgálatot végző szervezet szoros együttműködésére.

# JELEN ÉS JÖVŐ AZ ALKOTÁSOKBAN AZ FKF NONPROFIT ZRT. GYERMEK- ÉS IFJÚSÁGI PÁLYÁZATAIRÓL

*Idén jubilál a 123 éves Fővárosi Közterület-fenntartó Nonprofit Zrt. – legalábbis, ami a fiatal korosztálynak szóló pályázatait illeti. A vállalat 2008-ban hirdette meg először gyermekrajzpályázatát, amelyhez 2011-ben a csatlakozott szépírói. A témák minden alkalommal kapcsolódnak a cég profiljához: a hulladékgazdálkodáshoz és a környezet tisztaságához.*

Tíz évvel ezelőtt már nem lehetett elmenni szó nélkül a mellett a jelenség mellett, hogy a kisgyerekek mekkora rajongással és csodálattal tekintenek a kukásautókra, és milyen szeretettel integetnek a munkát végző „kukás bácsiknak”. Így a cég „visszaintegetett” a gyerekeknek, és közös munkára hívta őket: rajzolják, fessék meg egyik kedvenc járművüket, és nevezzenek a *Mosolygó kukásautó* című kreatív versenyre.

De nem csak ez volt az ok, amiért az FKF megszólította a kicsiket és a nagyobbakat a pályázattal. A környezetvédelem ügye ekkorra már olyan fontossá vált hazánkban is, hogy a Nemzeti Alaptanterv nem sokkal korábban a tanítandó anyagok közé beemelte a környezeti nevelést. A szelektív hulladékgyűjtés, az újrahasznosítás, a környezettudatosság, az ökoszemlélet, a fenntartható fejlődés fogalma egyre inkább a mindennapok része lett, így az egészen kicsi gyerekek sem szorulhattak ki ezen ismeretek megszerzéséből.

Az FKF pedig éppen az a nagyvállalat, ahol ezek a témák „közel” vannak, kézenfekvők. A cég munkatársai kíváncsiak voltak arra, hol tartanak a felnövő generációk ezen

a területen, milyen képzeitek, fogalmaik vannak a hulladékokkal kapcsolatban, mennyire fontos számukra környezetük tisztasága, rendezettsége, és persze mit tesznek ők ennek eléréséért.

Az első, tíz évvel ezelőtti pályázat arról győzte meg az FKF-et, hogy ezt a kezdeményezést érdemes folytatni, mert a gyere-

kek nagyon is magukénak érzik az „ügyet”, nagyon is van mondanivalójuk a témában, nagyon is foglalkoztatják őket a jelen problémái – akár a közvetlen környezetüket érintően, akár globális méretekben.

A pályázat kiírói fontosnak tartották, hogy az egyéni látásmód ne csak a kézügyesség révén mutakozzon meg a pályaművekben,



hanem más módon is megfogalmazhassák gondolataikat, érzéseiket az adott témában, így megszületett a szépirói pályázat ötlete. 2011 óta a két pályázat ugyanazt a tematikus címet viseli, de minden évben mást. Az alaptéma természetesen mindig kötődik az FKF profiljához (hulladékgyűjtés, köztisztaság), de a megközelítés eltérő lehet.

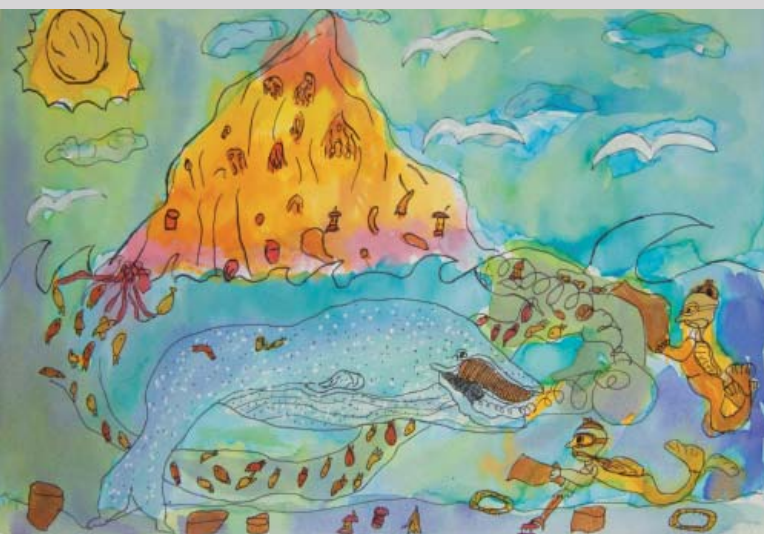
Volt olyan év, amikor a fiatal korosztály fantáziáját különösen a varázslás, a misztikus dolgok izgatták, ekkor stílusosan a Hul-

gyűjtés által válik megvalósíthatóvá. Ekkor az *Újrahasznált világ* című kreatív pályázat volt hivatott elgondolkodtatni a kicsiket és a nagyobbakat a jelenségről.

Napjainkban sok szó esik az emberiség legmonumentálisabb „alkotásáról”, az óceánjainkban úszó szemétszigetéről, ami a globalításra hívja fel a figyelmet, illetve arra, hogy *minden mindennel összefügg*, a tetteknek következménye van, ezalól senki sem lehet kivétel. Természetesen itt elengedhetetlen a megelőzésről is beszélni (már ami a

mison, amelyet már a gyerekek is hulladék-hierarchia néven ismernek, és amely bár ingatagnak látszik (hiszen a csúcán áll), mégis egy stabilabb, kényelmesebb és mindenképpen tisztább, egészségesebb, elérhetőbb világhoz juthatunk el – feltéve, hogy nem félünk a felfelé kapaszkodás fáradalmaitól.

Az FKF gyerekeknek szóló pályázatairól érdeklődő nemzedék már úgy nő fel, hogy belsővé válik a tudatos szemléletmód, a felelősség a környezet iránt, akár oly mó-



ladékmágia címet kapták a pályázatok. Több esetben nyúltak a szervezők a mesei szálhoz – hisz mégiscsak gyerekekről van szó –, így lehetett a pályázat címe *A Hulladékhegyen innen és túl* vagy a *Mesehősökkel a környezetünkért*. Amikor a fenntartható fejlődés vált hangsúlyossá az oktatásban, akkor kézenfekvő volt a *Környezetünk jövője – jövőnk környezete* címet választani.

Abban az évben (2016), amikor Budapesten megnyitotta kapuit – Magyarországon még egyedülálló kezdeményezésként – a két Szemléletformáló és Újrahasználati Központ, fontos volt a fókusz az *újrahasználatra* irányítani, már csak azért is, hogy ezt meg tudják különböztetni az *újrahasznosítás* fogalmától, ami viszont a szelektív hulladék-

hulladékokat illeti), így *A Hulladék-tengeren innen és túl* elnevezésű alkotói verseny a még nagyobb tudatosságot igyekezett elérni, illetve „tesztelni” a fiatal generációknál.

A pályázatok tendenciája – kis vargabetűkkel ugyan – azt mutatja, hogy szép lassan lépdelünk fölfelé azon a bizonyos pira-

### **Balra Flamm Boglárka, jobbra Karsai Balázs földijás rajza**

don is, hogy rajzol, fest, ragaszt, barkácsol, mesét, verset vagy dalszöveget ír – mindezt a környezettudatosság jegyében. Fontos, hogy még vezessük gyermekeinket ezen az úton, hogy aztán majd nyugodt szívvel engedhessük el őket, bízva abban, hogy Földünk végül jó kezekbe kerül.



# LIFE-LEHETŐSÉGEK

*A LIFE által támogatott projektekben már 2002 óta szerepet kapott az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás, a 2014 és 2020 közötti időszakra pedig külön alprogram foglalja össze az Európai Unió éghajlat-politikai prioritásait.*

SZERZŐ: KOZA ANDREA



Az 1992 óta létező LIFE programokban a 2013 végéig tartó, összesen négy periódus alatt az EU 3954 környezet- és természetvédelmi projektet támogatott, mintegy 3,1 milliárd euró értékben. A jelenlegi, 2020-ig tartó periódus alapját, beleértve a gazdasági alapokat és a finanszírozást is, a *környezetvédelmi és éghajlat-politikai program (LIFE) létrehozásáról (és a 614/2007/EK rendelet hatályon kívül helyezéséről) szóló 1293/2013/EU rendelet* teremtette meg azzal a céllal, hogy támogassa

a) az erőforrás-hatékony, alacsony szén-dioxid-kibocsátású és az éghajlatváltozás hatásaival szemben ellenállóképes gazdaságra való átállást, a környezetminőség védelmének és javításának, valamint a biológiai sokféleség csökkenése megállításának és visszafordításának elősegítését, ideértve a Natura 2000 hálózat támogatását és az ökoszisztémák leromlásával szembeni intézkedéseket is;

b) a környezetvédelemhez és éghajlat-politikához kapcsolódó uniós jogszabályok kidolgozásának, végrehajtásának és érvényesítésének javítását, valamint a környezet- és éghajlatvédelmi célkitűzések más uniós szakpolitikákba, illetve a köz- és a magánszféra gyakorlatába történő integrálásának és általános érvényesítésének előmozdítását;

c) a jobb környezetvédelmi és éghajlat-politikai irányítást valamennyi szinten, ideértve a civil társadalom, a nem kormányzati szervezetek és a helyi szereplők fokozott bevonását is;

d) a 7. környezetvédelmi cselekvési program végrehajtását.

A Környezetvédelem alprogram 3 kiemelt területe a környezet és erőforrás-hatékony, a természet és biológiai

sokféleség, valamint a környezetvédelmi irányítás és tájékoztatás.

Az Éghajlat-politika alprogram szintén 3 kiemelt területet tartalmaz. Ezek az éghajlatváltozás mérséklése, alkalmazkodás az éghajlatváltozáshoz, továbbá az éghajlat-politikai irányítás és tájékoztatás.

E korántsem részletes felsorolásból is kitűnik, hogy gyakorlatilag mindenki pályázhat: önkormányzatok, gazdasági társaságok és nonprofit szervezetek is. Közvetlen brüsszeli irányítású program-



ról lévén szó, a pályázatokat az EASME-hoz (Kis- és Középvállalkozási Végrehajtó Ügynökség) kell benyújtani.

A 2018. évi pályázati kiírás 2018. május elején jelenik meg, a beadási határidő 2018. szeptembere. Projektként az EU klímapolitikájából azokat a pontokat érdemes kiválasztani, amelyek Magyarországon esetében adóttak. A probléma legyen fontos országszinten, ugyanakkor a megoldás az uniós más tagállamainak is nyújtson információt. A hazai szakanyagok is előrevetítik a LIFE pályázatok témáit\*.

## Változások a LIFE pályázatokban a 2018–2020-as munkaprogram időszakában

» Csökken a támogatásintenzitás, 55% lesz a korábbi 60%-hoz képest.

» Egyszerűsített jelentéstétel. A folyamat eltolódik online irányba.

» Egyszerűsödő pályázási procedúra. A környezetvédelmi programok (ENV) esetében bevezetésre kerül a kétlépcsős pályázatértékelés. Első körben egy kisebb koncepció benyújtása is elegendő

lesz. (Ez a klíma alprogramra nem érvényes.)

» Nagyobb hangsúlyt kap a pályázati eredmények megismételhetősége.

» Cél a kommunikáció javítása.

» A számszerűsíthetőség és a „close-to-market” szemlélet fejlesztése, alternatív pénzügyi támogatások megléte, potenciál a projekt „felskálázására”.

» A klíma alprogramban kibővült a támogatható tevékenységek köre.

Kiszámíthatóbb lett a pályázás. Korábban a kiírás után derült ki, melyek lesznek a prioritási pontok. Most többéves prioritási témákat illesztettek a munkaprogramba, amelyek segítik a tervezhetőséget.

\*Például: NÉS-1: 1990-hez képest 16–25% közötti kibocsátáscsökkentés 2025-ig; NÉS-2: 1990-hez képest 52–85% közötti kibocsátáscsökkentés 2050-ig; EU2020: 20% 1990-hez képest; EU2030: 40% 1990-hez képest

Emellett pozitív változás a klíma alprogramban, hogy hangsúlyosabbá vált a mitigációs terület támogatottsága, és a pályázatértékelési szempontok is megváltoztak. A kötelező pontszámok mellett az elérhető bónuszpontok száma nőtt.

Az értékelés során eddig figyelembe vett kötelező pontok (a *technikai koherencia és minőség*, és a *pénzügyi koherencia és minőség*) mellett megjelent két új tényező. Az egyik az *Éghajlat-politika alprogramnak a LIFE rendeletben meghatározott célkitűzéseire való hozzájárulás mértéke és minősége*, a másik a fenntart-

hatóság ( *folytonosság, átültetés, megismétlés*) területe.

A kötelező pontok közül a legfontosabb bírálati szempont a *technikai koherencia és minőség*. Elvárás, hogy legyen részletezve a konkrét elképzelés arról, mik a kihívások, ezekhez milyen célkitűzések kapcsolhatók, és ezek milyen projektakciókkal valósíthatók meg. A legtöbb esetben ugyanis azon buknak el pályázatok, hogy nincs logikusan felépítve a benyújtott anyag.

A *pénzügyi koherencia és minőség* esetében a reális költségvetés a hangsúlyos. A fenntarthatóságnak külön keret-

tel kell megjelennie a költségvetésben. A *fenntarthatóság* kötelező pontjának teljesülése érdekében konkrét akciókat kell már a projekt idejére is beépíteni.

A bónuszpontok esetében a *szinergiák köre* kapja a legtöbb, 11 bónuszpontot. Elemei közül kiemelkedik a *többcélűség* (8 pont), amelynél azt vizsgálják az elbírálók, hogy az unió más területeit (például szociális vagy oktatási politikáját) hogyan szolgálja az adott pályázat. Itt kapott helyet a *zöldközbeszerzés* (1 pont), az *ökocímkés* (1 pont), az *uniós kutatási eredmények átvétele* (1 pont) és a *transznacionalitás* (4 pont).



## Többéves prioritási témák a LIFE Éghajlat-politika alprogramban (2018-tól)

Az éghajlatváltozás mérséklése (Climate Change Mitigation – CCM) területén belül

» az EU Emisszió Kereskedelmi Rendszerre és a Vállaláselosztási Határozat (ESD) által nem szabályozott szektorok ÜHG-kibocsátás-csökkentése (közlekedés, alternatív üzemanyagok),

» épület energiahatékonyság,

» mezőgazdasági innováció – Magyarországon magas szintű, érdemes ezzel foglalkozni,

» földhasználat-változások (monitoringrendszerek),

» fluorozott ÜHG-k kibocsátásának csökkentése,

» energaintenzív iparágak.

Alkalmazkodás az éghajlatváltozáshoz (Climate Change Adaptation – CCA) területén a prioritások ugyanazok, mint a CCM terület esetében.

Éghajlat-politikai irányítás és tájékoztatás (Climate Governance and Information – CGI) területén:

» A 2030-ig és 2050-ig szóló klímastratégiák végrehajtásának segítése.

» Az EU ETS működésének jobb monitoringját lehetővé tevő módszertan kifejlesztése, elsősorban a hatóságok részére; a szén-dioxid-kvóta piac működését jobbá tevő módszerek is prioritást élvezhetnek a LIFE pályázatok esetében.

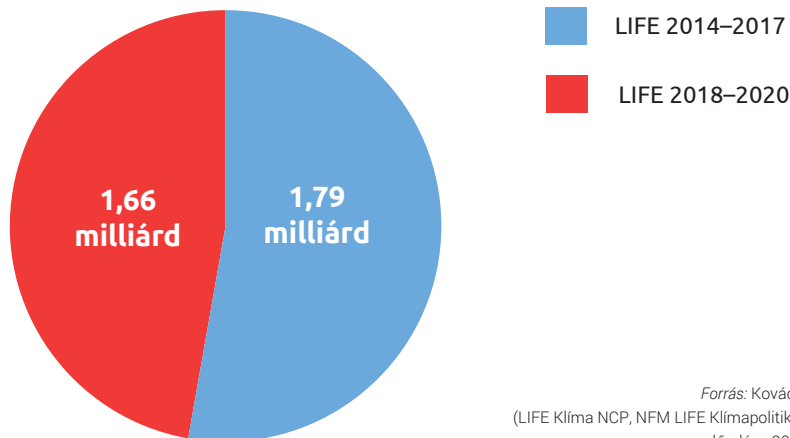
» Az F-gázokkal kapcsolatos szemléletformálás.

## Pénzügyi keret, 2018–2020

Eddig 60% volt az uniós támogatásintenzitás, de ez 55%-ra csökkent. Ezt elensúlyozandó, nemzeti szinten önerőtámogatás kérhető, amelynek mértéke 10–20%.

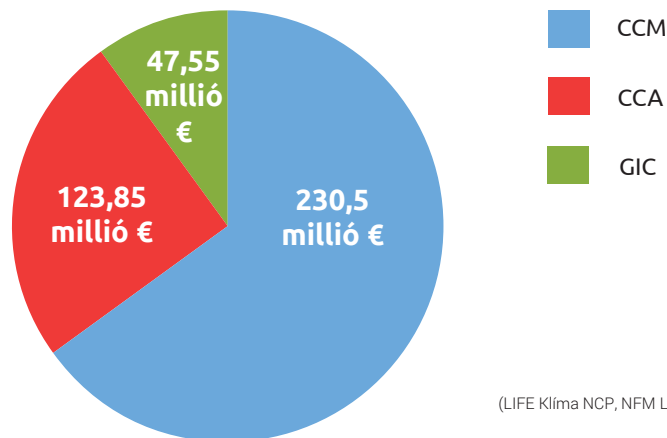
A 2014–2020-as időszak költségvetése 3,46 milliárd euró volt, ebből a 2018–2020-as időszakra fennmaradó összeg 1,66 milliárd euró.

## LIFE BUDGET 2014–2020 3,46 MILLIÁRD €



Forrás: Kovács Barbara (LIFE Klíma NCP, NFM LIFE Klímapolitikai Csoport) előadása 2017. 12. 11.

## LIFE CLIMA 2018–2020 413 MILLIÓ €



Forrás: Kovács Barbara (LIFE Klíma NCP, NFM LIFE Klímapolitikai Csoport) előadása 2017. 12. 11.

