

inGreen

www.ingreen.hu

690 Ft

KÖRNYEZETIPAR & KÖRNYEZETKULTÚRA

2019. ŐSZ

Ljubljana,
a szívében zöld város

Elásunk egy fát,
vagy életet adunk neki?

A titokzatos
és veszélyes
higany

NAPELEMÉK REINKARNÁCIÓJA

ISSN 2498-7433



nka
Nemzeti Kulturális Alap



Holofon

Alakítsuk értéké!

info@holofon.hu

www.holofon.hu



**KÖVESSE AZ INGREENT
ONLINE IS:**



ingreen.hu



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

Klímaszorongás. Olyan fogalom, amelyet egyre többször hallunk, és a jövőben várhatóan még gyakrabban fogunk. Félelem a jövőtől, a jelenben tapasztalható környezeti kihívások megoldhatatlanságától, attól, hogy már nincs elég időnk változtatni a lefelé húzó spirálon, amelybe kerültünk, és attól, hogy az emberi tevékenységek által a természetes ökoszisztémákban okozott károk következményeit már nem tudjuk visszafordítani. Gyakorlatilag lassan (vagy nem is olyan lassan?) halad az emberiség a veszébe... és ami sokak számára még aggasztóbb gondolat, a gyermekeink jövőjét vesszük el. A Fridays for Future mozgalom tagjai épp azt róják fel a felnőtteknek – szüleiknek, tanáraiknak, a települések és az országok vezetőinek –, hogy nem tettek eleget azért, hogy számukra az élhető, fenntartható jövőt megőrizzék. Kemény kérdés ez, amellyel évtizedeken keresztül nem akart senki szembesülni, és most – a sors kegyetlen fintoraként – a jövő generációja lázad fel és kéri számon a halogatást.

Klímaszorongás. Azokat is érinti, akik a környezet- és természetvédelem területén tevékenykednek. Ők azok, akik egy-egy terület szakértőiként, kutatókként, környezeti nevelőkként, civil szervezetek képviselőiként tisztában vannak a tudományos tényekkel, ismerik a különböző jövőforgatókönyveket, és ahol csak tehetik, írnak, beszélnek a problémákról. Rendkívül nyomasztó azt érezni, hogy – tisztelet a kivételnek – szavaik süket fülekre találnak.

Nehéz ebből a dermesztő állapotból kitörni. Nehéz, de nem lehetetlen! A jó hír az, hogy világszerte – így Magyarországon is – egyre többen döbbennek rá saját felelősségükre, ami szerencsés esetben tenni akarással párosul. Rendkívül fontos, hogy érezzük, nem vagyunk egyedül, hogy másokkal együtt, összefogva sokkal nagyobb hatást tudunk elérni. A változás elkezdődött, a kérdés csupán az, hogy elég gyorsan eléri-e a kritikus tömeget, amikortól a környezettudatos magatartás lesz az általánosan elfogadott és nem a ritkaságszámba menő, a kuriózum. Szeretnénk hinni benne, hogy az utolsó órában még képesek leszünk összetartani.

Jó példa erre a nyár végén Amazónia megmentése érdekében tapasztalható globális összefogás, ahol magánszemélyek és ismert emberek, államfők is felemelték szavukat, és kinyitották a pénztárcájukat. Jó példa a PET-kupa sikere, amelyhez évről évre egyre többen csatlakoznak, és ezáltal egyre több Tisza menti helyszínen zajlanak szemétszedési akciók. Jó példa a Plant for the Planet hazai térnyerése és pozitív fogadtatása. Már magyar termelők és gyártók számára is elérhető a Friend of the Sea és a Friend of the Earth tanúsítványok. Egyre nagyobb teret hódítanak a megújuló energiák, egyre több éllelmiszert sikerül megmenteni és ezáltal eltéríteni a lerakóktól, a hulladékfeldolgozó cégek pedig egyre több értékes másodnyersanyagot képesek kinyerni még a veszélyes hulladékokból is.

A változás elkezdődött – írtam pontosan egy évvel ezelőtt is a lapindítóban. Fenntartom ezt a kijelentésem, azonban ideje lenne nagyobb fordulatszámra váltani. Az InGreen magazin csapata minden erejével azon dolgozik, hogy az ehhez szükséges hiteles szakmai információk forrása legyen.



**LAPUNK MINŐSÍTETT, FELELŐS
ERDŐGAZDÁLKODÁSBÓL SZÁRMAZÓ
PAPÍRRA KÉSZÜL.**

Doró Viktória

DORÓ VIKTÓRIA FŐSZERKESZTŐ

ZÖLD VILÁG

18 Ljubljana, a szívében zöld város

A nemzetközi díjakkal elismert szlovén főváros

ENERGIATÉRKÉP

26 Piac a fenntarthatóság jegyében

Hatékonyan és környezettudatosan

30 Ízelítő a jövő épületeiből

Solar Decathlon Europe 2019 verseny

36 Felhőtlen áramtermelés

A napelemrendszerek teljesítményét alapvetően befolyásolja az időjárás

40 A hulladékká vált napelempanelek reinkarnációja

A napelemek újrahaszosításának lehetőségei

44 Környezetbarát szilárd tüzelés

Mivel fűtsünk?

46 Elásunk egy fát, vagy életet adunk neki?

Faültetési tanácsok és mozgalmak

AGROVILÁG

52 Alkalmazkodás a klímaváltozáshoz a szántóföldi növénytermesztésben

Hogyan kell reagálnunk a változó környezeti hatásokra?

56 A (klíma)tudatos mezőgazdasági művelés jótékony hatásai

Hagyományos kontra regeneratív mezőgazdaság

58 A pollinátorok jelentősége

A méhek védelme közös érdek

62 Cefremaradék mint talajjavító anyag?

Komposztáljunk cefremaradékot is!

VESZÉLYFORRÁS

66 Vegyi szúnyoggyérítés

Mi száll alá az égből?

70 Mikroműanyagok és peszticidek együtt

Fokozódó kockázat

72 A titokzatos és veszélyes higany

A különleges nehézfém továbbra is köztünk van

74 „Passzold vissza, tesó!”

Mobiltelefon-visszagűjtő kampány

78 A gumihulladék szerepe a körforgásos gazdaságban

A gumiabroncsok életciklusuk végén

80 Ellenálló és veszélyes

Mit kell tudni az azbesztről?

Nyáridéző 8

A PET-kupa eddigi legeredményesebb nyara

Interjú 12

Paolo Brayt, a Friend of the Sea igazgatóját kérdeztük

Innovációs lehetőségek az építési-bontási hulladékok hasznosításában 82**Ágazati szereplők a körforgásos gazdaságról 84****Panoráma 86**

Érdekességek, trendek

Trend 90

Szabó Szilvia, a Magyar Élelmiszerbank Egyesület ügyvezetője

Környezeti levegő

analizáló műszerek és mérések

A Green Lab Kft. az országban egyedülállóan – számos helyszínen folyamatos működésű, NAH által akkreditált mobil laboratóriumokat üzemeltet, melyek használatával lehetőség nyílik bármely igény szerint választott terület levegőszennyezettségi állapotának megismerésére vagy már egy jól ismert - gyakran panaszolt - terület levegőszennyezettségének precíz feltérképezésére.

 O_3 CO/CO₂

BC/korom

Por/PM₁₀PM_{2,5}NH₃

BTEX Meteorológia

SO₂/H₂S

Hg

Több mint 20 éves tapasztalatunkkal
biztos megoldást szállítunk mérés technikai problémáira!



IV. évfolyam 3. szám – 2019. ŐSZ

ISSN 2498-7433

ÜGYVEZETŐ, KREATÍV VEZETŐ
FŐSZERKESZTŐ
SZAKMAI SZERKESZTŐ
OLVASÓSZERKESZTŐ
SZAKMAI TANÁCSADÓK

Kugler Péter | kugler@ingreen.hu

Doró Viktória | doro@ingreen.hu

Dr. Hornyák Margit

Gulyás Orsolya

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

LAPSZÁMUNK SZERZŐI

Bíró Imola, Bojár Iván András, Doró Viktória,
Borbélyné dr. Hunyadi Éva, Bordós Gábor, Csoma Enikő,
Horváthné Domonkos Mónika, dr. Kardos Levente, Kaszab László,
Koza Andrea, Kriszt Balázs, Kugler Péter, Palotai Zoltán,
Sipos Eszter, Szöllősi-Sebestyén Zita, Török Barbara, Vida Ádám

FOTÓK

inGreen, Shutterstock, Pinterest, szerzők

KIADJA
FELELŐS KIADÓ
ÉRTÉKESÍTÉS
SZERKESZTŐSÉG

KREATÍV STÚDIÓ PRESS Kft. | 1047 Budapest, Baross u. 47.

Kugler Péter | kugler@ingreen.hu

erteakesites@ingreen.hu

1071 Budapest, Dembinszky u. 16. | info@ingreen.hu

NYOMDA

Pauker Holding Kft.

1047 Budapest, Baross u. 11.

PAUKER®
az én nyomdám

magyar
nyomdatermék
NYOMDA, ÉS SAJTÓIPARI SZÖVETSÉG

TERJESZTÉS

Lapker Zrt. Relay/Inmedio,

Magyar Posta Zrt. Központi Hírlap Iroda,

Digitalstand

A lapszám ára nyomtatott formában: 690 Ft | digitálisan: 380 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, utánnyomás, sokszorosítás, cikkek átvétele csak a kiadó engedélyével.
A lapból értesüléseket átvenni csak az inGreen Magazinra történő hivatkozással lehet.

OBSERVER

Lapunkat rendszeresen szemlézi Magyarország
legnagyobb médiafigyelője, az Observer.
www.observer.hu



DOLGOZZUNK EGYÜTT

KÖRNYEZETÜNK VÉDELMEBEN



P.M.R. Kft.



**KOMPLEX
HULLADÉKGAZDÁLKODÁSI
SZOLGÁLTATÁSOK
AZ ORSZÁG EGÉSZ
TERÜLETÉN**

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

Székhely:

4031 Debrecen, István u. 136.

Tel.: 52-594-400 • E-mail: pmrkft@pmrkft.hu

Telephelyek:

4030 Debrecen, Gizella u. 15/c.

Tel.: 52-532-841 • E-mail: gizella@pmrkft.hu

4002 Debrecen, Vértesi út 9/b.

Tel.: 52-594-400 • E-mail: pmrkft@pmrkft.hu

5300 Karcag, Gyarmati út 21/1.

Tel.: 59-503-163 • E-mail: karcag@pmrkft.hu



Hívjon bennünket a

06-30-579-9291-es telefonszámon!

www.pmrkft.hu



pmrkft



Nyilvántartási szám:
S03/0649(3)-0660(3)

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

NYÁRIDÉZŐ



A SZERVEZET, AMELYNEK VITORLÁJÁBÓL SOSEM FOGY KI A SZÉL



*A Természetfilm.hu Egyesület által 2013-ban alapított
PET Kupa az eddigi legeredményesebb nyarát zárta: összesen
14,5 tonnányi hulladéktól sikerült megtisztítani a Tiszát.*

SZERZŐ: **DORÓ VIKTÓRIA** | FOTÓK: **BANKÓ JÓZSEF**



Míg hét évvel ezelőtt bohókás természet szerető emberek furcsa, hulladékból készült hajóinak versenyeként emlegették a Felső-Tisza mentén élők a PET Kupát, addig mára az ország egyik legismertebb és leghatékonyabb környezetvédelmi akciójává vált. Ehhez az elhivatottságon és a kreativitáson túl

szükség volt arra is, hogy a szervezői csapathoz az évek során olyan emberek csatlakozzanak, akik egy-egy kapcsolódó szakterület (hulladékgazdálkodás, marketing, kommunikáció stb.) képviselőiként tudásukkal hozzájárulnak a PET Kupa fejlődéséhez. Ma már egész évben rendezvényeket, hóna-

pokon átívelő hulladékszedési akciókat, csapatépítő tréningeket, szakmai egyeztetéseket szerveznek, kiállításokon vesznek részt, filmvetítéseket, előadásokat, iskolai foglalkozásokat tartanak. Három fő céljuk az élővizek védelme, a vízi sportok (kajak, kenu) népszerűsítése és a közösségépítés.



Eredményeik önmagukért beszélnek.
7 év alatt:

- » 403 irdatlan mennyiségű hulladékot tartalmazó terület felderítése,
- » 67 terület megtisztítása a hulladéktól,
- » 48 tonna hulladék eltávolítása,
- » 100 hulladékból készült hajó a mérélgük.

Mindez nem jöhetett volna létre annak a csaknem száz önkéntesnek a hathatós segítsége nélkül, aki az évek során megfordult a PET Kupákon vagy az év közbeni ártértakarító akciókon, netán kiállításokon állt helyt, vagy fordítással segítette a PET-kalózok hírét vinni külföldön.

A 2019. év azonban minden eddigi aktivitást túlszárnyalt.

A nyarat egy „meglepetés” PET Kupával indították. Először fordult elő ugyanis, hogy nem egy, hanem két tiszai versenyt hirdettek meg. Az I. Ti-

sa-tavi PET Kupa június 14–18. között zajlott a Tiszafüred – Tizzaszőlős – Tizsanána – Dinnyéshát – Kisköre szakaszon. A „kis” PET Kupát egyrészt azért találták ki, hogy a Tisza más szakaszait is elkezdjék megtisztítani a csatlakozó csapatok és az önkéntesek, másrészt a rövidebb időtartammal a kevésbé edzett (vagy kevesebb szabadságú) érdeklődőknek igyekeztek kedvezni. A versenyre hét csapat jelentkezett, s három vízen töltött nap alatt háromtonnányi hulladékot gyűjtött össze a partot szegélyező nádasból és az ártérből.

A győztes a Kötivízig csapata lett, a második helyezett a PET Vidra, a harmadik pedig a visszatérő PETÚnia. A PET Vidra teljesítménye azért is lenyűgöző, mert a legénység tagjai csak a verseny kezdetén ismerték meg egymást (szemben a baráti, céges csapatok legénységével), mivel a kapitány, Ljasuk Dimitry a közösségi

médiában toborozta a csapatát. Végül több mint száz jelentkezőből választotta ki azt a tizenkét embert, akinek elkötelezettségét és tettvágyát mi sem bizonyítja jobban, mint hogy a csapat a második helyezést érte el a kiélezett versenyben.

Az I. Tisza-tavi PET Kupa „hozadéka”, hogy a szennyezettség mértékét látva az egyik fiatal résztvevő, Párdy Bence úgy érezte, nem tud és nem is akar visszatérni korábbi élete mókuskerékebe. Munkáját feladva július 1. óta Tiszafüreden él, és napjait a folyó megtisztításával tölti. Eddigi mérlege 300 zsáknyi szelektálásra váró hulladék. Szinte a fanatizmus határát súroló eltökéltsége sokakat megérintett, ennek tudható be, hogy a közösség anyagi támogatásának köszönhetően ősz végéig biztosan folytatni tudja a munkát.

A nyár következő mérföldköve a Hulladékmentes Tisza projekt elindu-



lása volt, amely nem kisebb célt tűzött ki maga elé, mint két év alatt nyolcvantonnányi műanyag hulladék begyűjtését a folyóból és árteréből. A feladat elvégzésében az Országos Vízügyi Főigazgatóság és a Tisza menti vízügyi igazgatóságok lesznek a PET Kupa segítségére, a projekthez szükséges anyagi forrást pedig a The Coca-Cola Foundationtól pályázat útján elnyert támogatás nyújtja. Az első nagyszabású clean-up akciót július 26-án tartották Kiskörénél, amelyhez a PET-kalózokon túl mintegy 70 Coca-Cola-önkéntes is csatlakozott. A résztvevők lelkesedését mutatja, hogy alig négy óra alatt másfél tonnányi hulladékot gyűjtöttek össze.

Emellett a projekt lehetőséget ad kutatásra is. Önkéntesek, kutatók és vízügyi szakemberek GPS-jeladókkal követik majd nyomon a tiszai műanyagpalack-zajlás lefolyását, és feltérképezik a legsúlyosabban szenny-

yezett területeket. A harmadik feladat az összegyűjtött hulladék új és innovatív hasznosítási módjainak feltárása és fejlesztése. Ezt a három fő tevékenységet támogatja és egészíti ki a szemléletformálás: kiállításokat, szakmai találkozót tartanak, s folytatódik az ismeretterjesztő és rövidfilmek, valamint internetes videók készítése is.

Végül elérkeztünk a 7. PET Kupához, a hagyományos felső-tiszai versenyhez, amely az eddigi leghosszabb szakaszt járta be Tivadartól egészen Záhonyig augusztus 3–11. között. Az utolsó, Tiszamogyorós–Záhony közötti, 23 folyam-kilométeres szakaszon még sosem járt a flúgos futam, így egy ismeretlen partvonalat térképezett fel. A részt vevő 16 hajó összesen 320 fős legénysége több mint 10 tonnányi hulladéktól mentesítette a folyót, aminek a 60 százaléka újrahasznosításra alkalmas PET-palack.

Ezzel mintegy 6 tonnányi hulladéknak sikerült együttes erővel meghosszabbítani az élettartamát, nem beszélve arról, hogy ennyi potenciális mikro-műanyagtól mentesítették a vízi ökoszisztémát.

A verseny győztese 2017 után ismét a Tilos hajója lett, második helyezést ért el a nemzetközi csapat, az ICPDR (Nemzetközi Duna-védelmi Bizottság), míg a 3. helyen a dunaföldvári Azta-keservit, a Hangák és a Siemens Evező-SÖK csapata osztozott.

A 7. PET Kupán részt vevő baráti társaságok, civil szervezetek és cégek alkotta csapatok mind visszatérők voltak, ami alapján kijelenthető, hogy aki egyszer már hajózott a Tiszán hulladékból készült PET-hajón, szembesült a szennyezés mértékével, és megérezte a közösségben rejlő elementáris erőt, az újra és újra át akarja élni az élményt.

TUDATOS ÉS FENNTARTHATÓ FOGYASZTÁS

A világ egyik vezető fenntartható víz- és mezőgazdasági tanúsítványa már a magyar élelmiszeripari cégeket is segíti abban, hogy a piaci igényeket összehangolhassák a környezetvédelemmel. Paolo Brayjel, a Friend of the Sea igazgatójával beszélgettünk.

SZERZŐ: INGREEN



inGreen: Mikor és milyen céllal alapította a World Sustainability Organizationt (WSO)?

Paolo Bray: A World Sustainability Organizationt 2008-ban alapítottam. Harminc éve foglalkozom természetvédelmi és fenntarthatósági tanúsítványokkal. A 90-es évek elején az amerikai Earth Island Institute nonprofit szervezetnél dolgoztam a Dolphin Safe Tuna projekten. A kezdeményezéssel sikerült 98 százalékkal csökkentenünk a tonhalhalászat által okozott delfinhalandóságot – ez több millió delfin életét mentette meg. Akkoriban még, amikor világszerte próbáltam a tonhalal foglalkozó vállalatokat meggyőzni, hogy „delfinbiztos” módon működjenek, úgy néztek rám, mintha a Marsról jöttem volna. Ekkor találkoztak először olyan emberrel, aki felhívta a beszállítóik környezetterhelésére a figyelmüket.