Ebből az összegből éghajlat-politikai célokra 413 millió euró áll rendelkezésre, amely a fenti grafikon szerint oszlik el a három fő terület között:

## Nemzeti önerőtámogatás és pénzügyi eszközök

A LIFE-támogatások 55%-ra történő csökkenése magával hozta az önerő 45%-ra történő növekedését. A pályázat benyújtásakor a pályázónak azt kell bizonyítania, hogy stabil lábakon áll. Tehát az önerőnek ekkor még nem kell rendelkezésre állnia. Az önerő előteremtésének segítésére megszületett a 1072/2017. (II. 10.) Korm. határozat, amely a

hagyományos és IP LIFE projektek támogatását szolgálja a 2018–2024-es költségvetési évekre vonatkozóan. A támogatás elnyerésének előfeltétele, hogy az EASME nyertesként hirdeti ki az adott magyar projektet a pályázati évet követő év első felében.

A kormány általi finanszírozás mellett az EU kedvezményes hitellehetőségekkel is támogatja a pályázatok önerőfinanszírozását.

(A beszámoló alapját a NFM 2017.12.11.-i VI. LIFE Klímapolitikai Tréningje adja.)





# KÉTARCÚ SRÍ LANKA

*Az India könnycseppjének is nevezett szigetország üde zöld teaültetvényei és aranyló óceánpartjai mellett több súlyos környezeti problémával küzd. Ám ha kis lépésekben is, de úgy tűnik, jó úton haladnak ezek megoldásában.*

SZERZŐ | FOTÓK: KUGLER PÉTER

Az afrikai és ázsiai fejlődő országok megannyi gonddal küzdenek. Idesorolható a túlnépesedés, szegénység, iskolázatlanság, elmaradott infrastruktúra és – mindezek következményeként is – az egyre nehezebben kezelhető környezetszennyezés. Ezalól a fél magyarországnyi területű, de hazánknál kétszer nagyobb lakosságú Srí Lanka – korábbi és talán ismeretebb nevén Ceylon – sem kivétel.

Ennek egyik legfőbb oka az ország múltjában keresendő. A portugál, holland, majd brit gyarmatosítás – 1948-ban nyerte el függetlenségét –, az 1983 és 2009 közötti polgárháború, majd a 2004-es, a térséget érintő földrengés okozta pusztító cunami, amely 36 ezer Srí Lanka-i halálát okozta, s amelynek nyomai a mai napig láthatók az érintett partszakaszokon, hátráltatták a fejlett világhoz való felzárkózását.

Ennek ellenére az itt élőknek van okuk bízni a jövőben. A sziget földrajzi elhelyezkedése és adottságai ideálisak, természeti erőforrásokban gazdag. Az ország vezetése által indított modernizációs folyamat véghezviteléhez szükséges óriási tőke pedig kezd áramlani Kínából, Indiából és az arab országokból.

### ***Kommunális hulladékkal szennyezett folyó Kandyban***

## **SZEMÉTHEGYEK ÁRNYÉKÁBAN**

A legsúlyosabb környezeti gondok a nem megfelelő (és akkor még enyhén fogalmaztunk!) hulladékkezelésből erednek. Úgy tűnik, hogy a hagyományosan az élet minden formáját és a természetet is tisztelő társadalom (a lakosság 70%-a buddhista vallású) nem tud megbirkózni az utóbbi évtizedekben fel-tűnt – és mindent elöntő – csomagolási hulladékok jelentette kihívással.





Ott, ahol nemcsak a szent helyekre, de sokszor a szállodákba vagy a lakásokba sem lehet utcán viselt lábbeliben belépni, ott, ahol hithű buddhista ember azért nem iszik hűtött frissítőt, mert a jég az őt körülvevő környezetben nem számít természetesnek, a szegénynegyedek utcáit és a helyiek által látogatott strandokat ellepi a szemét. Kis túlzással mindenütt PET-palackokat, nejlonzacskókat, eldobált üres üvegeket látni. Az emberek közöttük élnek, a tehenek körülöttük legelnek, a hullámok az óceánba sodorják a szemétkupacokat.

A kialakult helyzetért persze nem csak a lakosság hibáztatható. Kormányzati adatok szerint a Srí Lankán naponta keletkező 7,5 tonna szilárd hulladékból mindössze 3,5 tonnát gyűjtenek be, vagyis a hulladék 60 százaléka nem kerül be a hulladékkezelési rendszerbe. Valahol a viskók tövében vagy a csatornák vizében landol. Ráadásul még a begyűjtött kommunális hulladék sem biztos, hogy megfelelő helyre kerül. A sok feleltelenül megépített és ellenőrizetlenül terjeszkedő hulladéklerakó nem csak környezeti károkat okoz.

2017 áprilisában a fővároshoz közeli Meetotamulla település hulladéktelepe lakóházakra omlott, 30 embert és 100 házat temetve maga alá, mert a túl magasra felhalmozott hulladékot ledöntötte a szél.

Az nem kérdés, hogy hosszú idő szükséges a lakosság szemléletének megváltoztatásához és az évek során a csatornában és az óceánparton felgyűlt hulladék felszámolásá-



**Fent szelektív hulladékgyűjtő sziget Colombóban, lent a kommunális hulladék begyűjtése és egyben helyben szelektív válogatás végzése is Hikkaduwában**

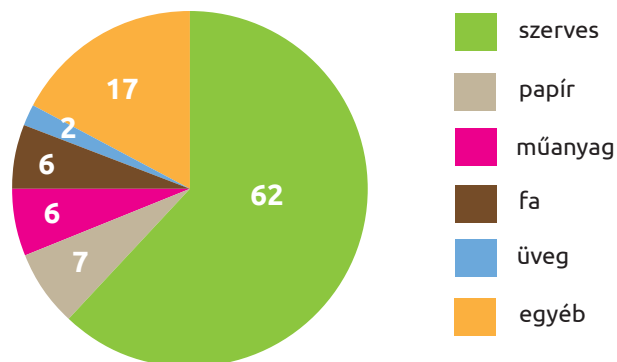
hoz. Különösen azért, mert a hulladék keletkezése szoros összefüggésben áll a szegénységgel és az iskolázatlansággal. Ezek megszüntetése pedig külön-külön is összetett, társadalmi-szociálpolitikai feladat.

Azért már vannak biztató jelek. Például a szerves hulladékok feldolgozása elég jól megoldott. A növényi és élelmiszer-hulladékok egy részét komposztálják, a többiből biogáz előállítását követően villamos energiát termelnek.

A frekvenciált helyeken, vasútállomásokon lépten-nyomon szelektív gyűjtőedényekkel lehet találkozni. Kisebb településeken pedig – a maguk egyszerű módján – a háztartási szemetet összegyűjtő teherautón és az utcán kézi erővel, in situ válogatják szét a hulladékot: a műanyag palackokat és az alumíniumdobozokat külön zsákokba téve, a kartondobozokat a vezetőfülke mögé behajtogatva.

A megelőzés érdekében az önkormányzatok országszerte plakátokon, információs táblákon hívják fel a lakosság figyelmét a tisztaság megóvására. Emellett a modern városrészek terjeszkedése is láthatóan segít a köztisztasági állapotok javításán. Az új toronyházak tövében gondozott parkok és rendezett közterületek vannak, nyoma sincs szemétnak.

### A SRÍ LANKÁN KELETKEZŐ HULLADÉK ÖSSZETÉTELE %-BAN



Forrás: Central Environmental Authority

A modernizációs folyamat felgyorsításában, ezzel párhuzamosan a városok környezetének rendbetételében a jövőt jelentő okosváros technológiáknak is nagy szerep juthat. Már csak azért is, mert a Srí Lanka-iak kifejezetten fogékonyak a mobil kommunikáció adta lehetőségekre. A vasúti megállóknál többségében van wi-fi, a tuk-tuk sofőrje okostelefonján GPS-t használva keresi meg a címeket, sokan pedig még a mai napig Magyarországot a jó telefonokkal, kifejezetten a Nokiával kapcsolják össze – Puskás öcsi vagy a gulyás helyett.

**A Colombo Port City projekt Srí Lanka eddigi történelmének legnagyobb infrastrukturális beruházása. A 2014 szeptemberében elkezdett 1,5 milliárd dollár tervezett költségvetésből megépülő új mini várost teljes egészében kínai pénzügyi támogatásból valósítják meg. A 269 hektáron többek között egy új pénzügyi központ, luxusszállodák, bevásárlóközpontok, zöld sétányok kapnak helyet, és bár a projekttel szemben több geopolitikai és környezetvédelmi aggály is felmerült, az biztos, hogy az ország modernizációjának egyik szimbólumává fog válni.**





## KÖZÚTON, VASÚTON

A Srí Lanka-iak szeretik a motorizációt. A klímaviszonyok, vagyis a magas páratartalom és az egész évben 30 °C nappali hőmérséklet miatt szinte csak naiv turistákat látni gyalogolni, netán kerékpározni. A közúti, városi közlekedés alapvetően a több tíz éves füstölő buszokon és a végtelen számú tuk-tukon, illetve mopeden bonyolódik, amelyeknél a legfontosabb szempont az, hogy guruljon. Hogy mennyi káros anyagot bocsátanak ki, mennyi olaj kerül az utakra, az kevésbé érdekli a tulajdonosikat. Persze ennek már érezhetőek a következményei. Például a második legnagyobb város, Kandy őserdővel borított hegyek által határolt belvárosában már a helybeliek véleménye szerint is kezd elviselhetetlenné válni a légszennyezés mértéke. Az eddig kristálytiszt levegőhöz szokott emberek számára már nem ismeretlen a fullasztó szmog.

Ebből a kiutat a meglepően sok hibrid és elektromos meghajtású személygépkocsi jelenti. Az új vagy néhány éves sze-

**SRÍ LANKÁN A 2016-BAN ELADOTT ÚJ SZEMÉLYGÉPKOCSIK TOPLISTÁJÁN AZ ELSŐ 5 HELYEZETT KÖZÖTT 3 HIBRID MEGHAJTÁSÚ TÍPUST IS TALÁLUNK.**

1. *Suzuki Stingray Hybrid*
2. *Nissan Xtrail Hybrid*
3. *Honda Fitt GP5*
4. *Toyota Aqua Hybrid*
5. *Honda Vezel*

Forrás: Lifestyle.lk



## Egyre több háztetőn látható a napenergia segítségével háztartási meleg víz előállítására szolgáló víztartály

mélyautók már nagy arányban környezetbarát meghajtással működnek. Összehasonlításképpen: jelenlétük nagyobbak érzékelhető az utakon, mint hazánkban. Ezt a szakértők egyrészt az állam nyújtotta adókedvezménynek, másrészt a Srí Lankaiak japán autók megbízhatóságába vetett hitének tulajdonítják. Mindenesetre tény, hogy mára a szigetország a használt, 1–3 éves környezetbarát japán autók első számú felvevőpiacává vált, megelőzve ezzel Kínát és Oroszországot is.

A tömegközlekedés másik fontos szereplője, a vasút rosszabb helyzetben van. Egy nyomtávú vonalszakaszok, elavult dízelmozdonyok és motorvonatok – villamosított szakasz nincs –, ősrég szerelvények. A mesés szépségű hegyek között kanyarogva szinte végig 20–25 km/óra sebességkorlátozás van érvényben a rossz minőségű vasúti pálya miatt. Nem csoda, ha egy 100 km-es utat több mint 3 óra alatt tesz meg a vonat.

A nehéz domborzati viszonyok és a forráshiány mellett a vasúti fejlesztéseket valószínűleg a mesterségesen alacsonyan tartott díjszabás is korlátozza. Egy „long distance”-nek nevezett 110 km-es útért, másodosztályú kocsiban 140 Srí Lanka-i rúpiát (LKR), vagyis nagyjából 250 forintot kérnek. Az elővárosi vonatra (Computer) egy nagyjából Batthyány tér és Szentendre közötti távolságra 15 LKR, kevesebb, mint 25 forint a menetjegy ára.

A modernizáció első fecskéjét a főváros, Colombo belvárosát a mintegy 40 km-re lévő Bandanaraike Nemzetközi Repülőtérrel összekötő Katunayake gyorsvasút jelentheti majd, ám arról még nincs megbízható információ, hogy mikor kezdik el építeni, és főként, hogy mikor adják át.

## ÚTON AZ ENERGIAFÜGGETLENSÉG FELÉ

A szigetország szinte végtelen mennyiségű zöld energiaforrással rendelkezik, de jelenleg ezek nagyrészt még kiaknázatlanok. Ma az elektromos áramot főként fosszilis energiahordozók (szén, dízelolaj) elégetésével állítják elő. 2016-ban a teljes villamosenergia-termelési kapacitás 4502 MW volt. Ebből 1384 MW szénerőművi, 1215 MW dízelolaj, 1384 MW vízenergia, és 519 MW egyéb megújuló forrásból (szél, biomassa, naperőmű) származott, a teljes éves villamosenergia-kereslet pedig 14 150 GWh volt.



Ambiciózus kormányzati tervek 2030-ra, az energiaszektor 2050-re tartja megvalósíthatónak azt, hogy az ország teljes egészében megújuló forrásokból fedezze a növekvő elektromosáram-szükségletét – 2005 és 2015 között közel 50 százalékkal emelkedett az ország áramfelhasználási igénye –, ezzel egyúttal elérve az ország energiafüggetlenségét is.

A fejlesztési lehetőségek között tartják számon a fosszilis tüzelőanyaggal termelő üzemek biogázra való átállítását és kis méretű vízerőművek létesítését is, ám a legnagyobb potenciált a szinte végtelen mennyiségű szélenergia és napenergia jelenti.

A Srí Lanka Fenntartható Energia Hatóság (SLSEA) adatai szerint 2016 végéig 342 MW mini vízerőművi, 128 MW szélenergia-, 24 MW biomassa- és 21 MW napenergia-teljesítmény kapcsolódott rá az országos hálózatra.

## EGY CSÉSZE TERMÉSZET

Legtöbbünknek Ceylonról a tea jut eszünkbe, pedig az illatos levelű növény itt mindössze kétszáz éves múltra tekint vissza. Az 1860-as évekig a sziget a világ legnagyobb kávétermelője volt, ám az akkor feltűnt és futótűzként terjedő, levélrozdát okozó gomba szinte teljesen kipusztította az ottani kávénövényeket. Ennek következtében – és brit hatásra – a terme-



lők áttértek a teacserjére, amelyhez ideális domborzati és éghajlati viszonyok álltak rendelkezésre. Mára a sziget neve összefonódott az egész évben szedhető teával, amely a gazdaság és a kultúra szerves részévé vált.

**A szigetországban 9 nagyobb nemzeti park és több madárvédelmi terület található. A legnagyobb közülük a Wilpattu Nemzeti Park. Az 1938-ban alapított, több mint 1300 km<sup>2</sup>-en elterülő park számtalan veszélyeztetett állatfajnak ad otthont: elefántoknak, leopárdoknak, lajhároknek.**

**A parkok mellett az óceán partja mentén sok teknősmontó farm is működik. Céljuk egyrészt a veszélyeztetett teknősfajok populációjának növelése, másrészt a sérült állatok megmentése. Fenntartásukat a belépődíjakból és az adományokból finanszírozzák.**



### ***Rögtönzött bemutató a tealevél fáradtságos szüreteléséről***

A termesztésnél a mai napig a minőségre helyezik a hangsúlyt a mennyiséggel szemben. Az ültetvények nem szakítanak ki a természetből több területet a szükségesnél. A teaüzemekben és az ültetvényeken is kifejezetten büszkék arra, hogy mind a földeken keletkező növényi hulladékot, mind az üzemekben a leválogatás után megmaradó selejtet komposztálják, és visszajuttatják a teaültetvényekre.

A teatermesztés talán egyetlen árnyoldalával akkor lehet szembesülni, amikor ellátogatunk a sok ezer kistermelő egyikehez. A szívélyes fogadtatás mögött óriási szegénység fogad. Itt testközelből tapasztalható meg a fair trade, vagyis a méltányos kereskedelem fontossága. Ez az előremutató szemlélet célként fogalmazza meg, hogy a harmadik világbeli kistermelőt ne zsákmányolják ki, hanem valóban kapja meg az őt megillető pénzt a munkájáért, és ezáltal képes legyen tisztességes körülmények között eltartani a családját.

Srí Lanka átmeneti időszakát éli. Még kísért a múlt árnyéka, de már beragyogja a jövő ígérete is. Hozzánk képest minden téren nagy hátrányból indulnak, óriási környezeti károkat kell megszüntetniük, de nem lenne meglepő, ha egy-két évtized alatt hasonló fejlődésnek lennének tanúi, mint Dél-Korea vagy Szingapúr esetében. Nemcsak utolérhetik majd Magyarország fejlettségi szintjét, de el is suhanhatnak mellettünk észrevétlenül.





# A NÖVÉNYEK SZEREPE A SZENNYVÍZTISZTÍTÁSBAN

*Minden ember használ vizet, és így mindannyian termelünk szennyvizet. A mai környezetvédelem egyik kiemelkedően fontos feladata a szennyvizek megfelelő módon történő tisztítása, valamint a szennyvíztisztítás során keletkező szennyvíziszap fenntartható hasznosítása.*

SZERZŐ: **DR. KARDOS LEVENTE** EGYETEMI DOCENS, MB. TANSZÉKVEZETŐ  
SZENT ISTVÁN EGYETEM TALAJTAN ÉS VÍZGAZDÁLKODÁS TANSZÉK

FOTÓK: **FŐVÁROSI CSATORNÁZÁSI MŰVEK ZRT.**

A szennyvíztisztítás célja a szennyvízben lévő szennyező komponensek eltávolítása, átalakítása fizikai, kémiai és biológiai módszerekkel. A biológiai eljárásoknál főképp mikroorganizmusokat használunk (pl. eleveniszapos, csepegtető öntözéses rendszerek). De miért csak baktériumokat használhatnánk fel a szennyvíztisztítás során?

### Természetközeli szennyvíztisztítás

A mikroorganizmusok átalakítják és hasznosítják a szennyvízben található szerves anyagokat, valamint a nitrogén- és foszforvegyületeket. Ezek a növények számára is fontos tápanyagok, amelyeket képesek a szennyvízből felvenni és hasznosítani.

A szennyvíztisztítás és szennyvízelhelyezés azon ágát, amikor növényeket is felhasználunk a tisztítás során, természetközeli szennyvíztisztításnak nevezük. Ez a szennyvíztisztítási megoldások olyan összessége, amelyben a baktériumok lebontó, átalakító tevékenységét, valamint a növények tápanyagfelvételét

és az így kialakuló komplex szárazföldi vagy vízi ökoszisztémát használjuk fel – befektetett többletenergia, illetve sokszor vegyszer hozzáadása nélkül – a szennyvíz megtisztítása vagy végleges elhelyezése érdekében.