Az évek során a hozzáállás drasztikusan változott, és most épp az a probléma, hogy minden vállalat a fenntarthatóságot hangoztatja magáról. Emiatt fontos az olyan

független tanúsítványok, mint a Friend of the Sea vagy a Friend of the Earth szerepe. Előbbit a Dolphin Safe projekt tapasztalataira építve alapítottam, eleinte a fenntartható halászat és vízgazdálkodás igazolására, majd bővítettünk a fenntartható hajózás, díszhalak, naptejek és minden olyan termék és szolgáltatás irányába, amely tiszteletben tartja és védi a tengeri élővilágot. Mára 70 országból 1000 vállalatnak van Friend of the Sea tanúsítványa.

Az eredmények arra készítettek, hogy csapatommal 2016-ban elindítsuk a Friend of the Earth programot is a fenntartható mezőgazdasági tevékenységek tanúsítására. Azóta számos rizs-, bor-, olaj-, tojás-, kávé-, quinoa- és egyéb termelő szerezte már meg a tanúsítványt.

A WSO ezenkívül környezettudatosságra nevelő programokat szervez iskolákban, illetve saját projekteket és kampányokat vezényel le veszélyeztetett fajok védelmében.

iG: 2019 júniusában Magyarországon is megkezdte működését a WSO. Jelenleg még nincs minősített hazai gyártó, de várhatóan mely területekről érkeznek majd az első tagok? Éttermek, termelők, szolgáltatók?

P. B.: A magyarok bíznak a környezetvédelmi címkékben, és négyből egy magyar vallja, hogy a környezettudatos címkék fontos szerepet játszanak a vásárlási döntéseiben. Bár ez biztató, ez a tudatosság még mindig az EU-s átlag alatt van, és biztosan nőni fog a következő években. Ez valószínűleg arra ösztönzi a magyar vállalatokat, hogy tovább csökkentsék a környezetterhelésüket, és javítsanak társadalmi felelősségük mértékén.

Tudjuk, hogy Magyarországon javult a helyzet a levegő minőségét tekintve, és a víz- és a hulladékgazdálkodás is javult a közelmúltban. Ettől még a helyzet nem tökéletes, és a vásárlók is gyakran alaptól azt feltételezik, hogy egy termék környezetileg és társadalmilag fenntartható módon lett előállítva. Azt viszont mindenképp tudatosítani kell, hogy mi fenntartható és mi nem, és ebben szükség van a független nemzetközi szabványokra, amelyek ezt igazolják és felügyelik.

Különösen az olyan víz- és mezőgazdasági cégek érdeklődésére számítunk, amelyek már exportálnak, vagy növelni szeretnék az exporttevékenységüket – például gabona-, takarmány-, gyümölcsstermesztők és hústermelők.

iG: A cég maga vagy a cég egyes termékei rendelkezhetnek a minősítéssel?

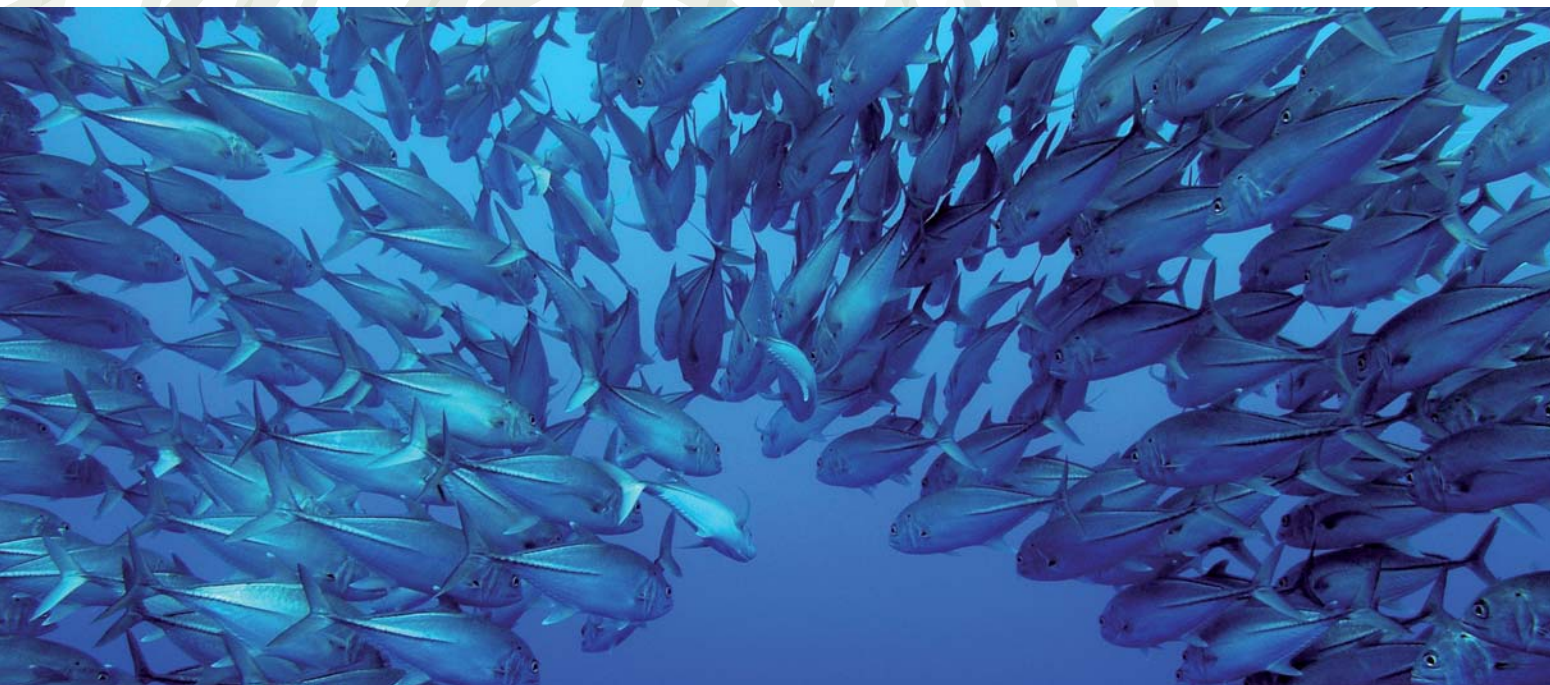
P. B.: A Friend of the Sea és a Friend of the Earth tanúsítvány termékeket igazol. Egy cég általában fokozatosan igényelhet akár az összes termékére tanúsítványt.

iG: Melyek a minősítés lépései, kritériumai?

P. B.: A Friend of the Sea kritériumai közé tartozik, hogy a terméket ne túlhalászott halállományból halásszák, és olyan szelektív módszerekkel dolgozzanak, amelyek megakadályozzák a veszélyeztetett fajok esetleges kifogását. A halászati módszer nem lehet a tengerfenékre fenntarthatatlan hatással. A halászterületet megfelelően kell gondozni az elővigyázatosság elve szerint. A vízgazdálkodásnak és a hajóállománynak be kell tartania a hulladék-, víz- és energiagazdálkodási irányelveket, és a dolgozókkal a társadalmi felelősség szabályainak megfelelően kell bánni.

A Friend of the Earth termékeknek olyan mezőgazdasági területekről kell származniuk, amelyek nem pusztítottak el kritikus élőhelyeket; védeniük kell a meglévő állat- és növényvilágot, valamint a veszélyeztetett fajokat; és egységes kártevőkezelési elvek szerint kell előállítani őket. Itt is fontos, hogy a gazdák és a dolgozók munkafeltételei a társadalmi felelősségvállalás elvein alapuljanak.

A vizsgálatokat független tanúsítási szervek képzett auditorai végzik. Egy nagyobb vizsgálatra kerül sor háromévente egyszer évenkénti felülvizsgálattal.



A tanúsítás ára, amely magában foglalja az ellenőrzéseket és a logóhasználati jogdíjakat, átlagosan 3000 euró évente, de a vállalat teljes bevételétől is függ. Az árlista nyilvános, megtalálható a honlapjainkon is.

iG: Hogyan történik a kritériumoknak való megfelelés ellenőrzése? Mennyire átlátható a szervezet működése?

P. B.: Az ellenőrzéseket akkreditált, független tanúsítási szervek képzett auditorai végzik. A Friend of the Sea az egyetlen olyan fenntarthatósági tanúsítvány a halászati termékek számára, amely az országos akkreditációs szervek által is elismert. Ezek a szervek maguk is figyelik és ellenőrzik a nemzetközi tanúsítási szervek munkáját. Ez a legjobb biztosíték a fogyasztóknak. Szabványainkat rendszeresen értékelik intézmények, egyetemek és egyéb nonprofit szervezetek is, és mindig a legszigorúbb és legátfogóbb szabványrendszerként szerepelnek. További értékelések igazolják a működésünk függetlenségét, az eljárásaink és ellenőrzéseink átláthatóságát, amelyeket bármely érintett kritizálhat.

iG: Mely magyar szervezetekkel működnek együtt?

P. B.: Egyelőre a tájékoztatás korai fázisában járunk Magyarországon, de az, hogy a közelgő Business Days konferencián előadóként fogok szerepelni, lehetőséget adhat új kapcsolatok kiépítésére.

iG: Mik a tapasztalatai, nehezebb a Friend of the Sea minősítés elterjesztése a tengerparttal nem rendelkező országok lakói körében, vagy a környezettudatosság ma már elért egy olyan szintet, hogy az emberek értik és érzik a saját felelősségüket akkor is, ha „csak” folyóik vannak?

P. B.: Bár Magyarország szárazfölddel körülvett terület, elég jelentős és jó minőségű haltermelése van, amelynek egyelőre csak egy kisebb részét exportálja. Ehhez a magyar termelőknek fontos, hogy bizonyítsák a magyar tavak vízgazdálkodásában folyó jó gyakorlatokat. Az is valószínű, hogy a magyarok tengerihal-fogyasztása növekedni fog a közeljövőben, és a fiatalabb generációbeli fogyasztók nagyobb átláthatóságot követelnek a tengeri halak halászatának módjával kapcsolatban.