A természetközeli szennyvíztisztítás körébe tartoznak a faültetvényes, a tavas, az épített vízinövényes, az élőgépes rendszerek, valamint ezek kombinációi. Ezek a rendszerek megjelenésükben és működésükben is nagyon hasonlóak a természetes vizes élőhelyekhez, de mesterséges kialakításúak, ahol a vízinövények, a talaj, a víz és a tisztítandó szennyvíz együttesen alkot egy természetközeli életteret, kihasználva a talaj és a napfény kedvező hatásait (pl. fotoszintézis) is. E rendszerek a természetet „utánózá”, különösképpen annak öntisztító, lebontó, növényi tápanyagot felhasználó és raktározó képességét. A lebontást végző szervezetek továbbra is a baktériumok, amelyek a vízben elkeveredve vagy egy szilárd felületen (talajon, kavics- vagy homokágyon, vízinövények szárán, levelén, gyökérzetén) megtelepedve vannak jelen, és a növényekkel együtt sikerebb szennyvíztisztítást tesznek lehe-

tővé sokszor minimális elektromos energia és vegyszer felhasználása mellett.

### Előnyök és hátrányok

Mint minden technológiának, a természetközeli szennyvíztisztításnak is vannak előnyei és hátrányai.

Előnyként tarjuk számon, hogy a környezetbe illeszkedő létesítmények a vizek helyben tartásával kedvező lokális klímát biztosítanak, stabil tisztítási eredménnyel könnyen üzemeltethetők, mert kevésbé érzékenyek a szennyvíz mennyiségi és minőségi ingadozására. Viszonylag egyszerű műszaki kialakításuk révén alacsony elektromosenergia- és vegyszerfelhasználás jellemző rájuk, kis mennyiségű szennyvíziszap keletkezik, a tisztításban részt vevő növények pedig hasznosíthatók (zöldnövények, faanyag, nád). Ezek a telepek hatékonyak a szerves anyag eltávolításán túl az eutrofizációt okozó foszfor- és nitrogénvegyületek, valamint a patogén baktériumok eltávolításában is.

Hátrányként említhetjük meg, hogy egy faültetvényes rendszer, amelynél szennyvízzel öntöznek, viszonylag nagy területigényű. Fokozottan érzékeny terü-



**Dél-pesti Szennyvíztisztító Telep**





leteken, magas talajvízállásnál vagy bizonyos talajtípusoknál csak bizonyos technológiák (kombinált megoldások) alkalmazhatók, ami költségnövekedéssel jár. A tavas (gyökérmezős) rendszerek tisztítási hatásfoka évszakfüggő lehet, ezt a műszaki tervezésnél figyelembe kell venni. A hagyományos szennyvíztisztítási technológiáktól eltérő szakértelmet igényelnek.

### Alkalmazhatósági kör

A természetközeli szennyvíztisztítási eljárások kedvezően alkalmazhatók a kommunális szennyvíz teljes biológiai tisztítására a második tisztítási fokozatban, vagy hagyományos (pl. eleveniszapos) technológia esetében utótisztításra, vagy az eleveniszapos rendszerrel kombinálva, és sok esetben a tisztított víz végleges elhelyezésére is.

A természetközeli eljárások önmagukban nem képesek megvalósítani a szennyvíztisztítás minden célját, de a meglévő tisztítási rendszerekkel kombinálva jelentősen növelhetik a tisztítás hatásfokát, javítva így a befogadóba (talajba vagy élővízbe) jutó víz minőségét. Alkalmazásukhoz a nyers szennyvíz mechanikai előkezelése (a darabos, fizikai

szennyezők eltávolítása) mindenképpen szükséges. Hazai tapasztalatok alapján az eleveniszapos kommunális szennyvíztisztítás szennyezőanyag-eltávolítási hatásfokát 15%-kal javította az eleveniszapos medencékbe telepített növények tápanyagfelvétele. További nemzetközi eredmények alapján megállapítható, hogy a vízinövényes rendszerek hatékonyan távolították el a szerves anyagot, a nitrogént, a foszfort, a nehézfémek egy részét, jelentősen csökkentették a patogén baktériumok számát, illetve a policiklusos aromás szénhidrogének (PAH) és a poliklórozott bifenilek (PCB) mennyiségét is.

### Alkalmazható növények

Milyen növényeket használhatunk? Olyanokat kell alkalmazni, amelyek nagy tápanyagigénnyel rendelkeznek, jól bírják a vízzel történő időszakos vagy folyamatos elárasztást.

Az épített vízinövényes rendszerek közül hazánkban leginkább a nádas rendszerek terjedtek el, annak ellenére, hogy a nádhoz képest léteznek nagyobb nitro-

gén- és foszforeltávolító növények is. Közéjük tartozik a rucaöröm, a szittyó, a gyékény, a káka, a gázló vagy éppen a békalencse.

Faültetvényes rendszerek esetében laza szerkezetű talajon a nyárfa, kötött talajokon a fűz, különösen a husángfűz alkalmazása javasolható. A tűlevelű fajták közül a vörösfenyőt is felhasználtak már faültetvényes rendszerekben. A nyárfák vízigénye igen jelentős. Egész évben, sőt télen is öntözhető a mechanikailag már tisztított szennyvízzel. Lengyelországi tapasztalatok alapján a nyárfások téli öntözését még  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  alatt is lehetett folytatni, akkor, ha a talaj 50 cm-nél mélyebben nem volt átfagyva. Hasonló példát mutatott több hazai nyárfás talajbiológiai tisztítórendszer is (pl. Aparhant). A faültetvényes szennyvíztisztítási rendszerekben felületi elhelyezést alkalmaznak. Ez esetben a mechanikailag tisztított szennyvizet a fasorok közé, a bakhátak közötti barázdákba vagy a mélyárkokba vezetik. A szivárogtató árkok két-két nyárfasort fognak össze.

### Csurgalékvíz-elhelyezés faültetvényes rendszerben

# MÉG TÖBB PESZTICIDET KELL MÉRNI AZ IVÓVIZEKBŐL

***Változik az ivóvíz minőségére vonatkozó hazai szabályozás, közelebb kerülünk az EU Víz Keretirányelve előírásainak teljesítéséhez.***

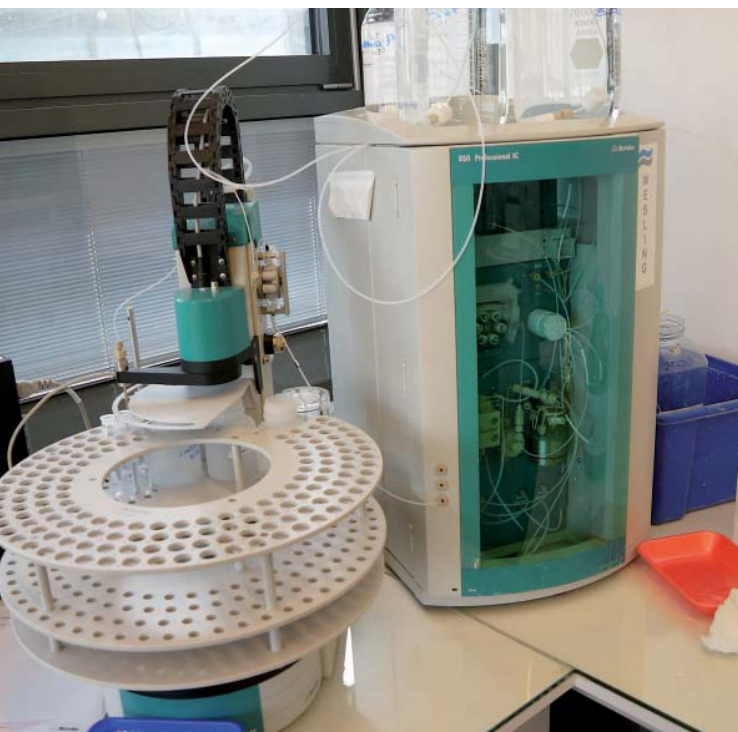
SZERZŐ: SZUNYOGH GÁBOR | WESSLING HUNGARY KFT.

Az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről szóló 201/2001. (X. 25.) Korm. rendelethez kapcsolódó peszticidlista nemrég módosult, ami nagy kihívást jelenthet a víziközmű-szolgáltatóknak. Számos olyan új vegyületet kell ugyanis mostantól vizsgálni, amelyek analitikája komoly felkészülést igényel. A kifejezetten ilyen vizsgálatokra is specializálódott független laboratóriumok segítséget nyújthatnak a nagyobb mennyiségű növényvédő szer vizsgálatában.

Az EMMI országos tisztifőorvosi feladatokért felelős helyettes államtitkára nemrég módosította azoknak a növényvédő szereknek (peszticideknek) a körét, amelyeket a hivatkozott

kormányrendelet alapján 2018-tól kötelező vizsgálni. Az új komponensek azért kerültek be a listába, mert egyre nagyobb kockázatot jelentenek az ivóvízre.

„A környezetben már hosszú évtizedek óta jelen lévő perzisztens klórozott növényvédő szerek (ilyen például a DDT) mellett kockáztatják a vízbázisok biztonságát a mezőgazdaságban használt új vegyületek, amelyek a bomlástermékekkel, azaz metabolitjaikkal együtt tovább szélesítik a vizsgálandó molekulák körét” – mondta el *Palotai Zoltán*, a WESSLING Hungary Kft. független laboratórium környezetvédelmi üzletágának vezetője.



Elég csak a hírheft, számos vitát kiváltó, gyakorlatilag az egész földgolyót beborító és szinte minden gazdaságban jelen lévő növényvédő szerre, a glifozatra, illetve annak metabolitjára, az AMPA-ra gondolni, amely vegyületeket 2019-től ugyancsak kötelező vizsgálni.

Ahogy a glifozát, úgy számos olyan más vegyület is bekerült a vizsgálandó komponensek körébe, amelyeket a gázkromatográfiás eljárásokkal rendkívül nagy szakmai kihívás megvizsgálni.

A víziközmű-társaságoknak ezért jelenthetnek nagy segítséget az olyan akkreditált laboratóriumok, mint például a WESSLING, ahol a szakemberek immár több mint negyed évszázada végeznek környezetvédelmi vizsgálatokat. Ahogy Palotai Zoltán elmondta, a WESSLING-nél jelen pillanatban egyszerre több mint 600 növényvédő szer screening, azaz áttekinthető vizsgálatára nyílik lehetőség rövid határidővel zöldség-, gyümölcs- és egyéb élelmiszermintákból, valamint vízből és talajból is. A screening vizsgálatok mellett csoportspecifikus vizsgálatok is végezhetők (pl. piretroidok, karbamátok, foszforsav-észterek, klórozott peszticidek esetén).

Egy csomagban így tehát az összes peszticid megvizsgálható. Ez azért fontos, mert így még biztonságosabbá válik az ivóvíz-szolgáltatás és -fogyasztás, mindemellett pedig Magyarország egyre jobb összhangba kerül az EU Víz Keretirányelv (VKI) előírásaival, valamint az emberi fogyasztásra szánt víz minőségéről szóló 98/83/EK irányelv szemléletével.

A VKI többek között meghatározza, hogyan kell megvizsgálni a vizeket, milyen emberi hatások rontják vagy veszélyeztetik a vizek állapotát, és előírja azt is, hogy intézkedési tervet kell kidolgozni a vizek jó állapotának fenntartásáért.

Magyarország számára különösen fontosak a VKI nemzetközi vízgyűjtő-gazdálkodásra és vízgyűjtő-gazdálkodási tervezésre vonatkozó előírásai, többek között azért is, mert a vízgazdálkodási tevékenységeket az egész vízgyűjtőn kell koordinálni, ami többek között közös nemzetközi vízgyűjtő-gazdálkodási tervek készítésére kell, hogy irányuljon.

A VKI előírásainak teljesítését intenzív, esetenként többéves vizsgálatokkal kell előkészíteni.

Visszatérve a 201/2001-es kormányrendelet mellékletének változására az ivóvizeket érintő peszticidekkel kapcsolatban, Palotai Zoltán kiemelte, hogy míg az agrárium közel ezer vegyületet használ, a jogalkotónak rendkívül nehéz meghatározni, melyek legyenek a vizsgált célkomponensek egy adott országban. Mindenki tudja, hogy a maximális biztonságot az jelentené, ha a teljes spektrumot vizsgálnák, ám ez reálisan nem teljesíthető, hiszen túlmutat a kockázat megszüntetéséhez szükséges befektetések észszerűségén.

Mindazonáltal egy olyan átfogó vizsgálati csomag, amelyet például a WESSLING laboratóriuma a maga 600 vegyületével – köztük természetesen a 2018-tól és 2019-től kötelezően vizsgálandó komponensekkel – képes nyújtani a szolgáltatóknak, már megnyugtató választ ad a felmerülő kockázatokra.



# A VÍZ HELYE A KÖRFORGÁSOS GAZDASÁGBAN – IDEJE KOMOLYAN VENNII!

*Az elmúlt időszakban a Föld több városában megkongatták a vészharangot. Alig egy hónapja jelentette a CNN hírügynökség, hogy Fokvárosban még ez év első felében megszűnik a biztonságos ivóvízellátás. Azóta több írás jelent meg arról – megnevezve más városokat is –, hogy veszélybe került a rendszeres vízellátás. Megdöbbentő, de London is közöttük van.*

SZERZŐ: PAPP KEVE





## ELTŰNIK A VÍZ?

A Föld felszínének mintegy 75%-át víz borítja, de a hatalmas víztömegnek csupán 3%-a édesvíz, és annak alig tizede a közvetlenül kitermelhető ivóvíz. (Az édesvízkészlet döntő része hó és jég formájában van jelen Földünkön.)

Több mint 1 milliárd embernek nincs hozzáférése az ivóvízhez, és további 2,7 milliárdnak az év legalább egy hónapjában spórolnia kell vele. Egy 2014-es felmérés szerint a világ 500 legnagyobb városának csaknem negyede valamilyen fokú vízhiányban szenved. Megdöbbentő érdekesség, hogy London is közéjük tartozik, miközben a vízhiányról nem ez a metropolisz jutna elsőként eszünkbe. Az átlagos évi csapadékmennyiség ott körülbelül 600 mm (ez kevesebb a párizsi átlagnál, és csupán fele a New York-inak). Az angol főváros vízfogyasztásának 80%-a a folyókból (Temze és Lea) származik. A londoni hatóságok szerint a város fogyasztása elérte a rendelkezésre álló víztermelő kapacitás közel 100%-át. Valószínűleg 2025-ig ellátási problémákkal, majd 2040-re már „súlyos hiányokkal” fognak küzdeni.

Az ENSZ előrejelzései szerint az éghajlatváltozás, az emberi beavatkozások és a népességnövekedés összetett hatása miatt az édesvíz iránti globális kereslet 2030-ban 40%-kal fogja meghaladni annak kínálatát. Ehhez hozzájárul még az is, hogy már most többen élnek városokban, mint falvakban, és ez az arány a jövőben csak nőni fog.

A fentiek komoly kihívás elé állítják a várostervezőket és a politikai döntéshozókat. Anélkül, hogy e cikkben belemennénk a részletes elemzésbe, kijelenthetjük: legkevesbé sem vagyunk felkészülve a közelgő vízkriszisa és annak megoldására.

## HOGYAN TOVÁBB?

Ideje lenne jobban bekapcsolni a vizet a körforgásos gazdaságba. A víz ugyanis az egyik legfontosabb közös erőforrás az összes ellátási láncban, míg a szennyvízben rejlenek a legnagyobb kihasználatlan lehetőségek. Ezeket nem hagyhatjuk veszendőbe menni! Az elöregedő infrastruktúra, a rossz politikai döntések és a rosszul meghatározott piacok mind a probléma részét képezik. De a legnagyobb gond az, hogy egyszerűen nem vagyunk elég tudatosak a vízhasználatunkkal kapcsolatban.

A víz – végighaladva a fogyasztási rendszeren – általában egyre szennyezettebb lesz, így jövőbeni felhasználása lehetetlenné válik. Ez a lineáris modell gazdaságilag és környezeti-leg sem fenntartható. Hatékonyabb megközelítés lenne, ha a vizet zártabb rendszerben – hurkokban – használnánk. Egy ilyen modellben a víz újra és újra felhasználható lenne, így tart-

va meg az értékét. Ez egy jó példa arra, amit „körforgásos gazdaságnak” nevezünk, és amiről az InGreen Magazin 2017. évi 4. számában részletesen írtunk.

A körforgásos gondolkodás segíthet az üzleti életben is. Számos megoldás létezik ezen a téren. Itt most a spanyol Brinergy cég hatékony wSERVER™ technológiáját emelném ki, amely szerint már lehetséges a mosodák, illetve a tejüzemek szennyezett vizeinek gazdaságos kezelése és teljes mértékű újrahasznosítása. Sőt a mosodák esetében komoly energiamegtakarítás is elérhető azzal, hogy a megtisztított víz alig 10%-os hőmérséklet-veszteséggel fordítható vissza a rendszerbe.

A szennyvízből számos anyag visszanyerése lehetséges, csökkentve ezzel a szennyvíziszap és más, a szennyvíztisztítás során leválasztott hulladék mennyiségét csakúgy, mint a költségeket. Például a szennyvízből eltávolított ammónia minimális ráfordítással ammónium-szulfátként műtrágya előállításához használható fel.

Íme, négy javaslat arra vonatkozóan, hogyan álljunk rá egy olyan pályára, amely a mai egyirányú vízfelhasználási folyamatokat egy zárt, jövedelmező és környezetkímélő hurokba fordíthatja.

## 1. Újrafelhasználás és újrahasznosítás

A membrántechnika alkalmazása a szennyvíztisztításban nemcsak a szennyező anyagok leválasztását, hanem az így megtisztított szennyvíz ismételt felhasználását is lehetővé teszi. A „szürke” háztartási szennyvíztől a különböző ipari szennyvizekig többfajta szennyezett vizet lehet ily módon kezelni és regenerálni. Például a szingapúri Bedok gyárban kiala-



kított, ultraszűrésből, fordított ozmózisból és ultrabolya sugárzással történő kezelésből álló, többlépcsős technológia végterméke a „NEWater”, amely kiváló minőségű, zömében ipari célokra felhasznált visszanyert víz, emellett egy kis hányada helyi tározókba kerül vissza, közvetetten ivóvízcélú hasznosítás érdekében.

Sok ipari létesítmény már olyan rendszerben dolgozik, ahol a szennyezés forrásánál szeparálják a vizeket, így csökkentve a vegyileg szennyezett ipari és szürke vizek keveredését, egyúttal megkönnyítve azok ismételt felhasználását.

A víz melléktermékként keletkezik a Shell és a Qatar Petroleum által a Pearl Gas to Liquids (GTL) projektben létrehozott, a világ legnagyobb olyan létesítményében, ahol a földgáz cseppfolyósítása-kor képződő napi több ezer köbméter vizet teszik alkalmassá a hasznosításra. Az így nyert víz legnagyobb részét magában a gyárban használják fel hűtési célokra, ezáltal nem terhelik Katar szűkös vízforrásait. A felesleggel növényeket öntöznek.

## 2. Vízyűjtők fejlesztése

A vízyűjtő területek életképességét elősegítő stratégiák, mint például az erdőgazdálkodás és a vizes élőhelyek helyreállítása is a körforgásos gazdaság részei. Világszerte számos sikeres vízyűjtővédelmi programot hajtottak végre, amelyek alapját az NWRM (Natural Water Retention Measures – Természetes Víztesteket Kontrolláló Intézkedések) által ajánlott vízgazdálkodási megoldások képezik. (Részletesen lásd a <http://www.nwrm.eu> oldalon.)

Jó például szolgálnak erre a Guayllabamba folyó völgyében, a Pichinchal-hegy északi lejtőjén fekvő ecuadori főváros, Quito és a szomszédos tartományok vízkészletének védelmére bevezetett hatékony módszerek, köztük a célzott növénytelepítés a csapadékvíz visszatartására is, amely csökkentette az árvízveszély kockázatát, és szerepet játszott az édesvízszennyezés megelőzésében. Az NWRM által Ecuadorban létrehozott pénzügyi alapot a régió főbb vízhasználói, köztük a francia Evian is támogatta.

# VÁROSOK, AHOL ELFOGYHAT A VÍZ

1. **Fokváros**
2. **Peking**
3. **São Paulo**
4. **Bangalore**
5. **Kairó**
6. **Moszkva**
7. **Jakarta**
8. **Izisztambul**
9. **Mexikóváros**
10. **London**
11. **Miami**

Forrás: BBC News



*Ivóvízért sorban állók  
a dél-afrikai Fokvárosban*

A vízgyűjtő-gazdálkodás javítására irányuló kísérletek azonban gyakran sikertelenek, mivel több szereplő – sokszor igen eltérő érdekek mentén való – együttműködését, valamint komoly hidrológiai és műszaki szakértelmet igényelnek. Magyarországon – a jelentős eredmények ellenére – még sok a tenni-való ezen a területen.

### **3. Teljesítmény- és nem köbméteralapú vízárpolitika**

Ahelyett, hogy a vízművek a felhasznált vízmennyiség alapján számláznának, egy új paradigma szerint értékesíthetnék a vizet. Például a szolgáltatók azokat a fogyasztókat ösztönözhetnék a fogyasztás megfékezésére, akik a konzervált vizet, azaz a „nega-vizet” juttatnák vissza a rendszernek – amely akár fizetne is érte. Így a vízművek a körforgásos gazdaság fontos szereplőjévé válhatnának, mivel az értéklánc több szintjén is jelen lennének. Segíthetnének ügyfélbázisuknak olyan technológiák bevezetésében, amelyek a fogyasztáscsökkenést támogatnák, ezzel párhuzamosan pedig olyan árpolitikát alkalmazhatnának, amely ezt motiválná is. Magyarországon már van ilyen megoldásra példa az elektromos meghajtású járművek esetében, ahol a napelemek bevezetésénél alkalmaznak ilyen szolgáltatást.

### **4. A szerves tápanyag-ciklus gazdaságossága**

Sok közösség azzal küzd, hogy megbirkózzon a háztartások és a vállalkozások által termelt rossz minőségű szennyvíz-iszapok és a szerves hulladékok felhasználásával. Ugyanakkor a szakemberek új tápanyagforrások után kutatnak, hiszen ahogy egyre intenzívebben műveljük termőföldjeinket, úgy csökken azok tápanyagszintje. A helyi szerves hulladék-áramok összevonásával a közösségek megoldhatnák hulladék-problémájukat, miközben a műtrágyakomponensek élénk helyi piacát hoznák létre.

Mindezek alapján kijelenthető, hogy a körforgásos vízgazdaságra való áttérés számos pozitívummal járna. Az erőforrások szűkösségét bőség váltaná fel, ezzel nagymértékben csökkennének a globális vízinfrastruktúrák megvalósításához szükséges erőforrások. A körforgásos vízgazdálkodás még a gyorsan növekvő vízkezelési költségeket is mérsékelhetné, mert a vízáramba nem vagy csak minimálisan kerülnek káros anyagok.

# MINDENNAPI LEGIONELLA

## BAKTÉRIUMOKKAL ÉRINTETT KOCKÁZATI KÖZEGEK

***A legionellózis egy fertőző betegség, amely súlyos esetben akár életveszélyes is lehet. Szerencsére a veszélyt jelentő – vizes, pangó vizes – közegek jól azonosíthatók, szakértői vizsgálatukkal a kockázati szint alacsonyan tartható.***

SZERZŐ: **KARI ANDRÁS, RESKÓNÉ DR. NAGY MÁRIA, LIPPAI ANETT**  
KVI-PLUSZ KÖRNYEZETVÉDELMI VIZSGÁLÓ IRODA

A 20. század második felében azonosított fertőző betegséget a Legionella nemzetséghez tartozó baktériumok okozzák. A betegség a lázas, influenzaszerű tünetektől (*Pontiac-láz*) egészen a tüdőgyulladással, magas lázzal járó életveszélyes állapotig (legionáriusbetegség) terjedhet. Emberről emberre nem adható át, csak kis átmérőjű (1–3 µm), Legionellát tartalmazó vízcseppel (aeroszál) fertőz. A betegséggel potenciálisan bárki fertőződhet, azonban kiemelten veszélyeztetettek bizonyos korcsoportokba tartozók (kora- és újszülöttek, idősek), illetve immunhiányos vagy legyengült immunrendszerű személyek. A tapasztalatok azt mutatják, hogy az olyan, életmóddal kapcsolatos tényezők, mint a dohányzás vagy az alkoholizmus, szintén növelik a betegségre való fogékonyságot. A fejlett országokban, habár a „Legionella-probléma” jól ismert, több helyen – köztük Magyarországon is – nehézséget jelent a betegség aluldiagnosztizáltsága és aluljelentettsége.

### **A Legionella szervezetek ökológiája**

A legionellózis által jelentkező közegészségügyi probléma súlyosságát, továbbá a megelőzés fontosságát felismerve, megjelent hazánkban is egy rendelkez-

zéscsomag a Legionella által okozott fertőzési kockázatot jelentő közegekre, illetve létesítményekre, vonatkozó közegészségügyi előírásokról szóló 49/2015. (XI. 6.) EMMI rendelet formájában. Ennek hatálya kiterjed a közegészségügyi kockázatot jelentő közegekre, létesítményekre, azok üzemeltetőire, illetve tulajdonosaira.

Ahhoz, hogy nemcsak üzemeltetőként, tulajdonosként, hanem akár veszélyeztetettként is tudjuk azonosítani és felismerni azokat a tényezőket, amelyek elősegítik a baktériumok túlélését és növekedését mesterséges épített vizes környezetünkben, fontos, hogy a szervezetek ökológiájának alapjaival tisztában legyünk. Optimális növekedésük 20–45 °C



**Fertőzési pontok**

közötti hőmérsékleten van, és bár 20 °C alatt, továbbá 45–50 °C között nem szaporodnak, de nem is pusztulnak el. Biztos pusztulást csak a 60 °C feletti vízhőmérséklet eredményez. Természetes vizes környezetekben széles körben előfordulnak. Részei a talaj, a természetes felszíni, felszín alatti vizek, illetve tengerék mikrobiális közösségének.

A szélsőséges körülmények túlélésére több stratégiával is rendelkeznek. Akár kis méretű (µm–mm) egysejtűek szervezetébe vagy folyadékkal érintkező szilárd felületen kialakuló mikrobiális (biofilm) bevonatba ágyazva is túlélhetik a számukra kedvezőtlen körülményeket.

Ezek ismeretében jól azonosíthatók azok a közegek, amelyek kockázatot jelentenek. Azok a létesítmények (épületek, intézmények) jelentenek közegészségügyi gondot, ahol az épített vizes rendszerek esetében teljesül, hogy: a) a meleg víz 20–50 °C közötti; b) nagy kiterjedésű vízvezetékrendszer van, pangó szakaszokkal; c) finom eloszlású vízpermet (aeroszol) képződik.

A hétköznapjaink során a legáltalánosabb kockázati közegek mellett (épületek ivó- és használatimelegvíz-rendszere, nedves hűtőtornyok, medencék) szintén kapcsolatba kerülhetünk olyan egyéb lehetséges közegekkel, amelyek az előzőekhez kapcsolódva fertőzésforrások lehetnek. Ilyenek a légkezelő és párasztó-rendszerek, dísz- és szökőkutak, fogászati kezelőegység, autómósók, kertészeti permetezőrendszerek és párapapuk.

### Lakásokban is előfordulhat

A már hivatkozott EMMI rendelet szabályozásának köszönhetően az elmúlt 2 évben egyre több kockázati létesítményt üzemeltető személy vagy tulajdonos kezdte meg épített vizes rendszerének vizsgálatát. A KVI-PLUSZ Kft. munkatár-

sai ez idő alatt több ezer vízminta elemzésével és szakértői tevékenységükkel segítették a Legionella-kolonizáció szempontjából kifogásolt létesítmények kockázatsökkentését és az alacsony kockázati szint folyamatos fenntartását.

A felhalmozódott nagy mennyiségű tapasztalatból mindenképpen kiemelendő egy egyedi eset, amely a ma oly divattá váló lakásirodákat érinti. A lakásirodát egy 20. század elején épült társasház polgári lakásából alakították ki. Az iroda mellett további közel 50 lakás is a ház számára központilag előállított meleg vizet használja. A vizsgálat rávilágított, hogy az 51,5 °C-os használatimelegvíz-rendszer Legionella-kolonizáltsága a határérték (1000 TKE \*/L) több mint tízszerese volt, emellett az ivóvízhálózatban is megtelepedtek a patogén szervezetek. A lakásirodában jelentős aeroszolképződés – amelynek segítségével képesek a Legionella szervezetek a tüdő légelhólyagocskáiba (alveolus) jutni – zuhanyzó hiányában csupán a WC-öblítéssel hozható összefüggésbe. A többi lakás esetében, amelyek lakóingatlanként funkcionálnak, számolni kell a zuhanyhasználat által képződő, Legionella szervezetet tartalmazó aeroszollal is. Jelen esetben a társasház lakói szerencsésnek érezhetik magukat, hogy a lakásiroda tulajdonosa a munkavállalói biztonsága érdekében felmérte a Legionella-kockázatot. Megfelelő kockázatsökkentő beavatkozásokkal, például a meleg víz hőmérsékletének 60 °C fölé emelésével, illetve egyszerű közegészségügyi tanácsokkal a Legionella-expozíció könnyen csökkenthető. Ezen eredmények felhívják a figyelmet arra, hogy a



### Alacsony kockázati szint fenntartása

lakóingatlanok meleg- és olykor a hidegvíz-hálózata is hordozója lehet a Legionella baktériumoknak. Továbbá rávilágítanak a lakóingatlanok központi előállítású melegvíz-rendszereinek kockázatára, amely jelenlegi formában jogszabályi szinten nincs szabályozva.

\*TKE: telepképző egység

A CIKK MEGJELENÉSÉT A  
KÖRNYEZETVÉDELMI SZOLGÁLTATÓK  
ÉS GYÁRTÓK SZÖVETSÉGE  
TÁMOGATTA.



# MEGOLDOTT A CSURGALÉKVÍZ TISZTÍTÁSA

## CIKÓN, A KLARWIN® FORDÍTOTT OZMÓZIS BERENDEZÉSÉVEL

*A Cikói Regionális Hulladékkezelő Központ műveletlen területén felhalmozódott csurgalékvíz mennyisége 9 hónap alatt már több mint 70%-kal csökkent a Klarwin® berendezésének köszönhetően.*

SZERZŐ: FERENCZ KORNÉL IGAZGATÓSÁGI TAG | VERTIKÁL NONPROFIT ZRT.  
HORVÁTH ERIKA ÜGYVEZETŐ | KLARWIN MAGYARORSZÁG KFT.

*Cikói Regionális  
Hulladékkezelő Központ –  
Klarwin® csurgalékvíz-  
tisztító berendezés*





A cikói hulladékkezelő 2010-es megnyitása után a konstrukciós hibának és a keletkező csapadékvíz mennyiségének köszönhetően a felmérések szerint mintegy 40–45 000 m<sup>3</sup> csurgalékvíz halmozódott fel a hulladéklerakó műveletlen területén.

Az évek óta húzódozó problémára tavaly április végén találtak megnyugtató megoldást, mégpedig egy fordított ozmózisal működő technológiát, amely a telepítés és a szennyvíz kibocsátására vonatkozó engedély megszerzése után működésbe lépett, és azóta is folyamatosan üzemel.

A fordított ozmózis (reverse osmosis –RO) a természetes ozmózisfolyamat megfordítása, nyomás hatására. A technológia „lelke” a féligáteresztő (szemi-permeabilis) és mechanikailag szilárd membrán, amelyen keresztül a magasabb koncentrációjú oldatból (csurgalékvíz) az alacsonyabb koncentrációjú oldat (tisztított víz) felé áramlik a víz, így biztosítva annak elválasztását a szennyező anyagoktól.

Mivel a csurgalékvízben a hulladéklerakóban létrejövő természetes (fizikai, kémiai és biológiai) bomlási folyamatok

miatt jelentős mennyiségű a szennyező anyag, így a tisztítása is kihívást jelent, hiszen a csurgalékvíz kationokat (pl. ammóniumot, nitrátot, foszfort), anionokat (pl. szulfátot, hidrogén-karbonátot, kloridot), valamint nehézfémeket (pl. arzént, báriumot, higanyt) és egyéb szerves anyagokat is tartalmaz. A berendezés a különböző összetevőket jellemzően 90–99%-os hatékonysággal távolítja el a csurgalékvízből, ennek következtében a cikói telephelyre előírt tisztított szennyvízre vonatkozó kibocsátási paramétereket folyamatosan teljesíteni tudja. Az így előállított tisztított víz minősége meg egyezik a desztillált vízre jellemző értékekkel.

A különböző összetételű hulladékok miatt minden egyes hulladéklerakónál más és más a csurgalékvíz összetétele, minősége. A hazai csurgalékvizek egyik fő jellemzője, hogy a sok visszalocsolás következményeként megnövekszik a vízben található anaerob baktériumok aránya, így kiemelkedően fontos a membránok megfelelő tisztítása, hogy ezáltal hosszú távon garantálni lehessen a legmagasabb arányú tisztítást és az optimális működést.

A cikói hulladéklerakónál egy 2017-ben

### ***A csurgalékvíz-tisztító belseje – Cikói Regionális Hulladékkezelő Központ***

gyártott, 5 m<sup>3</sup>/óra kapacitású kétlépcsős berendezés üzemel, amely a kb. 120 üzemóránként szükséges tisztítási folyamatokon kívül folyamatosan, átlag havi 650 órában kezeli a csurgalékvizet.

A csurgalékvíz-tisztító berendezés menti a működési adatokat, így tökéletesen nyomon követhető mind a bemenő víz, mind pedig a kimenő víz mennyisége, tisztítási aránya, elektromos vezetőképesége és pH-értéke. Mindezek mellett méri a különböző egységek működési nyomásait, a víz hőmérsékletét és az üzemórát.

Az így lehívott információk alapján 2017. április végétől 2018. január végéig kicsivel több mint 30 000 m<sup>3</sup> csurgalékvizet tisztított meg a Klarwin® berendezése. Ez azt jelenti, hogy a hulladéklerakón található csurgalékvíz-mennyiség már több mint 70%-kal csökkent.

## ELÉGEDETT ÜZEMELTETŐ

Ferencz Kornél, a jelenlegi üzemeltető cég, a Vertikál Nonprofit Zrt. igazgatósági tagja így nyilatkozott az eddigi teljesítményről és a jövőbeli tervekről:

„A VERTIKÁL csoport az ország számos területén üzemeltet regionális hulladékkezelő központot, hulladéklerakót és hulladékválogató művet. Az üzemeltetés során kiemelendő problémát ezeken a telepeken – a teljesen zárt rendszernek köszönhetően – a lerakómedencékben felhalmozódó és a csurgalékvíz-tároló medencékbe kikerülő szennyezett víz mennyisége jelenti.

Az elmúlt 20 évben kialakult és a magyar jogszabályi rendszerbe is átültetésre került több lerakóépítést és üzemeltetést szabályozó európai uniós irányelv. Ezek alapján kizárólag szigetelt lerakók üzemelhetnek végpontként a vegyes összetételű, nem veszélyes hulladék lerakására szolgáló hulladéklerakók esetében. A bevezetett jogszabályi rendszer kezdetén, a műszaki tervezéseknél és kivitelezésnél még nem volt elegendő tapasztalatunk a folyamatosan keletkező csurgalékvíz megelőzésében és hosszú távú kezelésében.



A cikói hulladéklerakónak nevezett hulladéklerakó és -kezelő létesítmény üzemeltetését fél évvel ezelőtt vette át a Vertikál Nonprofit Zrt., és azt tapasztaltuk, hogy a sajátos domborzati adottságokhoz nem igazodott megfelelően a hulladéklerakó műszaki kivitelezése, és ezt a hátrányos állapotot tovább rontotta a nem kezelt csurgalékvíz. A közvetlen közelben lévő élővízfolyás kiemelt kockázatot jelentett, így a komolyabb károk megelőzése és a jelen lévő víztö-

### Csurgalékvíz vs. tisztított víz

meg gyors csökkentése érdekében a lehető legkörnyezetkímélőbb és leghatékonyabb megoldást vezették be a telephelyen.