Ezzel együtt úgy gondoljuk, a fenntartható mezőgazdaságot igazoló tanúsítványok még jelentősebb szerephez juthatnak Magyarországon.

iG: Ön hogyan érzékeli, a nyitottság, a tudatosság szintje hogyan változott az utóbbi öt évben fogyasztói, illetve gyártói oldalról?

P. B.: A környezetszennyezés az elmúlt évek során amúgy is egyre nyilvánvalóbbá vált, viszont az internet rásegített ennek a láthatóságára és „real-time” hozzáférhetőségére a közvélemény által. Például az amazonasi erdőtüzek pár nap alatt világszerte hatalmas visszhangot és felháborodást váltottak ki. Az idei nyár műanyagmentes kampányai szintén globálisak voltak. Valószínű, hogy ez a trend tovább fog erősödni a közeljövőben. Ez gyorsabb, pozitív irányú változást hozhat az iparági és állami szintű döntéshozatalban.

Azonban fontos az is, hogy az általánosító és félrevezető állításokat (fake news) és a valódi, szakértők által véleményezett tudományos adatokat elkülönítsük egymástól, különben eltereljük a figyelmet a valódi problémákról. A megbízható tanúsítványok segíthetnek ebben a folyamatban, és lehetővé teszik a fogyasztóknak a jó választást.

iG: A WSO az évek során a veszélyeztetett fajok védelméért is sikeresen küzdött. Említene egy-két sikertörténetet a közelmúltból?

P. B.: Pár hónappal ezelőtt a Friend of the Sea elérte, hogy a Just Eat és a Deliveroo, más nagyobb ételkiszolgáltató cégekkel együtt, levegye az étlapjáról a cápauszonylevest. Ez fontos teljesítmény volt, nagyon egyértelmű üzenettel a cápauszonyipar számára.

Egyik természetvédelmi projektünk során pedig több mint 15 000 adriai tokhalat – egy olyan fajt, amelyet kihaltnak tekintettek – telepítettünk az olasz folyókba. A tokhalakban mikrocseppek vannak, így tudjuk, hogy többen közülük már sikeresen szaporodtak a vadonban.

A Friend of the Earth révén is vezetünk környezetvédelmi programokat, úgymint veszélyeztetett pillangók és csigák ex situ szaporítása, amelyeket később ellenőrzött területeken vagy nemzeti parkokban engedünk szabadon.

#NEWASTECESS

FOTÓ- ÉS VIDEÓPÁLYÁZAT

13-19 ÉVES DIÁKOKNAK

WWW.FKF.HU

AZ ÉLŐ KÖRNYEZET SEGÍTSÉGÉRT KIÁLT.
A HULLADÉKOK ELBORÍTOTTÁK A BOLYGÓNKAT.
ÁLLÍTSUK MEG A FÖLD PUSZTULÁSÁT!

NINCS VESZTEGETNIVALÓ IDŐNK.

BEKÜLDÉSI HATÁRIDŐ:
2019. október 31.

BEKÜLDÉSI CÍM:
foto@fkf.hu

#fkfpalyazat



FKF





Keeping Bondi beautiful...
it's second nature.

Thank you for helping keep our
planet clean.

Recycling



Waste





„Ez a mi szemetünk, a mi felelőségünk is” – jelentette be Scott John Morrison ausztrál miniszterelnök. Ausztrália végre változtat hulladékkezelési gyakorlatán: leállítja a hulladékok exportját, illetve lépéseket tesz az országon belüli hulladékfeldolgozó ipar megteremtésére és az újrahasznosítási arányok növelésére – az országos újrahasznosítási arány jelenleg 55 százalék, de a műanyagok esetében mindössze 12. A kontinensnyi országban keletkező hulladék (2016–17-ben 67 millió tonna) eddig alapvetően hulladéklerakókba került, de egy jelentős részét – csupán a múlt évben mintegy 4,5 millió tonnát – délkelet-ázsiai országokba szállították.

Bővebben weboldalunkon: www.ingreen.hu.



LJUBLJANA, A SZÍVÉBEN ZÖLD VÁROS



SZERZŐ:
KOZA ANDREA

A nemzetközi díjakkal is elismert Ljubljana megtartotta hangulatos, családi jellegét. Színes, impresszív és fotogén város bűbajos utcákkal, kicsiny terekkel, felfedezésre váró hidakkal. Mindez a modern elvárásoknak megfelelően környezetbarát infrastruktúrával, hulladékmentesen, zavaró tömegturizmus nélkül.





Ljublana, Szlovénia fővárosa több mint 280 000 embernek ad otthont. A település az elmúlt években fokozatosan alakult át egy olyan várossá, ahol magas környezeti előírások érvényesülnek. Az egy lakosra jutó több mint 542 négyzetméternyi nyilvános zöld területtel rendelkező Ljublana az egyik legzöldebb európai főváros napjainkban.

CÉL A ZERO WASTE

Ljublana átváltozásának egyik meghatározó pontja a hulladékgazdálkodás átalakítása. Tizenöt évvel ezelőtt a szlovén főváros települési hulladéka még teljes egészében hulladéklerakókba került, ami jelentős költséget rótt a város gazdálkodására. Ennek csökkentésére 2025-ig a hulladék legalább 75 százalékának a hasznosítását tervezi a szlovén főváros.

A papír, üveg és egyéb csomagolóanyagok szelektív gyűjtése 2002-ben indult el. 2006-ban megkezdődött a biológiailag lebontható hulladékok háztól házig gyűjtése is. Ezzel Ljublana csaknem két évtizeddel megelőzte a biohulladék 2023-ban Európában kötele-



zővé váló elkülönített gyűjtésének bevezetését.

2008-ban hulladékának csupán 29,3 százalékát hasznosította a város, ami elmaradt Európa más országaitól. Napjainkban ez az arány 68 százalék, és a lerakókba – a szelektív gyűjtés hatására – csaknem 80 százalékkal kevesebb hulladék kerül, ami az EU fővárosai új-

rahasznosítási ranglistájának élére emelte Ljublant.

A hasznosítás mértékének növeléséhez nagyban hozzájárult a 2015-ben megnyitott Hulladékgazdálkodási Regionális Központ (RCERO), ahonnan a begyűjtött hulladéknak csupán kevesebb mint 5 százaléka kerül lerakóba. De nem csak a feldolgozásról van szó.



A megelőzés, az újrafelhasználás és egyéb hasznosítás terén sokat jelent a lakosság tájékozottságának magas szintje. A környezettudatosságot tovább növeli, hogy hetente workshopot tartanak az érdeklődőknek, ahol a törött, elromlott használati tárgyak javítását, további használati lehetőségeit mutatják meg a lakosoknak.

Ljubljana lehet Európában az első nulla hulladékot elérő főváros. Zero waste stratégiájában prioritást élvez a hulladékeletkezés megelőzése. A hulladék szétválasztása és kezelése is arra ösztönzi a polgárokat és a vállalkozásokat, hogy elsősorban a hulladék mennyiségét csökkentsék. Szinte minden sarkon szelektív gyűjtőket találunk.

A történelmi belvárosban, ahol kevés a hely, 2008 óta telepítik föld alá a hulladékgyűjtő edényeket. Jelenleg 67 ilyen konténer érhető el Ljubljanában. Az üveget, a csomagolóanyagokat és a papírt bárki elhelyezheti a város szempontjából nemcsak szép, hanem praktikus gyűjtőedényekben. A biológiai és egyéb hulladék gyűjtőjének használatához speciális kártya szükséges, amely ingyen elérhető a gyűjtőegységek közelében lévő háztartások számára.

A veszélyes, valamint az elektronikai hulladékok gyűjtésére 2010 óta használnak mobil gyűjtőegységeket. A mozgatható tartályok multimédiás információs rendszerrel vannak felszerelve, amely adatgyűjtésre, -továbbításra, hulladékmérésre és az információk tárolására szolgál. A mobil gyűjtőegységek Ljubljana meghatározott pontjain érhetőek el tavasztól őszig.

A zero waste üzletek térnyerése szintén felfelé ívelő trend a városban. A terület meghatározó szereplője, a Voka Snaga cég hulladékgazdálkodási üzletága csomagolóanyag-mentes automatakat üzemeltet háztartási alaptermékekhez BERT néven. Az automata a ljubljana újrafelhasználási központban található, és organikus tisztítószereket, samponokat, ecetet és olajat árusít a



2016: EU ZÖLD FŐVÁROSA

Az Európai Bizottság 2010-ben indította el az Európa zöld fővárosa (*European Green Capital*) programot, amelyre azóta több mint 100 város jelentkezett. 2016-ban Ljubljana nyerte el a címet az előző 10-15 évben megvalósított, a fenntarthatóság irányába tett lépéseinek köszönhetően. A közlekedés átalakítása mellett előrelépés történt a városi zöldövezetek megőrzésében és védelmében, valamint a barnamezős területek újjáélesztésében és átalakításában is. Ljubljana a hulladékkezelés terén is jelentőset lépett előre, amikor elkötelezte magát a zero waste megvalósítása mellett.

A város teljes területének háromnegyede zöld terület, amelynek megővására számos intézkedést vezettek be az elmúlt évtizedben. Több mint 2000 fát ültettek, öt új parkot létesítettek, és újjávarázsolták a Szava folyó töltéseit. 2010-ben a szlovén város 1400 hektárnyi területet különleges rendeltetésű erdőnek nyilvánított annak szén-dioxid-elnyelő képessége miatt.



lakosság számára, amely saját, újrahasználatos csomagolásban viszi magával a termékeket.