A Klarwin® a fordított ozmózis berendezésével nemcsak a csurgalékvíz-kezelés kiépítését hajtotta végre, hanem olyan szakmai iránymutatást és műszaki segítséget is nyújt, amellyel zökkenőmentesen üzemeltethető a tisztítórendszer.

A hulladéklerakóra telepített technológia szakmai megalapozottsága, szemmel látható eredménye és eddigi teljesítménye alapján a környezetvédelmi hatóság, a tulajdonosok és az üzemeltető számára is megnyugtató képet tükröz. A felmérések alapján az évek alatt felgyülemlett csurgalékvíz térfogata egy sokkal kezelhetőbb mennyiség alá csökkent.”

## BEMENŐ CSURGALÉKVÍZ PARAMÉTEREI, TISZTÍTOTT VÍZ PARAMÉTEREI – CIKÓI REGIONÁLIS HULLADÉKKEZELŐ KÖZPONT

Komponens	Mértékegység	Cikó	
		nyers csurgalékvíz	tisztított csurgalékvíz
pH		8,15	6,72
Vezetőképesség	µs/cm	13 500	52
KO <sub>l</sub>	mg/l	3 100	<15
BO <sub>5</sub>	mg/l	508	<2
Ammónium	mg/l	157	0,73
Klorid	mg/l	2 280	4
Szulfát	mg/l	280	<20
Arzén	mg/l	0,016	0,003
Összes só	mg/l	6 400	70
Ólom	mg/l	0,008	0,002

# AUTÓMOSÁS VÍZ NÉLKÜL?

**A GreenLine technológiájával vízpazarlás nélkül tökéletesen letisztítható egy személygépkocsi.**

Egy autó hagyományos lemosásához több-kevesebb vizet használunk fel. Leöblítjük, fellazítjuk a szennyeződést, a végén eltávolítjuk a vegyszereket. Egy slauggal történő otthoni autómosás alkalmával akár több száz liternyi ivóvíz is veszendőbe mehet. Pedig ma már mindez pár deciliter hatóanyaggal, víz felhasználása nélkül is megoldható!

Az egész folyamat alapját a több mint 20 éves tapasztalattal kifejlesztett, nanotechnológiát alkalmazó, 99,9%-ban biológiai úton le bomló, bőrsemleges komponensekből álló anyagok adják. Bár az alapanyagok több országból származnak, a késztermékeket Magyarországon állítják össze.

A hatóanyagok két célt szolgálnak. Egyrészt a felületről el emelik és körbezárják a szennyeződések, így azok karcolásmentesen letörölhetők, másrészt egy vízlepergető és UV-szűrő védőréteget képeznek a felületen.

A tisztításhoz igénybe vett mikroszálás textíliákat használat után nem kell eldobni. Egyszerűen mosógéppel hagyományos mosógépben 80–100-szor is kimoshatók, ezáltal nem keletkezik felesleges hulladék sem.

## A szolgáltatás igénybevételének módjai

Az innovatív technológia alkalmazásához nincs szükség szennyvízcsatorna-hálózatra vagy egyéb különleges infrastruktúra kialakítására. Szinte bárhol használható. Ezért a GreenLine is több lehetőséget kínál azok számára, akiknek nemcsak a járműük tisztasága számít, hanem környezetük védelme is.

Otthoni felhasználásra a cég online oldalán ([www.greenlineclean.hu](http://www.greenlineclean.hu)) egyszerűen megvásárolhatók a termékek és a kiegészítők.

Kényelmi szolgáltatásként mobil autóápolásra is lehetőség van. Ennek keretében a cég emberei rendelésre kiszállnak bárhova – legyen az iroda, munkahely, otthoni garázs stb. –, és amíg az ügyfél dolgozik, vásárol, netán a családjával pihen, addig ők elvégzik az autó megtisztítását.

Azoknak, akik az autómosókat részesítik előnyben, vagy először saját szemükkel szeretnék meggyőződni a technológia



hatékonyságáról, javasolják a cég első saját „autómosójának” kipróbálását Budapesten, a CAR-PARK Opera Parkolóházban.

Ezen túlmenően egyfajta franchise rendszert is kínálnak azoknak a vállalkozóknak, akiknek megtetszik a Greenline rendszere. Kis induló tőkeigénnyel kiváló befektetési lehetőséget keresnek, és az autók szeretete mellett fontosnak tartják a környezettudatosságot is. Ennek köszönhetően már az ország számos városában – Békéscsabán, Debrecenben, Mosonmagyaróváron, Szentgotthárdon stb. – elérhető a környezetbarát szolgáltatás.

# VÍZCSÖKKENTŐ ESZKÖZÖK

***A víztakarékosság az első lépés, amit annak érdekében tehetünk, hogy az értékes édesvíz még sokáig elérhető legyen a Földön. A második a különféle vízcsökkentő eszközök használata.***

SZERZŐ: DV

## Perlátor

Az egyik legismertebb és legelterjedtebb vízcsökkentő eszköz a csapra szerelhető perlátor. Szokás turbulátornak, sugárszabályozónak, sugárvezetőnek is nevezni.

A perlátor „evolúciója” során mindig új funkciókat kapott. Eleinte csupán arra használták, hogy a vízugarat egy adott „mederben” tartsa, vagyis megakadályozza a fröcskölést. A következő generáció célja az volt, hogy a csobogást lehaláktítsák. Működésükkel kis levegőbuborékokat kevertek a vízhez, ezáltal csendes, puha vízugarat állítottak elő. Majd egy újabb és végre környezetvédelmi szempontból is fontos funkcióval gazdagodtak: a vízmegtakarítással.

Egy hagyományos csaptelepen átfolyó víz percenként akár 15–20 liter is lehet.

A legnépszerűbb víztakarékos perlátorok ezt a töredékre csökkentik: 8 liter/perctől akár 1,7 liter/percig. Jogosan merülhet fel a kérdés, hogy a kevesebb átfolyó víz vajon nem eredményez-e hosszabb ideig tartó kézmosást, fürdést. A tapasztalatok szerint kb. 3,5 liter/perc értékig nem kell a komfortérzet csökkenésétől tartanunk sem akkor, ha kezet mosunk, sem akkor, ha zuhanyzunk.

Perlátor használatával a pénztárcánkban is több marad. Mivel alkalmazásával kevesebb meleg víz fogy, a vízmelegítés

energiaköltsége is mérséklődik, miközben a víz- és csatornadíj-számláink is jóval alacsonyabbak lesznek.

A perlátorok ára ma már csupán néhány ezer forint, a beruházás pedig egy-két hónap alatt megtérülhet. És akkor még nem számoltunk azzal a Magyarországon általános problémával, amelyet a kemény víz okoz. A vízkőtől eltömődött szerelvények karbantartására is ritkábban van szükség.

Nem perlátor ugyan, de szintén a spórolásban segít a víztakarékos átfolyáskorlátozó, amelyet a zuhanycsaptelep és a zuhanytömlő közé kell felszerelni. Ezzel nagyságrendileg felére csökkenthető a felhasznált víz.

## Vízmentes piszoár

Habár sokakat felháborít, hogy ivóvízzel öblítjük le a WC-inket (alkalmanként közel 4 literrel), mégis kevesen választják otthonukba a száraz vagy komposzttoalettet. Nemcsak gazdag, de még öntelt is az a társadalom, amely azt hiszi, hogy az értékes édesvíz elpazarlása nem fogja a jövőben megbosszulni magát. Bár vannak előremutató megoldások, például amikor a kézmosáskor keletkező szürke víz a hálózaton keresztül a WC-tartályba kerül át, és azzal öblíthető le a WC. Sajnos ezek még kevéssé terjedtek el, és

utólagos beépítésük költséges (ha egyáltalán kivitelezhető).

A vízmentes piszoárok előnye, hogy nincs szükség öblítőre, vízbekötésre, időigényes szerelésekre és főként vízre. A FALCON Waterfree Technologies által gyártott piszoár (a világ összes vízmentes piszoárjának 85%-a ilyen) zománcozott porcelánból, magas minőségű rozsdamentes acél szerelvényekből és egy speciális, légmentesen záródó lefolyópatronból áll. A vízmentes piszoár belső felületének kialakítása (folyadéklepergető bevonata) és a nem porózus anyagok használata lehetővé teszi, hogy az összes vizelet a piszoár alján található patronba kerüljön. Ez a patron a rendszer lelke, amely tulajdonképpen egy különleges kialakítású szifon. Benntartja a kellemetlen szagokat, és összegyűjti a piszoárba kerülő szennyeződések, megelőzve ezzel a lefolyócső eldugulását.

Öblítés hiányában a lefolyócsőben sem képződik vízkő, így lefolyótisztítóra sincs többé szükség. Karbantartása egyszerű: évente 1-2 alkalommal kell a patron cserélni.

Használatával akár 90%-kal is csökkenthető a vízeldek üzemeltetési költsége, és megszűnnek a korábban rendszeresen jelentkező problémák.

## Ecobug

Az Ecobug választásával még a meglévő piszoárt sem kell lecserélni. A piszoárba helyezendő kapszula egy mikrobiológiai alapokon működő rendszer, amely a benne lévő baktériumok segítségével semlegesíti a vizeletet azzal, hogy alkotóelemeire bontja. A kapszulában található természetes anyagok nemcsak az organikus (pl. húgykő), de az anorganikus (pl. vízkő) lerakódásokat is oldják, így a falba vezető lefolyócsöveket mentesítik a dugulástól. Napi 2-3 liter víz elég a baktériumok aktiválásához, hogy a vizeldét tisztán tartsák. Ezzel a megoldással megspórolható az öblítésre használt ivóvíz akár 98%-a.

A rendszer kiegészül egy speciális (szintén környezetbarát) tisztítószerral, amely ugyanazt a hatóanyagot tartalmazza, amit a kapszula. Erre azért van

sára is szükség van minden új/szokatlan eszköz bevezetésekor.

Az Ecobugnál a legnagyobb akadály az jelentette, hogy az urak nem tudták, miért nem működik a vízöblítés gombja, miért van egy fehér „dobozka” a piszoárban. Időnként előfordult, hogy kivették és kidobták. Ezt megakadályozandó, több helyen információs táblákat helyeztek ki a mosdókban. Egy Ecobug kapszula közel 2000 használatot bír ki.

## Hippo, a vízcsökkentő

A VGF szaklap szerint a legtöbb vizet WC-öblítésre használjuk el, naponta személyenként 45 litert (egy 9 literes öblítőt napi ötszöri használatával számolva). Ez hatalmas mennyiségű tiszta ivóvíz pazarlását jelenti!

A „Hippo, a vízcsökkentő” erre a problémára nyújt egyszerű megoldást.

Az egyik az angliai Abbeymead Általános Iskola tapasztalata, ahol összesen 28 WC-tartályba helyeztek el Hippo vízcsökkentőt.

394 tanuló naponta 1× használta a mellékhelyiséget,

57 tanár naponta 2 × használta a mellékhelyiséget.

A mért eredmény alapján az iskola 10–60 köbméter vizet spórolt meg havonta!

A másik példa otthoni használatot mutat be. Egy négytagú család az otthonában két WC-tartályba helyezte be a Hippót. A vízfogyasztás csökkentése havi 2 köbmétert eredményezett.

A Hippónak két típusa van:

» A **Hippo 7** 1,5–2 liter vizet spórol meg lehúzásonként. Megfelelő a 6–8 literes és a vékonyabb falú, 9 literes WC-tartályokhoz.

» A **Hippo 9** a 9–13 literes tartályokba való, amellyel 2,5–3 liter vizet lehet megspórolni lehúzásonként.

A vízcsökkentő alkalmazható a stop gombos WC-tartályokba, az úszóbójás és bója nélküli kiviteleknel egyaránt, és minden WC-tartályba, amely legalább 6 literes űrtartalmú. Nem alkalmas a dupla lehúzás és a 6 literesnél kisebb tartályokba.

Behelyezése könnyen megoldható házilag vagy a karbantartó segítségével, nem szükséges hozzá vízszerelet hívni. A WC-tartályban lévő lehúzószelap mellé kell betenni a „zacskót”, amelyet ezután vízzel színültig merítünk, és már lehet is használni.

Élettartama rendeltetésszerű használat mellett akár a WC-öblítő élettartamával is megegyezik. További előnye, hogy alacsony ára miatt (1 db 1905 Ft) a befektetés rövid időn belül megtérül.

[www.vizcsokkento.hu](http://www.vizcsokkento.hu)

*Köszönjük a cikk elkészítéséhez nyújtott segítségét a Felelős Gasztrohósnak és a Vízcsökkentő.hu-nak!*

szükség, mert a hagyományos tisztítószerek elpusztítják a baktériumokat, köztük az Ecobugban lévő „jó” baktériumokat is. Ha a kapszula hagyományos tisztítószerral érintkezik, elveszíti hatásmechanizmusát. A speciális tisztítószert használható a piszoár környezetében (padlón, csempén stb.) is.

Persze nem elég az üzemeltető tudatossága, a használók szemléletformálá-

Az erős anyagból gyártott, speciálisan kialakított „zacskót” a víztartályba kell helyezni, ahol felfogja az öblítés során lefolyó víz mennyiségének egy részét. A Hippo (magyarul: víziló) angol találmány, amely elnyerte a legmagasabb, környezettudatosság nevében működő angol szerv, a Waterwise Marque díját.

Vízcsökkentő képességét két példa segítségével lehet a legjobban érzékeltetni.

# ENERGIAHATÉKONYAN A LEGIONELLA BAKTÉRIUM ELLEN

***Nem is gondolnánk, de szinte minden munkahely ki van téve a Legionella-fertőzés veszélyének. Pedig van megoldás: a használatimelegvíz-rendszerek modernizálásával egyszerre takarítható meg energia, és védhető a munkavállalók egészsége.***

SZERZŐ: KP

**A** Legionella baktérium nem egy ritkán felbukkanó kórokozó. Gyakran előfordul a természetes vizes élőhelyeken: meleg vízü tavakban, forrásokban, de a talajban és a komposztban is megtalálható. Akár már 20 °C-os vizes közegben is képes szaporodni, de az ideális hőmérséklet számára a 37–42 °C.

Természetesen emellett más feltételek is szükségesek a baktériumok elszaporodásához. Tápanyagok, amelyeket például az alacsony áramlási sebesség vagy a vezetékrendszer nem meg-

felelő anyaghasználata miatt fellépő korrózió által okozott lerakódásokban találunk meg. De hozzájárulhat az aeroszol-képződés, a finom eloszlású vízpermet (pl. zuhany) használata is.

A Legionella-fertőzést (legionáriusbetegséget) sokan leginkább a split klímaberendezésekkel kötik össze, pedig ezek pótvíz használata nélkül, felületi hűtést alkalmazva működnek. Itt a problémát a levegő páratartalmából kondenzálódó víz okozhatja, amely lecsepeg a cseptálcára, ahol ezután a kialakuló pangó víz kedvező életteret biztosíthat a bak-

térium számára. Ez azonban gyakori és alapos karbantartással megelőzhető.

Fokozott fertőzési kockázatot jelentő létesítmények, munkahelyek lehetnek például a nedves hűtőtornyok, közfürdők, egészségügyi-szociális intézmények, kereskedelmi szálláshelyek, autómosók. Ezek biztonságos üzemeltetéséhez megfelelő jogszabályi háttér, felelősségi kör, fertőtlenítési protokoll, kockázatértékelés, -kezelési módszerek állnak rendelkezésre. A tapasztalatok alapján a megelőzésben főként a felújítást akadályozó pénzhiány jelenthet gondot. Különösen igaz ez az előregeedett infrastruktúrával (korrodált, vízköves csőhálózat stb.), elavult berendezésekkel rendelkező kórházakra.

Ugyanakkor hajlamosak vagyunk elfeledkezni arról, hogy a Legionella baktérium számára ideális közeget nyújtó 37–42 °C-os víz szinte minden munkahelyen (irodákban, üzemek mosdóiban, fodrászatokban stb.) jelen van használati meleg víz (HMV) formájában. A fokozott fertőzési kockázatot jelentő létesít-



ményekkel szembeni kötelező és szigorú szabályok azonban nem vonatkoznak ezekre a munkahelyekre, így nagyon sok múlik az üzemeltető gondosságán és hozzáállásán.

## Kockázatcsökkentő beavatkozások

A fertőzésveszély csökkentése érdekében különféle gyakorlati módszerek léteznek, de ezek nem minden esetben hoznak teljes mértékben kielégítő eredményt.

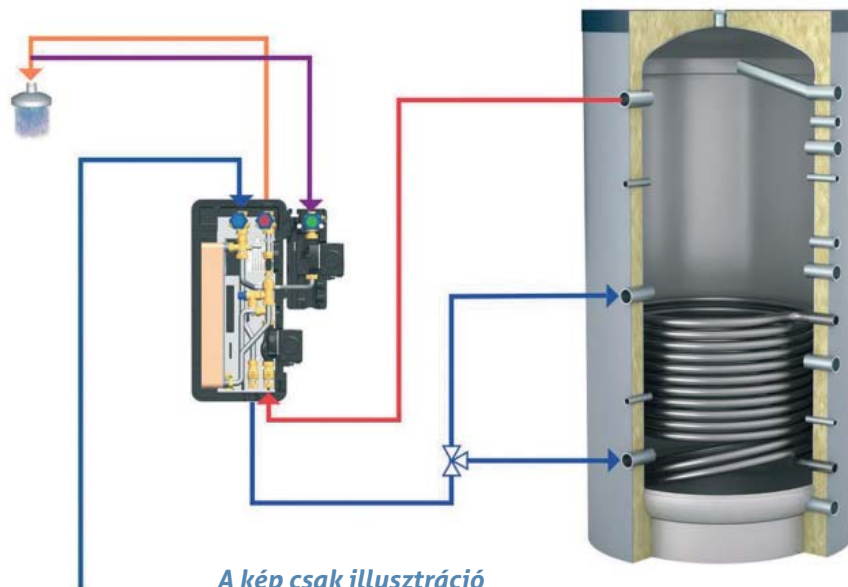
Az egyik lehetséges módszer a hőfertőtlenítés (hősokk). Ennek során a hálózatba jutott meleg víz hőmérsékletét legalább 70 °C-ra emelik, majd szakaszosan haladva a legtávolabbi csapoló (mosdócsap, zuhanyfej stb.) irányába, valamennyi kifolyón 3 percig forró vizet áramoltatnak át.