Az utcákon a hulladékgyűjtő munkások gyalog járnak, az utcákat speciális járművekkel, összegyűjtött esővízzel és biológiailag lebomló mosószerrel tisztítják. Ennek eredménye, hogy a belváros a turisták tömegei ellenére tiszta.

ZÖLDPROGRAM A TURIZMUSBAN

2018-ban több mint egymillió turista látogatott el a szlovén fővárosba. Mivel a belváros gépjárműmentes zóna, ezért a városközpont gyalog vagy biciklivel

járható be. Aki inkább vonatozna, annak ott az elektromos vonat, amely hangtalanul halad a belváros nevezetességei között.

A **szlovén turizmus zöldprogramja** nemzeti szintű tanúsítási rendszer, amelynek fő stratégiai célja, hogy a szlovén turisztikai szolgáltatók és úti célok fenntartható modelleket alkalmazzanak. A rendszer jellemzője az átfogó fejlesztés, a nemzeti jelleg megőrzése, a nemzetközi összehasonlíthatóság és a promóciós eszközök alkalmazása. A program megvalósítása olyan jól sikerült, hogy „A legjobb város” kategóriában 2019-ben Ljubljana elnyerte

a Green Destination.org nemzetközi fenntartható turizmus díját. Ezért a díjért olyan városok indulhatnak, amelyek globális szinten is vezető szerepet játszanak a városi fenntarthatóságban, és törekszenek a tömegturizmus elkerülésére. A díj odaítélésekor meghatározó kritérium volt a helyben termesztett élelmiszerek cseréjét megvalósító (Borza lokalnih živil) projekt útjára indítása és a szlovén fővárosban alkalmazott jó gyakorlatok megvalósításának lehetősége más helyszíneken.

A helyben termesztett alapanyagok felhasználása egyre inkább részévé válik Ljubljana turisztikai kínálatának. A program célja, hogy összekapcsolja a helyi élelmiszer-, szálloda- és étteremvezetőket, ösztönözve őket a 100 százalékban helyi alapanyagok használatára.

Ljubljana szívében zöld, ezzel jó példaként szolgál minden város vezetésének. A zero waste elv érvényesülése, a gyalog vagy biciklivel bejárható utcák, a gépjárművek elől elzárt belváros és az egy főre eső, nagyarányú közösségi zöld terület mind hozzájárult ahhoz, hogy 2016-ban elnyerhette az Európa zöld fővárosa díjat.

I FEEL SLOVENIA KAMPÁNY

A *Sloven Green Label* a zöld jövő iránti elkötelezettséget jelenti, a szlovén turizmus területén tett erőfeszítések kommunikálására, a környezetbarát úti célok és az idegenforgalmi szolgáltatók népszerűsítésére szolgál. Egy nemzetközileg elismert minősítés, fenntarthatósági besorolás, amely bizalmat ébreszt a turistákban, így egyre több desztináció, szolgáltató törekszik az elnyerésére.

A *Sloven Green Destination* címkéjének megszerzéséhez olyan tevékenységeket kell végeznie az adott desztinációnak, amelyek garantálják a fenntarthatóság bizonyos szintjét, illetve folyamatos fejlesztését.

2018-ig kilenc szlovén desztináció kapta meg a *Sloven Green Label* minősítés három fokozatát. A *Sloven Green Label Gold*ot Ljubljana. A *Sloven Green Label Silver*t Kamnik, Idrija, Cerklje ob Dravi, Rogla-Zreče és Radlje ob Dravi. A *Sloven Green Label Bronze*-t pedig Celje, Laško és Žalec.



ZÖLDGÖMB
FESZTIVÁL

2019. OKTÓBER 27.
AKVÁRIUM KLUB | BUDAPEST

ZÖLDMOZI

NYEREMÉNYEK

ELŐADÁSOK
JÁTÉK

HOGYAN LEHETSZ ZÖLDEBB? MI KÖZE A ZÖLD KÖRNYEZETNEK A BOLDOGSÁGHOZ? HOGYAN SEGÍTI A VÁROSLAKÓK ÉLETMINŐSÉGÉT A KÖRNYEZETTUDATOS KÖZLEKEDÉSSZERVEZÉS? MIÉRT JÓ A NEMNÖVEKEDÉS, ÉS MI A GOND A FEJLŐDÉS HAJSZOLÁSÁVAL? MIÉRT TERHELI A KÖRNYEZETET A TERVEZETT ELAVULÁS? MILYEN KÖRNYEZETTUDATOS ÉS FENNTARTHATÓ ELKÉPZELÉSEK MENTÉN SZERVEZŐDNEK KÖZÖSSÉGEK? MILYEN ÖTLETEKKEL TEHETI ÉLHETŐBBÉ KÖRNYEZETÜNKET A TUDATOS VÁROSTERVEZÉS? MILYEN INNOVÁCIÓK SEGÍTIK ELŐ AZ ENERGIAHATÉKONYSÁGOT? MILYEN KÜLFÖLDI TAPASZTALATOKAT OSZTHATNAK MEG VELÜNK A DIPLOMATÁK ZÖLDPOLITIKÁJUKRÓL?

— VAGY EGYSZERŰEN CSAK JÓL AKARSZ SZÓRAKOZNI, SZERETSZ JÁTSZANI, SZÍVESEN NÉZEL ISMERETTERJESZTŐ FILMEKET, SZERETNÉL TALÁLKOZNI A FÖLDGÖMBÖSÖKKEL? AKKOR GYERE, ÉS HOZD EL A CSALÁDODAT, A BARÁTAIDAT IS!

A BELÉPÉS DÍJTALAN!

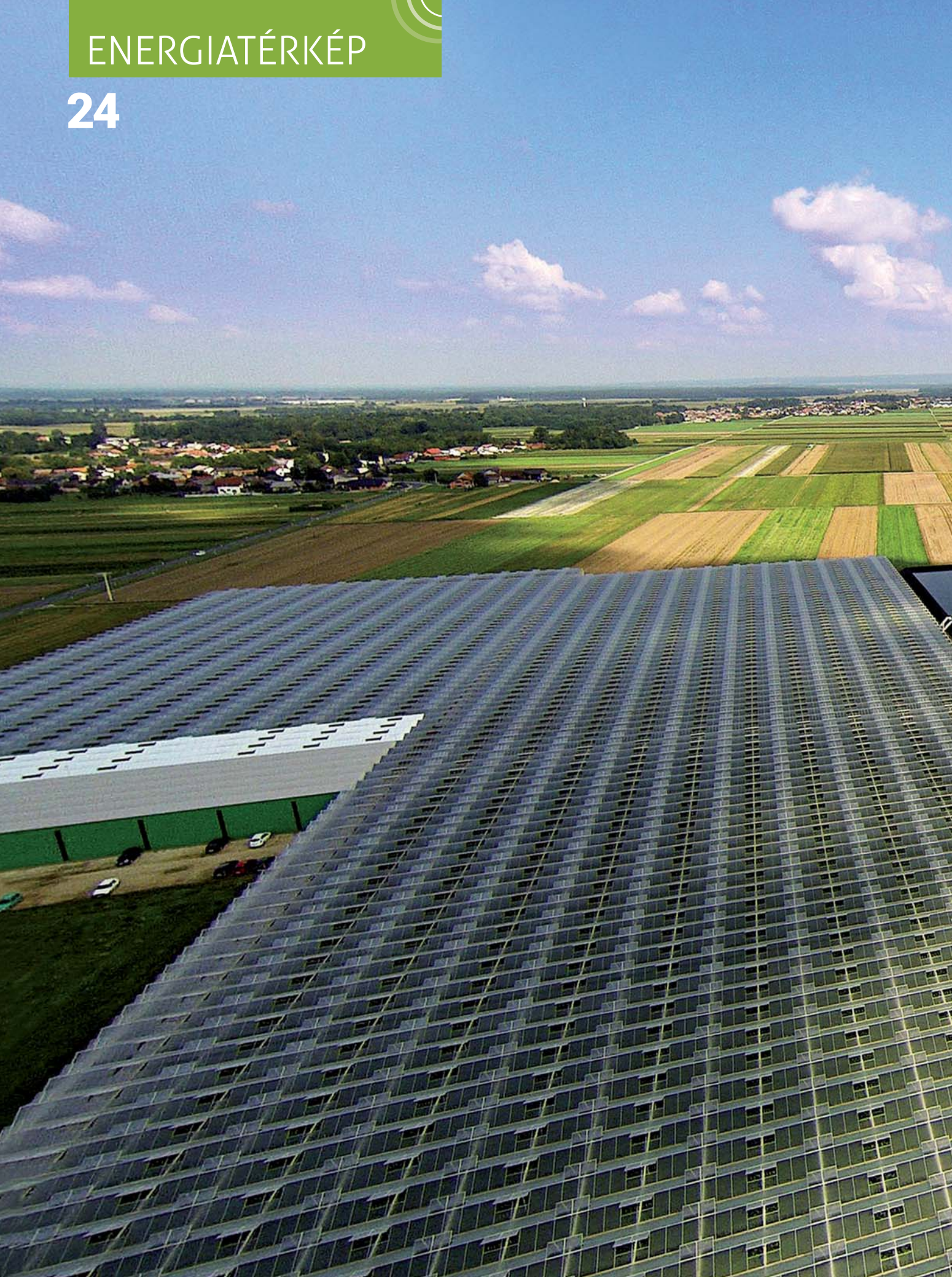
WWW.ZOLDGOMBFESTIVAL.HU


A FESZTIVÁL FŐVEDNÖKE
DR. ÁDER JÁNOS,
KÖZTÁRSASÁGI ELNÖK



A FÖLDGÖMB MAGAZIN RENDEZVÉNYE







A szlovéniai Lušt üvegházának fűtését 2018-ig alapvetően földgázkazánnal végezték, kiegészítve egy termikus fúrólukból származó víz hőjével. A növekvő költségek, az üvegház terjeszkedése és a környezetvédelmi szempontok előtérbe helyezése elkerülhetetlenné tette a fejlesztést.

Az újonnan telepített hőszivattyúrendszer minden kitűzött célt teljesít. Az 1500 méter mélységből származó többletföldhő kinyerésével jelentősen visszaesett a földgázfelhasználás. A fejlesztéssel a fűtési költségek több mint 70 százalékos megtakarítását és a szén-dioxid-kibocsátás 50 százalékos csökkenését érték el. Az akár két megawattos teljesítményre is képes rendszer annyi energiát állít elő, amennyi elegendő lenne 400 átlagos (140 négyzetméteres), alacsony energiaosztályú ház fűtésére. A COP-hőszivattyú működési hatékonysága is kiváló, 5,1 és 6,0 között változhat. Ez azt jelenti, hogy a hőszivattyú 1 egységnyi villamosenergia-bemenete 5-6 egységnyi hőenergiát eredményez.



PIAC

A FENNTARTHATÓSÁG JEGYÉBEN

*Az Újpesti Piac és Vásárcsarnok
és UP Újpesti Rendezvénytér komplexumának
megépítésénél alapvető elvárás volt
a hatékony és környezettudatos üzemeltetés.*

SZERZŐ: KP





A helyi vásárlók körében népszerű, de már minden tekintetben elavult Újpesti piac kopottas földszintes épületegyüttese felett elszállt az idő. Az 1972-ben átadott, hőszigetelés nélküli, takaríthatatlan, a mai kor gazdasági és környezeti szempontjait racionálisan teljesíteni képtelen létesítmény megérett a bontásra.

Az egyfajta inverzeként 2018 őszén átadott új épület nem csupán egy modern ruhába öltöztetett hagyományos vásárcsarnok, hanem vegyes funkciójú, integrált és kompakt intézmény (piac, kulturális központ, parkoló, közter). Ehhez hasonlót persze már többet is találunk hazánkban. Ám ahol a technológia és az ökonómia szerepe ilyen szinten meghatározó, és ahol ennyire tudatos a forráskihasználás, talán még egyet sem.

Mire alapozzuk ezt a kijelentést?

TÉLEN, NYÁRON

Az épület hűtési- és fűtésienergia-igényét teljes egészében szennyvízhő hasznosításával oldják meg. A beruházáshoz kapcsolódóan először a Szent István téren egy központi, térszint alatti műtárgy épült, amely a közeli káposztásmegyeryi lakótelepről érkező, 2,8 méter átmérőjű gyűjtőcsatornából szennyvízhő-hasznosítással megújuló hőenergiát nyer. A kinyert hőenergia távhőjelleggel képes fedezni nemcsak a piacépület, hanem a közeli városháza és a kormányhivatal ellátását is, sőt a négy megawattot meghaladó összkapacitásból jelentős mennyiségű versenyképes tartaléka is van a jövőbeli ingatlanfejlesztések kiszolgálására – tudhattuk meg **Péhl Gábor**tól, az Újpesti Piac és Vásárcsarnok Kft. ügyvezetőjétől.

A rendszer alapja egy környezetbarát hőszivattyú, amely elektromos kompresszor segítségével reverzibilis üzem-

módban adja az épületek fűtésének és hűtésének üzemeltetéséhez szükséges megfelelő hőmérsékletet. A gazdaságos üzemeltetés egyik alapfeltétele, hogy megfelelő hőmérsékletű hőforrás álljon rendelkezésre. A mi esetünkben a felhasznált szennyvíz hőmérséklete – még szélsőséges időjárási körülmények között is – kétfoknyi ingadozással állandó: télen 15 °C, nyáron 21 °C.

A rendszer optimalizált hatásfokoló működtetéséhez prioritás volt az alacsony hőmérsékletű fűtések (padlófűtés, fan-coil) és a magasabb hőmérsékletű hűtések (fan-coil) alkalmazása.

Bár még teljes éves üzemelésre vonatkozó információk nincsenek, de időszakos részadattal már érzékeltethető a rendszer hatékonysága.

A 2018/2019-es fűtési szezonban (novembertől márciusig) előállított összes, a három épület által felhasznált fűtési energia 1488 megawattóra volt, aminek biztosításához 577 MWh-nyi villamos energiára volt szükség. Így a technológiával öt hónap alatt 911 MWh-

nyi energiát sikerült megtakarítani, és ez akár 400 átlagos fűtési igényű, 50 m²-es lakás teljes téli fűtésére elegendő lehetne, mivel egy köbméternyi földgáz 9,44 kWh-nyi fűtési energiát hordoz.

A gazdaságossági szemponton túl nagy előnye a megoldásnak, hogy a más célra egyébként alkalmatlan szennyvízhőben rejlő energiát aknázza ki károsanyag-kibocsátás nélkül – folytatta az ügyvezető.

LÉPTEN-NYOMON ZÖLDMEGOLDÁSOK

Az épület megtervezésénél kiemelt hangsúlyt kapott a lehető legnagyobb mértékű természetes megvilágítás is – az épületfizikai benapozást túlmelegedés korlátait figyelembe véve. A piaccsarnok üveghomlokzatának bevonatos hőszigetelő üvegezése mellett automatikus vezérlésű, programozható külső árnyékolóróló lett beépítve, amely a folyamatosan figyelemmel kísért időjárási viszonyok (fénymennyi-



ség, külső hőmérséklet) alapján működik. A természetes megvilágítás mindenkor mértékét szenzorok figyelik, amelyek az érzékelt adatok alapján szabályozzák az energiatakarékos LED-es világítóberendezéseket, az épület egyéb kisebb helyiségeinek világítórendszerei pedig idő- és mozgásérzékelőkkel, illetve alkonykapcsolókkal lettek ellátva a további energiamegtakarítás céljából.

A környezeti klímaháztartás és az épület hőszigetelésének javítására, de egyúttal a csapadékvíz lefolyásának lassítására – utóbbival mérsékelve a csatornahálózat túlterhelését nagyobb vihar esetén – a térszinten és a tetőterazon összesen több mint 700 m²-nyi intenzív zöldtetőt alakítottak ki. A kültéri zöld felület ráadásul a pufferként működő első emelet feletti lobbiban folytatódik, ahol a beépített dézsákban örökzöld növények teszik hangulatosabbá a belső teret.

A tetőfelületre érkező csapadékot egy 388 m³ térfogatú tartályban gyűjtik



össze. Innen táplálják az önálló belső szűrkevíz-hálózatot, amellyel teljeskörűen biztosítani tudják a locsolás és a 66 WC vízigényét.

Emellett például a használati meleg vizet a hűtőkamrák hulladékhőjének

hasznosításával állítják elő. Az épület gépészeti és elektromos rendszereinek szabályozása összehangolt és automatikus, és mindig az adott pillanatnak megfelelő leggazdaságosabb működést tesz lehetővé.

A szellőzőberendezések mind hűtés, mind fűtés üzemmódban hővisszanyerő rendszerűek. A hatékonyságra és a fenntarthatóságra való törekvés az épület szinte minden „téglájában” tetten érhető.

Az eddigi üzemeltetési tapasztalatok visszaigazolják az épülettel szemben támasztott gazdaságos és környezetkímélő üzemeltetési elképzeléseket, illetve elvárásokat. Természetesen finomhangolásokra, igazodva például a változó vásárlói szokásokhoz, még folyamatosan szükség van. Mindig lehet egy kicsit javítani a hatékonyságon. De mindannyiunk örömére a tulajdonos önkormányzatnál nyitottak szinte bármilyen felmerülő, a további hatékonyságot javító fejlesztésre – mondta végezetül Péhl Gábor ügyvezető.



*Az összesített győztes
Habiter2030 Team
francia csapat épülete*



ÍZELÍTŐ A JÖVŐ ÉPÜLETEIBŐL



SZERZŐ, FOTÓK:
KUGLER PÉTER

A Solar Decathlon Europe 2019 nemzetközi egyetemi házépítő verseny célja a megújulóenergia-típusok és a fenntartható innovatív építészeti technológiák népszerűsítése, egyúttal egyedi megoldások keresése a lokális szintű lakhatási, szociális, illetve energetikai kihívásokra.



A Mor projekt homlokzatmodul csempéi valójában színezett napelem panelek



Az első Solar Decathlon az Amerikai Egyesült Államok Energiaügyi Minisztériumának kezdeményezésére 2002-ben tartották Washingtonban azzal a céllal, hogy a fiatalok kreativitására alapozva, kutatók, ipari partnerek, támogatók együttműködéséből olyan energiahatékony házak prototípusai szülessenek meg, amelyek a fenntarthatóságot demonstráló mintaatthonokként szolgálhatnak a jövő építői számára.

Kontinensünkön 2010-ben indult útjára a Solar Decathlon Europe, térségünk országai közül pedig először Magyarország lehetett házigazdája a versenynek. Az ÉMI Szentendrei Ipari Parkjában 10 csapat, összesen 27 felsőoktatási intézmény – köztük 3 magyar egyetem – képviseltette magát.