Kémiai fertőtlenítésnél nagy dózisu vegyszeres kezelést alkalmaznak, UV-fertőtlenítést használva pedig a beérkező hideg vizet továbbító vezetékbe és a felhasználási ponton, a végkifolyón építenek be UV lámpákat. De megoldást jelenthet a minden egyes csapolóra felszerelhető végponti baktériumszűrő is, amellyel a víz teljesen baktériummentessé tehető, ám ennek a költsége igen magas.

## Megelőzés energiahatékonyan

Új épületek építésekor vagy a meglévők felújítása esetén a jól átgondolt épületgépészeti tervezés nemcsak a Legionella-fertőzés kockázatát, hanem üzemeltetéskor a használati meleg víz előállításának költségét is csökkenti.

A csővezetékek megfelelő vastagságú szigetelésével elkerülhető a nagymértékű hővesztés. Ugyanis hiába fűti fel egy modern berendezés a vizet akár 60 °C fölé is, ha a nem elégséges szigetelés jelentős mértékű lehűlést ered-



ményez a csőhálózatban. Ennek következtében a csapolóknál és a csőrendszer olyan pontjain, ahol pangó vizek keletkezhetnek, kialakulhatnak a baktérium szaporodásának ideális feltételei.

Emellett a használati meleg vizet előállító rendszer jó megválasztása is fontos. A hagyományos bojleres rendszerek a legegyszerűbb kialakításúak és a legolcsóbbak, de mind az energiahatékonyt, mind a baktérium elszaporodásának kockázatát tekintve a legrosszabb választásnak minősíthető. A hőátadó felület a tartályban van, rossz a hőátadás hatásfoka. A tartályon belüli áramlás egyirányú, a benne tárolt víz hőmérséklete szintenként eltérő. Az alsó tartomány hőfoka nehezen emelhető a fertőtlenítési szintre, a tároló aljában pedig biztosan keletkezik lerakódás, amely táptalajként szolgálhat a baktériumoknak.

Nem sokkal kielégítőbb megoldás a sorosan kapcsolt tároló, ahol a hőátadó felület a tartályon kívül található, és több tároló egymással párhuzamosan van összekötve. A tartály aljában lévő víz hőmérséklete itt sem emelhető kellően magasra, és a lerakódás is szinte elkerülhetetlen.

Jó választásnak a párhuzamosan

kapcsolt tárolóval történő HMV-előállítás tekinthető. Ebben az esetben is a tartályon kívül van a hőátadó, de a tartályon belüli áramlás már kétirányú, és lényegesen kisebb tárolóméret szükséges hozzá. A későbbi szükségletekhez optimálisan méretezve és a berendezést megfelelően üzemeltetve garantálható a termikus fertőtlenítés – így a tároló aljában nem keletkeznek lerakódások.

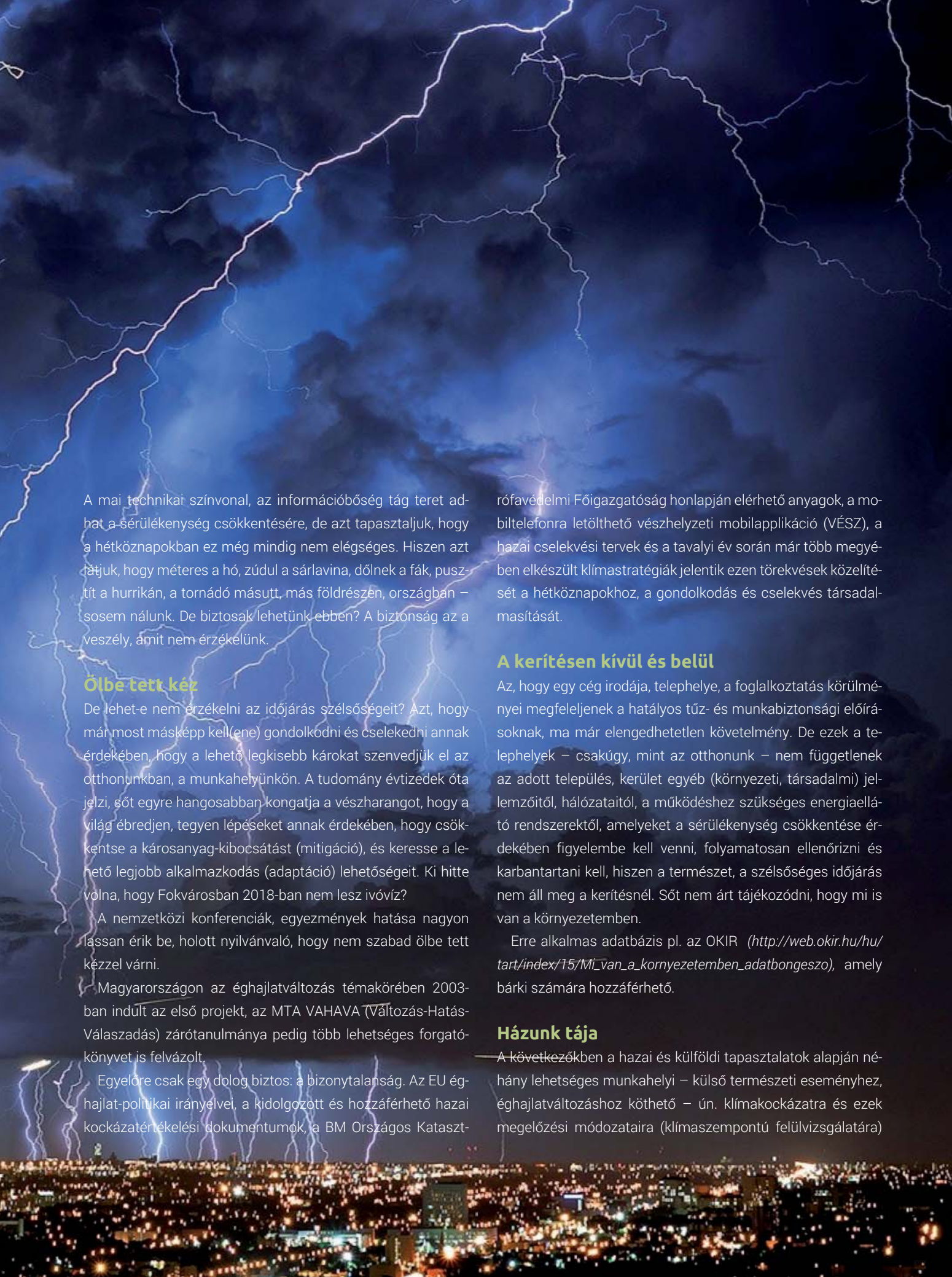
Jelenleg talán a legideálisabb az úgynevezett „frissvíz-állomás”, ahol az energiahatékony puffertárolóval és átfolyós HMV-termeléssel rendelkező napkollektoros rendszerrel fokozható, a fertőzési kockázat további csökkenése pedig a rendszerbe jutó friss hideg víznek köszönhető. Egy ilyen komplex megoldás kiépítése nem jár jelentősen nagyobb költséggel, mint a felsoroltaké, hosszú távon pedig megtérül, jelenleg mégis elenyésző számban alkalmazzák hazánkban ezeket a rendszereket. A korszerű megoldások elterjedéséhez nemcsak a modern technológia kínálta lehetőségekre, hanem a megrendelők esetében szemléletváltásra is szükség van.

*(Felhasznált irodalom jegyzéke a szerkesztőségben.)*

# MI VAN AKKOR, HA...

*Sokszor kezdünk így mondatot, amikor azt mérlegeljük, hogy tevékenységünknek, vállalkozásunknak, otthonunknak milyen lehetséges veszélyekkel kell szembenéznie – például egy váratlan időjárási esemény bekövetkeztekor.*

SZERZŐK: SZÁNTÓ EMESE MUNKAVÉDELMI SZAKMÉRNÖK  
B. KÖRÖSI PIROSKA ORSZÁGOS KLÍMAREFERENS HÁLÓZAT



A mai technikai színvonal, az információbőség tág teret adhat a sérülékenység csökkentésére, de azt tapasztaljuk, hogy a hétköznapokban ez még mindig nem elégséges. Hiszen azt látjuk, hogy méteres a hó, zúdul a sárlavina, dőlnek a fák, pusztít a hurrikán, a tornádó másutt, más földrészen, országban – sosem nálunk. De biztosak lehetünk ebben? A biztonság az a veszély, amit nem érzékelünk.

### Ölbe tett kéz

De lehet-e nem érzékelni az időjárás szélsőségeit? Azt, hogy már most másképp kell(ene) gondolkodni és cselekedni annak érdekében, hogy a lehető legkisebb károkat szenvedjük el az otthonunkban, a munkahelyünkön. A tudomány évtizedek óta jelzi, sőt egyre hangosabban kongatja a vészharangot, hogy a világ ébredjen, tegyen lépéseket annak érdekében, hogy csökkentse a károsanyag-kibocsátást (mitigáció), és keresse a lehető legjobb alkalmazkodás (adaptáció) lehetőségeit. Kí hitte volna, hogy Fokvárosban 2018-ban nem lesz ivóvíz?

A nemzetközi konferenciák, egyezmények hatása nagyon lassan érik be, holott nyilvánvaló, hogy nem szabad ölbe tett kézzel várni.

Magyarországon az éghajlatváltozás témakörében 2003-ban indult az első projekt, az MTA VAHAVA (Változás-Hatás-Válaszadás) zárótanulmánya pedig több lehetséges forgatókönyvet is felvázolt.

Egyelőre csak egy dolog biztos: a bizonytalanság. Az EU éghajlat-politikai irányelvével, a kidolgozott és hozzáférhető hazai kockázateértékelési dokumentumok, a BM Országos Katasztró-

rófavédelmi Főigazgatóság honlapján elérhető anyagok, a mobiltelefonra letölthető vészhelyzeti mobilapplikáció (VÉSZ), a hazai cselekvési tervek és a tavalyi év során már több megyében elkészült klímastratégiák jelentik ezen törekvések közelítését a hétköznapokhoz, a gondolkodás és cselekvés társadalmasítását.

### A kerítésen kívül és belül

Az, hogy egy cég irodája, telephelye, a foglalkoztatás körülményei megfeleljenek a hatályos tűz- és munkabiztonsági előírásoknak, ma már elengedhetetlen követelmény. De ezek a telephelyek – csakúgy, mint az otthonunk – nem függetlenek az adott település, kerület egyéb (környezeti, társadalmi) jellemzőitől, hálózataitól, a működéshez szükséges energiaellátó rendszerektől, amelyeket a sérülékenység csökkentése érdekében figyelembe kell venni, folyamatosan ellenőrizni és karbantartani kell, hiszen a természet, a szélsőséges időjárás nem áll meg a kerítésnél. Sőt nem árt tájékozódni, hogy mi is van a környezetemben.

Erre alkalmas adatbázis pl. az OKIR ([http://web.okir.hu/hu/tart/index/15/Mi\\_van\\_a\\_kornyezetemben\\_adatbongeszo](http://web.okir.hu/hu/tart/index/15/Mi_van_a_kornyezetemben_adatbongeszo)), amely bárki számára hozzáférhető.

### Házunk tája

A következőkben a hazai és külföldi tapasztalatok alapján néhány lehetséges munkahelyi – külső természeti eseményhez, éghajlatváltozáshoz köthető – ún. klímakockázatra és ezek megelőzési módzataira (klímaszempon-tú felülvizsgálatára)

kívánjuk konstruktív módon felhívni a figyelmet a sérülékenységek csökkentése érdekében. Ezeket aktuálisan be lehet illeszteni a munkavédelmi és tűzvédelmi oktatás témáiba.

A már említett klímastratégiák a helyileg illetékes önkormányzatok honlapján elérhetők, azok megismerését mindenképpen javasoljuk. Ezen túlmenően viszont a józan észre és a címben szereplő „Mi van akkor, ha...” szemléletre támaszkodva kell sorra venni a lehetséges külső és belső klímakockázatokot, sőt ma már az űridőjárás következményeivel is számolni kell.

A hálózatok (áram, gáz, víz, telekommunikáció) sérülékenysége a természeti eredetű veszélyek, a szélsőséges időjárás egyik következménye. Ezenkívül érdemes megvizsgálni, hogy a cég (épület, objektum, gépek, berendezések) fekvése, geológiai viszonyai milyen kockázatokat rejtenek. Például az alsóbb szinteken lévő raktárak, irattárak nincsenek-e kitéve egy nagy esőzés utáni villámárvíznek, vagy hőség esetén felforrósodásnak? Az udvaron szabadon elszivároghat-e a víz, vannak-e hézagok a burkolaton? Eső után érdemes az udvarok felülvizsgálata, és ha szükséges, a burkolat javítása, kiegyenlítése.

A kockázatelemzés klímaszemponitú megközelítésekor pl. az **eszközök** vonatkozásában az alábbiakra érdemes figyelmet fordítani:

» Van-e a cégnél szünetmentes áramforrás (és az ehhez szükséges eszköz, anyag: benzin, olaj), amely az esemény bekövetkeztekor a zavartalan működés érdekében azonnal üzembe helyezhető?

» Szükséges-e, ha igen, pl. megfelelő teljesítményű-e a szivattyú?

» Van-e vezetékes rádió, esetleg elemes rádió és működőképes elemilámpa (folyamatosan töltött állapotban, illetve elemek, akkumulátorok rendelkezésre állnak-e)?

» Van-e kézi megafon, hogy áramkimaradás esetén hangbmondással, szirénával lehessen tájékoztatni a teendőkről a munkavállalókat, és szükség esetén tudják-e kezelni a munkatársak a fenti berendezéseket?

» Szükséges a meglévő eszközök, gépek, berendezések rendszeres klímaszemponitú felülvizsgálata rendkívüli hideg vagy hőség szempontjából is (kezelési utasítás, tárolás).

» Hol parkolnak a gépkocsik? El tudják-e hagyni a telephelyet, parkolót rendkívüli esemény bekövetkeztekor, vagy esetleg útjában állnak a károk enyhítésére érkezőknek?

» A cég klímaszemponitú hulladékkezelését is érdemes felülvizsgálni, hiszen a szél, a villámárvíz, illetve a tartós hőség ezeket a gyűjtődényzeteket is érinti (rögzítés, zárhatóság, szerves vagy veszélyes hulladék tárolása).

» Az elektronikus eszközök megfelelően burkoltak-e, hogy ellenálljanak az esőnek, fagynak, hőségnek (pl. bankjegykiadó automata)?

Az eddigieken túlmenően ne feledkezzünk meg a **munkavállalókról** sem!

» Szükség esetén tudjuk-e értesíteni a munkavállalókat (telefonszám, cím), hogy mi a teendőjük rendkívüli esemény esetén (elinduljon-e a munkahelyére, sőt igyekezzen, vagy inkább



maradjon otthon)? Itt említjük meg, hogy egyes munkahelyeken nem nyilatkoztatják a munkavállalókat arról sem, hogy személyüket érő esemény után kit, milyen telefonszámon tájékoztassanak. Sok esetben az illető mobiltelefonja sem ad erre gyors lehetőséget.

» A munkahelyen lévő, maradó (ügyeletet ellátó) munkatársak számára biztosított-e a palackozott víz, étel (konzerv), takaró, világítás, alapvető gyógyszerek (elsősegélydoboz), toalett? Ezeket a készleteket időnként érdemes felülvizsgálni, és frissítéskor a közeli lejáratú konzerveket, eszközöket eladományozni.

» Rendkívüli hőség, hőségriadó esetén a szabadban végzett munka során mérlegelni kell – a gépek, eszközök, főleg a fémek felforrósodása miatt – a csak korlátozottan végezhető tevékenységeket. Ilyenkor a megfelelő védőfelszerelések még nehezebbé teszik a munkavégzést, járművezetést, gépkezelést, csökken a koncentráció, alacsonyabb az ingerküszöb, és nagyobb a balesetveszély.

» Kifejezetten fontos a megfelelő mennyiségű folyadék és pihenőidő (valamint fürdési lehetőség) biztosítása a fentiek mellett az irodai munkát végzők számára is. Nyáron fontos az élelmiszerek hűtése, tárolása, a hűtőberendezések biztosítása.

» Ahol ez megoldható, a munkarendet is rugalmasan kell átalakítani, tekintetbe véve a bejárók, az idősebbek körülményeit, fizikai állapotát. Bevált gyakorlat, hogy nyáron – ahol erre lehetőség van (pl. iroda) – a „pacsirták” még korábban kezdenek és mennek haza, illetve a „baglyok” később kezdenek és végeznek a munkahelyen.

» Az árnyékolással (gyermekintézményekben pl. párapapával, napvitorlával), klímaberendezéssel enyhíthető a hőség és a napsugárzás hatása. Szabadban végzett munkáknál a napvédő szemüveg és krém biztosítására is figyelni kell.

» Az elmúlt években már ideért a szúnyogok, poloskák hada, ami sok bosszankodásra, vakaródzásra ad okot. Nemcsak az enyhe időjárás, hanem a más kontinensekről érkező szállítmányok papírdobozai, faládái is tartalmaznak esetenként lárvákat, nemkívánatos – itt nem őshonos – rovarokat, ezért az ilyen csomagokat ajánlott óvatosan kibontani. Ahol erre lehetőség van, már most érdemes szúnyoghálót felszerelni a nyílászárókra.

» A vegyszeres rovarirtás, szúnyogirtó szer helyett javasoljuk a természetes alapanyagú rovarriasztó szerek használatát gyermekek és felnőttek számára is.

» A helyiségek belső levegője sokszor szennyezettebb, mint a külső. A kertészetekben ma már külön polcon található az ún. légtisztító növények, amelyek megtisztítják a levegőt a bútorokból, padlóból, elektromos berendezésekből áramló lak-

októl, gőzöktől, szmogtól. Helyük van az irodákban is, hiszen nemcsak szépek, hanem hasznosak is!