2019-ben a verseny szakmai témája „a meglévő épületállomány felújítását célzó megoldások” volt, amit helyi újrahasznosított anyagok alkalmazásával, a napenergiát hasznosító elemek magas szintű és esztétikus integrációjával,

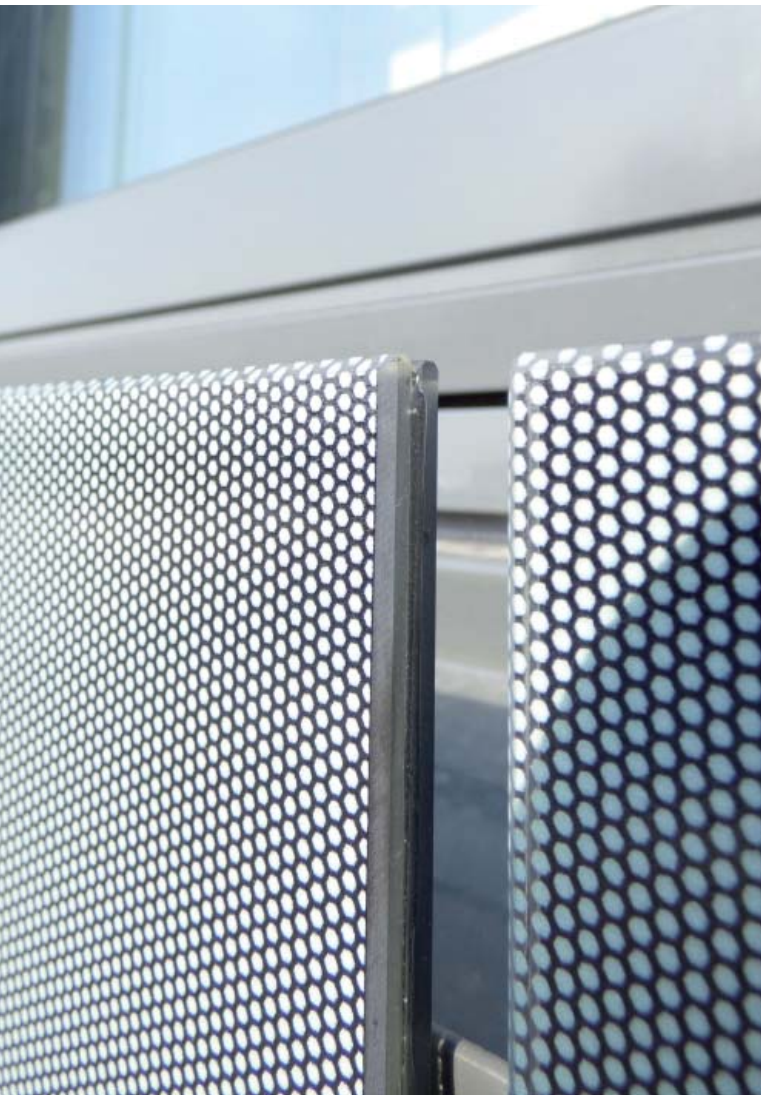
bioklimatikus tervezéssel és természet alapú megoldásokkal, valamint magas teljesítményű kompozit anyagokból kellett megvalósítaniuk a csapatoknak.

A megépült „mintaházparkot” – a Solar Decathlon történetében először – a versenyidőszak végén nem bontották el, a nagyközönség is megtekinthette két hónapon át azzal a céllal, hogy minél szélesebb körben hívják fel a figyelmet a megújuló energia és az energiahatékonyság fontosságára, növeljék a zöldtechnológiák társadalmi és piaci támogatottságát.

A TÍZPRÓBA (DEKATLON)

A verseny három fő szakaszból áll.

Az első egy hosszú, mintegy másfél éves tervezési, előkészítési fázis. Vagyis a verseny meghirdetését követően a csapattagok megtalálása, a megjelölt témának megfelelő projekt kidolgozása a fő feladat, emellett szponzorokat, part-



nereket kell keresni a megvalósításhoz. A lehetőségekhez mérten előre legyártani és szállításra készre összeállítani a megálmodott épület elemeit, megszervezni azoknak a verseny helyszínére – akár egy másik kontinensre – való eljuttatását.



A második szakasz a megvalósítás, vagyis az épület megépítése, amelyre a részt vevő csapatoknak mindösszesen két hetük van. A kulcsrakész állapot elérésére a beüzemelt gépészeti rendszerektől kezdve a bútorozott nappaliig mindennek el kell készülnie. Ehhez a csapatoknak reggeltől estig feszített tempóban kell dolgozniuk.

Végül a harmadik szakasz maga a verseny, az épületek mindennapi használatának modellezése.

Az életvitelszerű használat során a nemzetközi szakmai zsűri tíz versenyszámban – ebből három egzakt módon mért: komfort feltételek, lakóház-funkcionalitás, energiamérlég – értékelte a projekteket, amelyek lefedték a napjainkban szóba jöhető összes lényeges környezeti, építészeti, társadalmi és piaci szempontot. A korrekt összemérhetőséghez precízen összeállított pontok alapján kellett „élniük” a csapatoknak. Még azt is meghatározták számukra, hogy mennyi ideig nézzenek tévét, naponta kétszer zuhanyozzanak, saját konyhájukban főzzenek, akár egymást megvendégelve vacsorával.

Az összesített első helyen a Habiter2030 francia csapat végzett, de a magyar egyetemisták is több dobogós eredménnyel büszkélkedhetnek. A teljes eredménylista megtalálható az Sde2019 weboldalán.

VASGÖMBÖT A FAKOCKÁVAL

A szabályoknak való megfelelés, mint például a maximált alapterület, a gyakorlati szükségyszerűség vagy a digitális kor nyújtotta lehetőségek kihasználása miatt a pályaművek megoldásai között sok volt a hasonlóság. Például könnyűszerkezetes technológia alkalmazása a gyors megépíthetőség okán, a napelemek energiatermelésének köszönhető energiafüggetlenség, a moduláris belső terek – eltolható falakkal vagy hővédő térelválasztó függönyökkel –, okosotthon-rendszerek különböző szintű jelenléte, kezdve a berendezések applikáción keresztüli vezérlésétől a lakó beszélőalapú érzelmeinek felismeréséig és a fények, a hőmérséklet ahhoz való automatikus igazításáig.

A bírának mégsem lehetett könnyű dolguk a pályaművek értékelésénél, hiszen a projektek merőben eltérő lokális problémákra igyekeztek komplex válaszokat találni.

A magyar csapatok például a hazai vidék összképét uraló – országszerte 800 ezer, a teljes lakásállomány 20 százalékát kitevő – Kádár-kocka energiatudatos és értéknövelő fel-

Az építészeti díjat nyert Azalea projekt épülete

Az Aura 3.1 projekt



újítását, bővítését célozták meg innovatív megoldásaikkal. Az esztétikailag egysíkú sátortetős családiház-típus Magyarországon a hatvanas évek elejétől a nyolcvanas évekig volt domináns. Korszerűsítés nélkül az egy négyzetméterre jutó fajlagos primerenergia-felhasználása mintegy négyszer annyi, mint a mai követelmények szerint épülő új házaké.

De izgalmas volt az Over4 román csapat projektje is, amely voltaképpen egy energiahatékony és fenntartható módon megtervezett színtráépítés, a Romániában jellemző ötemeletes társasházak továbbfejlesztése. A mintaház egy szoláris ökopasszív tetőtéri modul, amely önálló házként és passzív tetőtéri lakásként is megépíthető.

Az építészeti díjat elnyerő spanyol Azalea mintaprojektje Valencia jellegzetes házát, a barracát gondolta újra 21. századi fenntartható megközelítéssel. Építészeti örökségüket a mai élülethez igazították az épület eredeti jellegzetességeinek tiszteletben tartása, megőrzése mellett.

Az Aura 3.1 projekt pedig nem is egy ház, hanem egy városi, társadalmi és környezeti regeneráción alapuló élettérbővítési stratégia. Már meglévő társasházak központi acélszerkezetéhez utólagosan kapcsolt modulok a lakások hiányzó részeinek pótlására. Legyen az egy újabb gyerek-, netán fürdőszoba.

SZUBJEKTÍV MOZAIK

Számtalan ötletet és érdekes zöld építészeti megoldást használtak fel a csapatok a projektjeiknél, amelyek közül néhányat az alábbiakban röviden bemutatunk.

A Hungarian Nest+ projektépületénél alkalmazott Venturi torony, amely tulajdonképpen egy passzív légcserélő rendszer, nem nevezhető újdonságnak. Már 2012-ben megépült Pécssett egy aktív (pluszenergia-mérlegű) irodaépület ezzel a technológiával, mégis különlegességnek számít a mai napig.

Lényege, hogy a speciális szellőzőtorony a tetején egy széláramlást gyorsító, a kürtőhatást hasznosító jellegzetes tányérszerkezettel van ellátva a lakótér felmelegedett használt levegőjének kiszívására. Vagyis a szélenergia segítségével szellőzik a belső tér, lehetővé teszi a nyári hűtést, a téli benapozást, ezáltal csökkenti a légtechnika költségeit.

A könnyűszerkezetes épületek egyik hátránya, hogy könnyen túlmelegedhetnek. A koebprojektben a hűtési-fűtési energia csökkentésére egyrészt napteret (árnyékoló üvegfalat) alkalmaztak, másrészt újdonságként egy belső gabionfalat használtak tömegfalként. A tömegfal jelentős hőtároló kapacitással bír, vagyis a napsugárzás által termelt hő jelentős része a szerkezetben eltárolódik, majd kis késleltetéssel eljut a lakótérbe. A gabionfal aktív átszellőztetésével mind nyáron, mind télen energia takarítható meg.



A Hungarian nest+ lakótere és külső nézete

Külön említést érdemel a holland csapat komplex vízkezelése. A lakótérben és a naptérben lévő növényeket a tetőről összegyűjtött csapadékvízzel öntözték. A háztartásban keletkező szennyvíz kezelését helyben, helofitaszűrővel oldották meg. Ez egy olyan háromtartályos rendszer, ahol a feladatot baktériumok és növények végzik el vegyszerek helyett, hogy azután a megtisztított vizet véccéöblítésre és öntözésre használják fel. A keletkező fekete vizet pedig a szerves hulladékkal együtt későbbi energiatermelésre fordítják.

Nem utolsósorban örömmel tapasztaltuk, hogy egyre nagyobb teret hódít az építészetben is a cirkularitás, a másodlagos nyersanyagok minél nagyobb arányú használata. A már régóta kereskedelmi forgalomban is kapható burkolati elemként vagy teraszhoz alkalmazott WPC (*Wood Plastic Composite*) mellett több érdekes innovatív ötlettel találkoztunk.