» Néhány szót az öltözködésről is ejteni kell. Mint ismert, az emberek tőlünk délebbre hőség idején nem „ledobják” a ruhadarabokat, hanem inkább befedik a fejüket (sál, kalap, sapka), és hosszú ujjú, bokáig érő holmikát hordanak. A magyarázat az, hogy a fedetlen testrészek elpárolog a szervezetből a nedvesség, és nehezebben viseljük a hőséget. Tudni

**„Az úridőjárás a központi csillag körül lévő napszél, magnetoszféra, ionoszféra és termoszféra állapotából tevődik össze, amelyek hatással vannak az űrben keringő eszközök teljesítményére és megbízhatóságára, továbbá a földi telepítésű technikai eszközök működésére, és veszélyeztetetik az emberek egészségét és életét. Az űrbeli környezet állapotainak különböző változásai megszakíthatják a műholdak normál működését, ami a kommunikáció, a navigáció, a kereskedelem és a műsorszórás zavarása mellett a földi energiaellátó hálózatban is komoly zavart okozhat. Ezek összessége társadalmi és gazdasági károkkal jár.”**

(Forrás: Wikipédia)

kell, hogy a szervezet víztartalmának már 1%-os csökkenése is a fizikai és szellemi teljesítmény, a hőszabályozás, valamint a szív- és érrendszeri funkciók csökkenését okozhatja; míg 10%-os veszteség halálos is lehet. De ha a fejet, testet könnyű, pamutholmikkal fedjük, akkor a nedvesség nem párolog el a testből, testünkről, hanem visszahűt, és elviselhető lesz a meleg. Ezt a bevált gyakorlatot rugalmasan lehet és kell követni hőség idején, a munkavédelmi szabályok és a céges – öltözködésre vonatkozó – előírások mellett.

Az egyre szélsőségesebbé váló időjárás gyors változásai még az egészséges embert is megviselik. Tény, hogy melegebb éghajlati körülmények között alacsonyabb az ingerküszöb, rövid a reakcióidő, csökken a koncentrációképesség, és növekszik az agresszivitás. Ezt pedig nem lehet figyelmen kívül hagyni sem az iskolában, sem a munkahelyen.

Az előbbieken felsorolt néhány lehetséges kockázat klímaszemponitú elemzése, csökkentése mind az infrastruktúra, mind a humán erőforrás tekintetében kihat a cég hosszú távú üzleti teljesítményére is.

A lehetséges kockázatokra (veszélytípusokra) történő szervezeti és humán felkészüléshez további információk a [www.katasztrofavedelem.hu](http://www.katasztrofavedelem.hu) oldalon található.



# A ZÖLD ÉS EGÉSZSÉGES MUNKAHELY MEGTEREMTÉSÉNEK FELTÉTELEI

***A munkaadók, az irodaházak tulajdonosai, az épületek tervezői, az ingatlanfejlesztők és a befektetők világszerte kezdik felismerni, hogy az irodai dizájn nem csak az esztétikumról szól. Számos módon befolyásolja a munkavállalókat, többek között kihat az egészségükre és a közérzetükre is.***

SZERZŐ: DV

Minden cég legértékesebb erőforrása a munkavállalója, jellemzően a működési költség 90%-a köthető hozzá. Egyúttal ez azt is jelenti, hogy a termelékenység 1%-os javulása már jelentős hatást gyakorolhat a vállalkozásra, annak versenyképességére.

Az építőipari fejlesztők, az irodaházak tulajdonosai és a befektetők egyre inkább felismerik, hogy az egészséges, zöld épületek piaci térhódításának üzleti értéke is van.

A World Green Building Council (WorldGBC) 2016 októberében kiadott jelentése (*Building the Business Case: Health, Wellbeing and Productivity in Green Offices – Egészség, jólét és termelékenység a zöld irodákban*) esettanulmányokkal mutatja be az egészséges, zöld épületek globális trendjét. Emellett mérföldkő, igazodási pont a WorldGBC Better Places for People kampányában.

A jelentésben szereplő jó gyakorlatokat a Föld különböző pontjairól gyűjtötték össze. Ausztráliából, a Közel-Keletről, Hongkongból és Kanadából szolgáltatott adatokat a WorldGBC helyi szervezetei, valamint olyan cégek is hozzáférést biztosítottak felméréseik eredményeihez, mint a Google, a Skanska vagy a Saint-Gobain. A jelentésben feltájják az egészséges, zöld irodák kritériumait és pozitív hatásait mind környezeti, mind gazdasági, mind társadalmi szempontból.

Az összegyűjtött eredményekből az a következtetés vonható le, hogy azoknak a munkaadóknak, akik az épületeik környezeti hatásainak mérséklése mellett az ott dolgozók egészségi állapotára és jólétére is odafigyelnek, valamint aktívan tesz-

nek azért, hogy a munkahely minősége javuljon, ez sokszorosán megtérül. A termelékenység növekedése és a munkavállalók lojalitása ugyanis piaci előnyt jelent a számukra.

Az egészségesebb és környezetbarátabb irodák létrehozásánál a következőkben ismertetett jellemzőket érdemes szem előtt tartani. (A példaként említett konkrét eredményeket a jelentésben bemutatott esettanulmányokból emeltük ki):

**Beltéri levegő minősége és szellőzés.** Az egészséges irodákban alacsony a szén-dioxid-koncentráció és a VOC (*volatile organic compounds – illékony szerves vegyületek*), valamint más szennyezők jelenléte. Emellett fontos a gyakori átszellőztetés.

Miért? Mert 101%-kal növekednek a dolgozók kognitív értékei a jó levegőminőségű, jól szellőző irodákban.

**Fűtési komfort.** Az egészséges irodákban kellemes hőmérséklet van beállítva, amelyet a dolgozók maguk tudnak szabályozni.

Miért? Mert 6%-kal romlik a dolgozók teljesítménye, ha túl meleg, 4%-kal, ha túl hideg van az irodában.

**Természetes fény és világítás.** Az egészséges irodákban nagyarányú a természetes fényhez való hozzáférés (benapozás), és önszabályozott az elektromos világítás.

Miért? Mert 46 perccel többet alszanak éjjel azok a dolgozók, akik munkaidőben az ablak közelében ülnek, és napközben 173%-kal több fehér fényhez jutnak.

**Zaj és akusztika.** Az egészséges irodákban olyan anyagokat használnak fel, amelyek csökkentik a zajt, és csendes tereket biztosítanak a munkához.



Miért? Mert 66%-kal csökken a dolgozók teljesítménye a zavaró hanghatások következtében.

**Belső elrendezés és aktív dizájn.** Az egészséges irodák sokféle munkaterületet biztosítanak. Vannak bennük tárgyalótermek és csendes zónák, valamint olyan bútorok, amelyek lehetővé teszik az álló és ülő munkavégzést is, ezáltal ösztönözve mozgásra a kollégákat az irodán belül.

Miért? Mert a rugalmas munkaterületek, a választás lehetősége segíti a dolgozókat abban, hogy a leterheltségük csökkenjen, ez pedig erősíti a vállalat iránti elköteleződésüket is.

**Növényzet és kilátás.** Az egészséges irodákban a növények széles választéka megtalálható – mind az irodán belül, mind azon kívül. A munkaterületekről a kilátás a természetre nyílik.

Miért? Mert 7–12%-kal javul egy call centerben a hatékonyság, ha az ablakból a természetre látnak rá a dolgozók.

**Külső megjelenés és érzés.** Az egészséges irodában olyan színek, textúrák és anyagok vannak, amelyek barátságosak, megnyugtatók, és a természetet idézik.

Miért? Mert a vizuális vonzerő a munkahelyi elégedettség egyik fő fokmérője.

**Elhelyezkedés és kényelem.** Az egészséges irodák jól megközelíthetők tömegközlekedéssel, biztonságos kerékpáruta-

kon, rendelkeznek parkolóval, zuhanyzóval, és biztosítják az egészséges ételek széles választékához való hozzáférést.

Miért? Mert pl. Hollandia évente 27 millió eurót takaríthatna meg, összefüggésben a munkahelyi hiányszókkal, ha sokkal többen járnának kerékpárral dolgozni.

A környezeti jellemzőkön túl a jelentés készítői az esettanulmányokban bemutatott épületekben dolgozók szubjektív tapasztalataira is kíváncsiak voltak. A felmérés során kapott válaszokat szintén elemezték. Végül, de nem utolsósorban olyan területeket is számba vettek, amelyek a vállalat gazdaságos működésére is hatással vannak. Ezek a költségcsökkentési potenciált hordozó területek többek között a hiányszókok, a fluktuáció mértéke, az orvosi költségek, valamint az egészségügyi és fizikai panaszok.

A WorldGBC jelentésének célja, hogy újabb lendületet adjon az egészséges, zöld irodák térnyerésének azáltal, hogy széles körben megosztja az úttörő projekteket és azok pozitív hatásait. A jelentés készítői bíznak abban, hogy ez olyan folyamat, amelynek már nem lehet gátat vetni. Többek között azért, mert e téren a dolgozók érdeke egybeesik a munkáltató érdekeivel.



# ÖNKÉNTESSEGEL A FENNTARTHATÓSÁGÉRT

*Az ELTE Együtt a Környezettudatos Szemléletért (ELTE EKSZ) egy 2008 óta működő, folyamatosan fejlődő, hallgatókból és dolgozókból álló önkéntes alapú intézményi fenntarthatósági program.*



A program civil résztvevőként feladatának tekinti az ELTE intézményi fenntarthatóságának javítását, környezetvédelmi feladatok ellátását, megszervezését és az ehhez szükséges feltételek biztosítását, ezzel elősegítve a felsőoktatási közösség fenntarthatóvá válásának folyamatát. A programot adományok, pályázati forrás (Nemzeti Együttműködési Alap) és önkéntes munka segíti.

Az EKSZ-et 100%-ban önkéntesek működtetik, akik között vannak egyetemisták, egyetemi dolgozók, és az Iskolai Közösségi Szolgálat kötelező 50 órája is elszámolható az itt végzett környezetvédelmi tevékenységekkel. A programhoz csatlakozók lehetőséget kapnak arra, hogy az önkéntes munka során megtapasztalják az egyéni és a közösségi felelősségvállalás értelmét és létjogosultságát. Ha valaki tesz a közvetlen környezetéért, akkor fokozottan érzi iránta a felelősséget, és jobban odafigyel rá nemcsak intézményi keretek között, hanem saját háztartásában is.

Az EKSZ egy országos hálózat (Hungarian Sustainable University Network) tagjaként más magyar felsőoktatási intézményekkel és a hozzájuk kapcsolódó közösségekkel is együttműködik, és tapasztalatokat cserél – elsősorban a környezetvédelmi tevékenységeken és fenntartható fejlesztési projektek megvalósításán keresztül.

**Alaptevékenységei:** szelektív hulladékgyűjtés megszervezése és lebonyolítása, szemléletformáló kampányok kidolgozása, Állatbarát Egyetem program, kertgondozás, hulladék anyagokból barkács- és kézművesműhely működtetése és a Környezettudatos Egyetem program végzése, amely az íro-

dák, tanszékek, kollégiumok stb. környezettudatosságának fokát vizsgálja.

**Eredmények:** 1500 darab szelektív hulladékgyűjtőben heti 100 000 liter szelektív hulladék gyűlik össze. Emellett mintegy 35 000 liter komposztálókapacitás áll rendelkezésre, de a legjelentősebb eredmény, hogy az egyetemi polgárok közül évente kétszázán lesznek a program önkéntesei.

A pénzügyi megtakarítások sem elhanyagolhatók: a szelektív gyűjtésből származó megtakarítás **2014 óta 15 millió forint**, az önkéntesek munkájának értéke megközelítőleg 18 millió forint.

A tervek között a szemléletformálás módszertanának finomítása áll (rendezvények, fenntarthatósági napok, oktatás szervezése dolgozóknak és hallgatóknak), valamint az eddigi rendszer tökéletesítése.

### Hogyan segíthet?

- » Várják önkéntesek jelentkezését: [onkentes.eksz@gmail.com](mailto:onkentes.eksz@gmail.com).
- » Mind tárgyi, mind pénzügyi támogatásokat köszönettel fogadunk! Bankszámlaszám: Vezér Hallgatói Egyesület  
CIB Bank: 10700581-43024005-51100005

### Elérhetőség és bővebb információ:

[www.fenntarthatosag.elte.hu](http://www.fenntarthatosag.elte.hu)  
[www.facebook.com/elteeksz](https://www.facebook.com/elteeksz)

# IPARI MÉRETŰ NAPELEMES RENDSZEREK ALKALMAZÁSA

*Napelemek  
egy szálloda  
homlokzatán*





***A napelemes rendszerek középkategóriás versenyzői az 50–500 kWp teljesítménytartományba tartozó energiatermelő egységek. Felhasználásuk széles körű, az irodaházaktól a kisebb ipartelepeken és műhelycsarnokokon át a mezőgazdasági létesítményekig terjedő, széles skálán mozgó energiaigények kielégítésére alkalmasak.***

SZERZŐ: **PERÉNYI DOROTTYA** | GARYSON MÉRNÖKI KFT.

Ezen rendszerek legfontosabb sajátosságai között említhető a 3×80 A feletti áramerősség, a nagyfeszültségű vizsztatáplálás, a havi elszámolás, a speciális engedélyeztetési feltételekből is adódó hosszabb engedélyeztetési idő, valamint a pályázati finanszírozás.

Miért is fontos ezeket kiemelni?

Az 50 kWp alatti teljesítményű háztartási méretű rendszerek számos előnyt élveznek a nagyobb rendszerekkel szemben. Esetükben az engedélyeztetés ideje 2-3 hónap, míg 50 kWp felett 6 hónaptól akár 1 évig is terjedhet. Az engedélyeztetéshez bekért dokumentáció is bonyolultabb, pontosabb számítások szükségesek. A nagy felhasználóknál nemcsak az energiaigény, de a rendelkezésre álló áramerősség is nagy, és 3×80 A felett már havi elszámolás van az éves elszámolás helyett. A legtöbb esetben energiakereskedővel szükséges szerződést kötni az áram átvételéről. Mivel a fogyasztás napi, heti, havi és éves ritmusa eltérhet a napelemes rendszerek sajátos éves termelési ciklusától, ezért nagyon fontos, hogy a méretezett rendszer se alul, se felül ne termeljen, és még fontosabb, hogy a tervezett rendszer műszakilag igazodjon a piaci szereplő fogyasztási szokásaihoz.

Az ilyen rendszerek megtervezése különlegesen szoros együttműködést igényel a tervező cég és a beruházó között. Ezért az előkészítő fázisban a tervező alapvető feladata, hogy teljes mélységben megismerje a beruházó energiafogyasztást befolyásoló szokásait és lehetőségeit.

A hosszabb és bonyolultabb engedélyeztetés azt hivatott szolgálni, hogy az eddig nagy energiaigényű fogyasztókból új energiaipari szereplővé váló beruházó (aki hol fogyaszt, hol termel) megváltozott működése ne befolyásolja negatívan a korábbi energiaelosztást és a hálózat terheltségét.

## **A FINANSZÍROZÁS MÓDJA**

Fontos kérdésként merül fel a finanszírozás, amely leggyakrabban pályázati forrás felhasználásával történik. Ez érthető is, figyelembe véve az ipari beruházások volumenét, mégis az ajánlható mindenkinek, hogy ha rendelkezésre áll saját forrás, akkor pályázat nélkül is vágjanak bele a nagyobb rendszerek létesítésébe. Egyrészt óriási költségeket lehet megtakarítani, amelyek így más célra szabadon felhasználhatók – márpedig egy vállalkozásnál a forgótőke szabad felhasználása döntő tényező.

Másrészt az így felszabadított keret termelőképességéhez hozzáadódik a rendszer saját termelő értéke, sőt a rendszer saját értéke is.

Most már minden haladó szellemiségű vállalkozás környezetvédelmi vállalásokat is tesz. Ezek az erkölcsi kötelesség mellett gazdasági megfontolások is, sőt pályázati elbíráláskor pozitív megítélést eredményeznek. Mindig támogatottabb egy olyan piaci résztvevő, aki maga is aktívan tesz a környezeti állapot javításáért.

## A VISSZATÁPLÁLÁS LEHETSÉGES FORMÁI

Az 50 kWp névleges teljesítménynél nagyobb rendszerek egyik legfontosabb kérdése a visszatáplálás módja. Ezek a fogyasztók sokszor 24 órás, 7 napos folyamatos munkarenddel dolgoznak, energiaigényük gyakran ingadozást mutat akár napi, heti, havi vagy éves ritmus-





ban, így számukra speciális rendszereket szükséges tervezni.

A hálózatra történő közvetlen visszatáplálás esetében havi elszámolás mellett előfordulhat, hogy a rendszer az igénynél többet vagy kevesebbet termel. A többlettermelést a szolgáltató pénzügyi elszámolással egyenlíti ki, mégsem tartjuk ezt célszerű megoldásnak.

A hálózatra történő közvetlen visszatáplálás helyett lehetséges közvetlenül akkumulátorokra visszatáplálni, de ez nagy többletköltséget eredményez. Ezért legtöbbször a napelemes rendszer hibrid módon működik. Nappal a termelést a fogyasztók azonnal felhasználják, és csak a feleslegesen megtermelt mennyiség kerül akkumulátorokba, amelyet télen vagy éjszakai működésnél használ fel a fogyasztó.

Az úgynevezett visszawattos rendszereknél a napelemes rendszer mére-

tét egy olyan energiaigényhez igazítják, amely a téli fogyasztást is ellátja, ám szabályozók segítségével nyáron nem enged többet termelni, mint a felmerülő igény. Ez kizárólag olyan felállásban történik meg, ahol a fogyasztók közvetlenül, a hálózat használata nélkül vételeznek a rendszerről, amely akkumulátoros rendszerrel vagy más, energiatárolásra alkalmas rendszerrel van párosítva a különben irreálisan nagy befektetés elkerülése érdekében.

A leggyakrabban alkalmazott módszer mégis az a fajta hálózati visszatáplálás, amikor a fogyasztók érintése nélkül, energiakereskedővel magas áron szerződve, a hálózatra táplálja vissza a rendszer a megtermelt áramot, ami így bevételi forrásként szolgál, és kompenzálja az energiaköltségeket.

Ebben az esetben nem beszélhetünk közvetlen környezetvédelmi beruházás-

ról, mivel a vételezés továbbra is a szolgáltatói hálózatról történik.

Új beruházások létesítésénél megfelelő elektromos tervezéssel megoldható, hogy az egyes berendezéseket 50 kWp névleges teljesítményű alegységekre bontva alakítsák ki – feltéve, hogy a rendszer energiaigénye eleve nem nagyobb. Ebben az esetben több kisebb napelemes rendszer külön visszatáplálási pontra kötve tudja ellátni a felmerülő energiaigényt. Itt a visszatáplálási pont kialakításánál merül fel a többletköltség, ezért minden esetben mérlegelni kell, hogy melyik az elérhető legjobb megoldás.

A téma még számos érdekességet rejt magában, amelyek főleg a tervezés és a méretezés kérdéskörét érintik. A napelemes rendszert kivitelező cégek szakmai felkészültségének fokmérője, hogy hogyan valósul meg az adott rendszer.

## ÚJ CÉLSZÁM A MEGÚJULÓ ENERGIÁ RÉSZA RÁNYÁRA

A klímaváltozás káros hatásainak csökkentése az Európai Unió prioritásai közé tartozik. Január elején az Európai Parlament (EP) plenáris ülésén elfogadták a képviselők azt a tárgyalási mandátumot, amely célként fogalmazza meg, hogy 2030-ra a teljes energiafogyasztás legalább 35%-át megújuló forrásokból kell fedeznie az EU-nak. 2014-ben a tagállamok már egyetértettek abban, hogy 2030-ra a megújuló energiaforrások részarányát 27%-ra kell növelni, az EP-képviselők most ezt a célszámot emelnék meg.

Ezenkívül szeretnék elérni, hogy a háztartásoknak joguk legyen a saját villamos energiájukat megújuló energiaforrásokból megtermelni, tárolni és fogyasztani anélkül, hogy azután díjakat vagy adókat kellene fizetniük.

Az EP-képviselők új célt határoztak meg az energiahatékonyság növelése érdekében is: az EU energiafogyasztását 2030-ig 35%-kal kell mérsékelni.

Az EP a most elfogadott tárgyalási mandátum alapján kezdeményez majd egyeztetéseket az Európai Tanáccsal, illetve az Európai Bizottsággal.



## KÖRNYEZETTUDATOS FUTÓVERSENY ITTHON

Az egyre divatosabb városi futóversenyek az utóbbi húsz évben az egészséges életmód jelképévé váltak, ám megrendezésük egyre nagyobb mértékű hulladékképződéssel jár együtt. Egy új kezdeményezés ezt próbálja orvosolni. A környezetvédelem világnapjához kapcsolódó, június 2-ára meghirdetett GREEN 6.5 futóverseny szervezői arra tesznek kísérletet, hogy az eseményt a környezet-tudatos szemlélet jegyében rendezzék meg. Miben nyilvánul ez meg? Hogyan igyekeznek a szervezők csökkenteni a verseny ökológiai lábnyomát?

A legnagyobb hulladékmennyiséget eredményező eldobható műanyag poharak helyett a futók saját kulcsaikba, poharaikba kapják a frissítő italt. A rajtczacszkókat, a támogatók szórólapjait e-rajtcsomaggal váltják ki. Moduláris nevezéssel a felesleges emléktárgyak gyártását akadályozzák meg, vagyis csak akkor kap érmet, eseménypólót a nevező, ha azt előre igényli. A frissítőpontokon pedig a sok ezer kilométert utaztatott banánt hazai almával helyettesítik. Természetesen a kezdeményezést az InGreen magazin szerkesztősége és több olvasója a versenyen való aktív részvételével is támogatni fogja.



## A KÖRNYEZET VÉDELMEÉRT DÍJ

A 2018. február 11-én megrendezett Környezetvédelmi Bállal egybekötött 18. Országos Környezetvédelmi Találkozón került sor az idei Környezet Védelméért díjak átadására. A Környezetvédelmi Szolgáltatók és Gyártók Szövetsége (KSZGYSZ) által alapított díjat *dr. Rácz András*, a Földművelésügyi Minisztérium környezetügyért felelős helyettes államtitkára, *Prof. dr. Bárdi Gyula*, a jövő nemzedékek érdekeinek védelmét ellátó biztoshelyettes és *dr. Ágoston Csaba*, a KSZGYSZ elnöke nyújtotta át a díjazottaknak.

Cégek kategóriában elismerésben részesült a Clean-Way Környezetvédelmi és Közbeszerzési Kft. a környezet védelme érdekében az építési-bontási hulladékok környezetbarát kezelése terén kifejtett tevékenységéért, illetve a WESSLING Hungary Kft. a környezet állapotát feltáró vizsgálatairért és a környezeti szemléletformálásban, ismeretterjesztésben vállalt szerepéért.

Magánszemély kategóriában díjat kapott *dr. Erdey György* elévülhetetlen érdemeiért a hazai környezetvédelmi szabályozás létrejöttében, rendszerének kialakításában, majd uniós szabályozáshoz igazításában, illetve *Reiniger Róbert* kiemelkedő szerepéért a környezetvédelmi hatósági rendszer kialakításában, majd a területi szervek működtetésében és működésük összehangolásában.



## CSAK ÚJRAFELDOLGOZHATÓ MŰANYAGBÓL KÉSZÜLHET CSOMAGOLÁS

A műanyagok, amellyel a hétköznapi életben legtöbbször csomagolóanyagként találkozunk, sokféle típusa van, ezek között akadnak olyanok is, amelyek nem dolgozhatók fel újra. Az Európai Bizottság (EB) műanyag hulladékokra vonatkozó első stratégiája ezeknek a használatát tiltaná meg 2030-tól az Európai Unió területén. Európában 25,8 millió tonna műanyag hulladék keletkezik évente, amelynek nagyjából a kétharmada csomagolóanyag. A műanyag hulladéknak kevesebb mint 30%-a kerül újrahasznosításra. Emellett az EB új előírásokkal kívánja korlátozni a mikroműanyagok használatát a termékekben, és címkerendszert alkotna a biológiai úton lebontható és komposztálható műanyagok számára is.

Még idén konkrét javaslatot terjeszt elő az új szabályozásra, amelyet az uniós tagországok kormányait tömörítő Európai Tanácsnak és az Európai Parlamentnek egyaránt el kell fogadnia.



## EGYRE TÖBB ORSZÁG TILTJA BE A MIKROGYÖNGYÖKET

Mikroműanyagnak az 5 mm-nél kisebb műanyagdarabokat nevezzük. Ezek alapvetően két úton kerülhetnek ki a természetbe: egyrészt a kozmetikai szerekben (pl. bőrradír, tusfürdő, fogkrém, rúzs) található mikrogyöngyökből és a szintetikus szövetből készült ruhák mosásából a szennyvíztisztítókön keresztül, másrészt a környezetben jelen lévő műanyag hulladékok fizikai-kémiai aprózódása révén. A felhasználás céljából direkt ekkorára gyártott kozmetikai mikrogyöngyök az elsődleges mikroműanyagok.

Ez év elején Nagy-Britannia tiltást vezetett be a szépségápolási termékekben használt mikrogyöngyökre vonatkozóan. Az eladás tilalma 2018 júliusától lép életbe a szigetországban. Új-Zéland tavaly döntött a gyártás és a forgalmazás megszüntetéséről. Minél több ország vezet be szigorításokat, annál nagyobb lesz a nyomás a gyártó cégeken, hogy a mikrogyöngyöket környezetbarát alternatívákkal váltsák ki. A globális piacra termelő cégeknek sem éri meg olyan termékeket előállítani, amelyeket számos országban nem tudnak piacra dobni.



## AZ IVÓVÍZ MINT ALAPJOG

Az ivóvíz minőségének javítását és a hozzáférés bővítését kezdeményezte az Európai Bizottság (EB) az első sikeres, Right2Water elnevezésű európai polgári kezdeményezés eredményeként. A program keretében 2014-ben 1,68 millió hitelesített aláírást gyűjtöttek össze tucatnyi tagországban. A javaslat értelmében javítani kell a vízminőséget és az ivóvízellátás biztonságát, bővíteni kell a hozzáférést mindenki, különösképpen a veszélyeztetett csoportok számára. Ez a gyakorlatban többek között azt jelenti, hogy a nyilvános helyeken fel kell állítani ivóvizet biztosító berendezéseket, tájékoztatni kell a lakosságot a víz minőségéről, és ösztönözni kell a közigazgatási szerveket és a középületeket az ivóvízhez való hozzáférés biztosítására.

Az EB rámutatott: a palackozott víz fogyasztásának csökkentésével évi több mint 600 millió eurót spórolnának meg az európai háztartások, ráadásul kevesebb hulladék keletkezne, így mérséklődne a tengeri műanyagszennyezés mértéke is. *Forrás: MTI*





## ÜZENET A PALACKBAN

A földi élet alapja a víz, amelynek napját 1992 óta március 22-én ünnepeljük. Ilyenkor világszerte a rendelkezésünkre álló csekély édesvízkészletek megóvására, a vízminőség védelmére – vagy éppen a javítására – szólítanak fel a civil és kormányzati szervek. A helyzet ugyanis egyre aggasztóbb. Bár Magyarországot „víznagyhatalomként” szokás emlegetni, nem árt tisztában lennünk azzal, hogy folyóink – amelyek nem hazánkban erednek, csak keresztülfolynak az országon – igen szennyezettek. Közülük is a Tisza van a legrosszabb állapotban. Idén már hatodik alkalommal vállalkozik arra egy civilekből álló csapat, hogy a PET Kupa egy hete alatt a lehető legtöbb műanyag palacktól mentesítsék a folyót. Több mint 18 tonna szennyező anyag eltávolítása, 47 PET hajó, 180 súlyosan szennyezett terület felderítése, ebből 27 megtisztítása, több száz önkéntes bevonása – eddig ez a PET Kupa egyenlege. De vajon mi rejlik a számok mögött? Honnan jött az ötlet, milyen emberek működtetik, és meddig hajlandók elmenni annak érdekében, hogy a Tisza megint tiszta legyen? Az ő történetüket mutatja be a [termeszetfilm.hu](http://termeszetfilm.hu) filmje, az „Üzenet a palackban”, Molnár Attila Dávid rendezésében. A premier a Víz Világnapjának hetében, 2018. március 20-án lesz Budapesten. Ezt további vetítések követik több Tisza-parti településen (pl. Szolnok, Szeged, Cigánd).

Tavaly először többet – egészen pontosan 16 132 db-ot – értékesítettek a Tesla S típusú elektromos meghajtású személygépkocsiból Európában, mint a kategóriatársainak számító német prémiummárkából. A Mercedes-Benz S osztályból mindössze 13 359 db, a BMW 7-es sorozatából csak 11 735 db kelt el 2017-ben. De kategóriájában a Tesla Model X is az élen végzett 12 000 db eladott járművel, holtversenyben a Porsche Cayenne-nel, és megelőzve a BMW X6-ot. *Forrás: JATO Dynamics*



Indiában 2016-ban fogadták el a hulladékgazdálkodási törvényt, ami minden önkormányzatot arra kötelez, hogy megalkossa saját szabályozását. Delhiben ezt 2018 januárjában hirdették ki. Bevezették a lakosságot és a gazdasági szereplőket érintő szemétdíjat, illetve kötelezővé tették a szelektív hulladékgyűjtést. A hulladék elszállításáért a cégeknek havi 500, a lakoságnak 50–200 rúpia összeget kell fizetnie.



## VÁLTOZÁSOK ELŐTT

*Hetente megközelítőleg 1 millió ember vándorol városokba globálisan, és ez a trend a jövőben sem fog változni. Milyen kihívásokkal kell megbirkózniuk a jövő városainak? Erről kérdeztük Ürge-Vorsatz Diana klímakutatót, egyetemi tanárt (CEU), a Nobel békedíjjal kitüntetett IPCC III. munkacsoportjának elnökhelyettesét.*

### **Melyek azok a fő környezeti kihívások, amelyekkel az európai városoknak meg kell küzdeniük a jövőben?**

A klímaváltozás eredményeképpen Észak-Európában már most több csapadék hull, mint korábban, viszont a legsúlyosabb kihívások előtt Dél-Európa, a mediterrán régió áll. Itt a forróság nő, a csapadékmennyiség csökken. Ráadásul intenzívebben, egyszerre zúdul le az eső, amelynek egy része elfolyik – esetleg a talaj egy részét is magával sodorva –, ez pedig különösen a mezőgazdaságra hat negatívan. Ezen túlmenően – főként a folyók mellett – egyre több áradásra kell számítani. A forró nyarak miatt pedig ivóvízhiánnyal is szembe kell nézniük a régióban élőknek.

A városokban már ma is probléma a hőszigetek jelensége és

a hőhullámok. A levegőszennyezettség nő, amit az éghajlatváltozás csak súlyosbít. Hajlamosak vagyunk azt hinni, hogy ha valamit nem látunk, akkor az nincs is. Pedig nem lett tisztább a levegő, csak a hangsúly ma már a szálló poron van. E téren az egyik legrosszabb helyzetben Magyarország van az Európai Unió államai közül. Évente 90 ezer életét áldozunk fel a magyarok életéből a szálló por miatt. És ez csak az, amit az épületeinken belül beszívunk! Meglepő, de a legtöbb haláleset, amely a szálló porhoz köthető, kardiovaszkuláris betegségből fakad, a tüdőrák másodlagos. Emellett az asztmával küzdők száma néhány évtized alatt a többszörösére emelkedett, és hasonlóan súlyos méreteket öltött az allergia is.

A másik terület, ami aggasztó, az a közlekedés. Nagyon sokat várunk az elektromos mobilitástól, még többet az autonóm közlekedéstől. Utóbbi azonban ronthat is a helyzeten, mivel általa sokkal többen juthatnak egyéni közlekedéshez, és a drága parkolás helyett messze küldhetik az autót.

### **Mi lehet a megoldás?**

Szerintem a megosztásos közlekedésben van a jövő. Kevés olyan megoldás van – úgy általában –, ami a fenntarthatóság irányába is jelentős lépés előre, és mindenki jól jár vele. Az OECD közlekedéssel foglalkozó háttérkutató intézménye – az International Transport Forum – Lisszabont vizsgálva azt találta, hogy megosztásos közlekedési módszerrel az összes közlekedési igényt ki lehetne elégíteni a mostani járműpark 3%-ából. Megszűnnének a dugók, a károsanyag-kibocsátás mintegy 40%-kal csökkenne. Mindezt olcsóbban, gyorsabban (várakozási idő max. 5 perc), háztól házig szállítva az utast. És még csak nem is elektromos járművekből, csupán a meglévő technológiákból indultak ki a kutatók! 95%-kal kevesebb parkolóhelyre lenne szükség. A felszabaduló tereken parkokat, bicikliutakat lehetne kialakítani. Ezek egy részét az önkormányzat értékesíthetné, ami bevételi forrást jelenthetne számára. Persze mindennek a megvalósítása nem lesz könnyű, mert kulturális átalakulást követel meg.

A megosztáson alapuló megoldásoknál nem a környezet védelme a fő szempont, hanem a városok életképességének biztosítása, a lakosság jól-létének megteremtése. Fontos lenne – akár felülről jövően is – hatni arra, hogy a fogyasztás helyett az emberek számára a családjukkal, barátaikkal, közösségükkel eltöltött minőségi idő is boldogságforrás legyen.

*Az interjú teljes terjedelmében a [www.ingreen.hu](http://www.ingreen.hu) oldalon olvasható.*

# ELŐFIZETÉSSEL KÉNYELMESEBB!

Megrendelhető

az ország bármely postáján,  
a hírlapot kézbesítőknél,  
[www.posta.hu](http://www.posta.hu) WEBSHOP-ban

vagy

digitális formátumban  
a [www.digitalstand.hu](http://www.digitalstand.hu) oldalon



FELELŐSEN TERVEZŐ

LAKÓKÖZÖSSÉGEKNEK AJÁNLUK:

HŐSZIGETELJEN A KNAUF INSULATION TERMÉKEIVEL!

challenge.  
create.  
care.

KNAUF INSULATION



KIEMELKEDŐ HŐ- ÉS HANGSZIGETELÉSI HATÁS



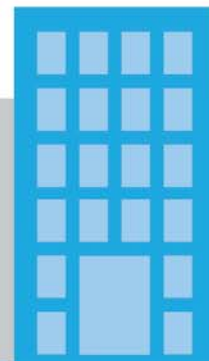
MAXIMÁLIS KOMFORTÉRTZET



NEM ÉGHETŐ HŐSZIGETELÉS  
(A1 TŰZVESZÉLYESSÉGI OSZTÁLY)



TERMÉSZETES ALAPANYAG,  
KÖRNYEZETBARÁT MEGOLDÁS



## KÖZETGYAPOT

homlokzatra |  
padlásfödémre (terhelhető felületképzés) |  
lapostetőre | nyílászárók köré |  
emeletek közötti tűzgátló sávképzéshez



## ÜVEGGYAPOT

magastetőhöz |  
padlásfödémre (nem terhelhető felületképzés) |  
válaszfalakhoz | lapostető befújható  
hőszigeteléséhez

SUPAFIL with ECOSE



## FAGYAPOT

alulról hűlő födémelekhez |  
akusztikai szigeteléshez | koszorúelemekhez |  
dekoratív látszó felületekhez

Heraklith.

A Knauf Insulation Kft. Technikai azonosító száma: AA 5874880

**A HŐSZIGETELÉS TÖBBSZÖRÖSEN MEGTÉRÜLŐ, ENERGIATAKARÉKOSSÁGI BEFEKTETÉS!**

AZ EGYES ÉPÜLETRÉSZEK MEGFELELŐ HŐSZIGETELÉSÉHEZ KÉRJE A KNAUF INSULATION SZAKEMBEREINEK SEGÍTSÉGÉT!

Endes Attila mérnök, értékesítési tanácsadó (Budapest, Pest megye) Tel: +36 30 99 71 204 | Blaskovics Balázs mérnök, értékesítési tanácsadó (Fejér, Pest, Nógrád megye, Budapest) Tel: +36 30 55 24 100 | Kovács Tamás mérnök, értékesítési tanácsadó (Budapest, Pest megye) Tel: +36 30 47 79 929 | Pozsgai Péter mérnök, értékesítési tanácsadó (Győr-Moson-Sopron, Komárom-Esztergom, Vas, Veszprém megye), Tel: +36 30 99 71 201 | Schóber Zoltán, termékmenedzser, műszaki szigetelés (Békés, Csongrád, Jász-Nagykun-Szolnok, Bács-Kiskun megye), Tel: +36 30 55 24 200 | Balogh János mérnök, értékesítési tanácsadó (Heves, Borsod-Abaúj-Zemplén, Szabolcs-Szatmár-Bereg, Hajdú-Bihar megye), Tel: +36 30 70 50 114 | Mercigány Róbert mérnök, értékesítési tanácsadó (Baranya, Somogy, Tolna, Zala megye), Tel: +36 30 59 51 514

További információ: [www.nalamszigetelnek.hu](http://www.nalamszigetelnek.hu) | [info.hu@knaufinsulation.com](mailto:info.hu@knaufinsulation.com) | [www.knaufinsulation.hu](http://www.knaufinsulation.hu)