Homlokzati szigetelőanyagként alkalmaztak a versenyzők hulladék papírt, parafát vagy az Over4 épületénél ruhaanyagba burkolt, az unióban hulladékként számontartott báránygyapjút is, amely kiváló hangszigetelő és légszűrő tulajdonságokkal bír.



De készült homlokzati burkolat műanyag hulladékból, bútortalap préselt kenderből vagy mozgatható árnyékolófal alumínium hulladékból is.

Létfontosságú számunkra, hogy a fenntartható, környezetudatos szemlélet az élet minden területén, így az építészetben is minél szélesebb körben és minél gyorsabban elterjedjen. Bízunk benne, hogy még nem késő változtatni a hozzáállásunkon. A zöldinnovációk segítséget nyújtanak, a hasonló célú rendezvények pedig utat mutatnak nekünk egy élhető jövő felé.



FELHŐTLEN ÁRAMTERMELÉS

A napelemrendszerek teljesítményét alapvetően befolyásolja az időjárás. Egy konkrét példán keresztül megnéztük, mennyire.

SZERZŐK, FOTÓK: KUGLER PÉTER | TÓTH-FARKAS BARNABÁS

Köztudomású, hogy a napelem fény hatására termel villamos energiát. Minél nagyobb a beeső fény mennyisége, a napelem annál több energiát képes előállítani. Ezt a folyamatot számos tényező befolyásolhatja. A földrajzi hely, a domborzati viszonyok, a napelemek tájolása és dőlésszöge, a tervezés és kivitelezés technológiai színvonala stb. A környezeti tényezőkkel a rendszer megtervezésekor lehet, illetve kell kalkulálni.

Amire nem tudunk hatással lenni, és a számítások során is csak statisztikák alapján meghozott becslés szintjén le-

het figyelembe venni, az a működtetés közben fellépő 'árnyékoltság'. Ez lehet egy szennyeződés okozta anomália is, amit érzékelése után könnyen orvosolhatunk, de főként a kiszámíthatatlan időjárás okozta fénymennyiség-csökkenés áll a háttérben. Jelentősen befolyásolja napelemeink energiatermelését a nappalok hossza, a felhőzet, a hőmérséklet vagy a légköri szennyeződés és a pára. Hogy mekkora mértékben hatnak a pillanatnyi leadott teljesítményre? Ehhez egy konkrét, Törökbálinton működő napelemes rendszer adatait vizsgáltuk meg.

A NAPELEMRENDSZERRŐL

Az április végén üzembe helyezett berendezés névleges teljesítménye 3,0 kilowattpeak (kWp), amelyet 11 napelem-táblával állítanak elő. Arra tervezték, hogy az átlagos méretűnek (150 m²) számító családi ház havi 11 ezer forintos villanszámláját kiváltsa. Az önerőből megvalósított családi beruházás összköltsége 1,5 millió forint volt, amely a telepítő cég szerint 10 év alatt térülhet meg a helyi áramszolgáltató hálózatára kapcsolt ad-vesz villanyóra alkalmazásával a villanyáram-beruházás-kori árával számítva.

Az adatokat az inverter szolgáltatotta wificsatlakozáson keresztül egy internetes portál számára, ezáltal szinte valós idejű információt nyújtva a felhasználóknak. Az online szolgáltatás a rendszer műszaki paramétereit és rendszerbiztonsági információit mellett 10 percenként küld jelet az aktuális energia-termelésről. A rögzített adatok akár 20 évre is visszakereshetők lesznek. Ezzel egyszerűen és naprakészen ellenőriz-

hető a rendszer működése, de nyomon követhető lesz a napelemek feltételezett kapacitáscsökkenése és helyi szinten a klímaváltozás hatása is.

Az adatok közül a legérdekesebbek azt mutatják, hogy az eddig megtermelt zöldenergiával mennyi fa, illetve szén elégetését váltja ki az adott napelemes rendszer. Persze az nem derül ki, milyen számítási móddal jutnak erre az elméleti eredményre, vagyis hitelesnek és pontosnak korántsem mondhatók, de legalább egy kis – örömteli – pluszinformációt jelentenek a felhasználóknak.

TELJESÍTMÉNYVÁLTOZÁS GRAFIKONOKON

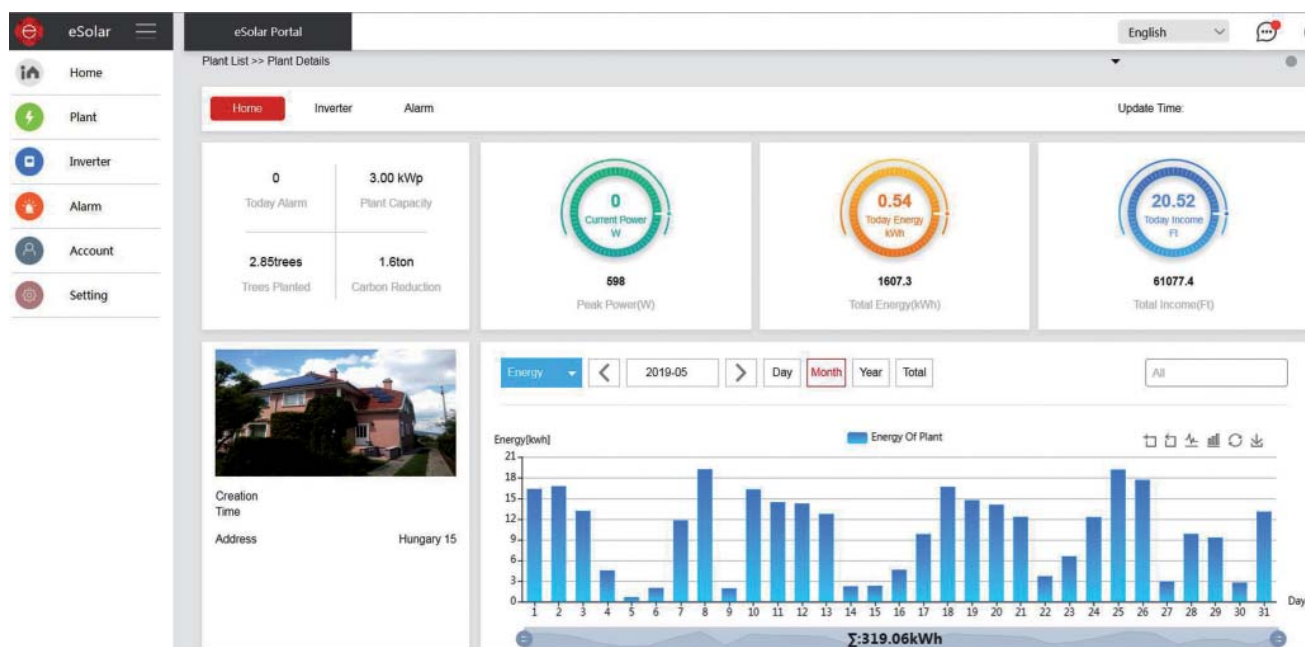
Nappalok hossza. A napkelte és a napnyugta közötti időszakban éri napfény a paneleket, vagyis ekkor képes áramot termelni. Leghosszabban a nyári napfordulón, 16 órán át és legkevesbé a téli napfordulón, amikor 8,5 órán át van világos. A számok önmagukért beszélnek.

A mi konkrét időszakunk (áprilistól augusztusig) rövid volt ahhoz, hogy látványos eredményt mutathassunk be, ráadásul a nyári napforduló időszakára esett, de még így is látszik, hogy májusban és júliusban egy-egy órával voltak rövidebbek a nappalok, mint júniusban, vagyis annyival rövidebb lett a napelemek termelési ideje.

Felhőzet. A hőségben árnyékot, a szárazságban csapadékot hozó felhők nem kedveznek a napelemek áramtermelésének. Még egy ártatlan báránnyfelhő is a harmadára, egy vastagabb felhő pedig akár a tizedére csökkentheti a pillanatnyi teljesítményt. Ezt az ingadozást jól szemlélteti a 2. számú ábrán látható két görbe közötti különbség, amely egy szinte felhőtlen és egy időnként felhőkkel takart égboltú nap termelését mutatja be.

Táblák felületi hőmérséklete. Napsugárzás hatására a napelempanelék a környezeti hőmérséklethez képest is jelentősen fel tudnak melegedni, nyáron akár 80 °C-ra is. Ez nagymértékű, akár 50 százalékos teljesítménycsökkenést is eredményezhet az áramtermelésben.

1. ábra. A szeszélyes május grafikonon



A napelemek adatlapján feltüntetik a hőmérsékleti együtthatót, amely azt mutatja meg, hogy 1 °C emelkedésével a nominális, 25 °C-os teljesítményéhez képest mennyivel csökken a napelem leadott teljesítménye. Ez az érték általában 0,35–0,55 százalék/°C között lehet.

A mi vizsgált rendszerünknl a megfigyelt időszakban ez oly módon érzékelhető, hogy míg májusban képes volt a rendszer 3000 W feletti áramot előállítani, addig júniusban a csúcsteljesítmény a legtisztább égbolt mellett sem haladta meg a 2500 W-ot.

Légköri szennyeződés, pára. A levegőben lévő anyagok, mint a köd, a pára, a por, netán a füstszmog, csökkentik a teljesítményt, de hatásuk annyira csekély, hogy a mi grafikonjainkon kimutathatatlan.

A felsorolás kiegészítéseként önmagában a szél nem befolyásoló tényező, ahogy az eső sem, csak a napot eltakaró felhő, amiből a csapadék esik. Viszont természetesen télen a napelemeket betakaró havat ajánlatos minél gyorsabban letakarítani, hiszen amíg sötétbe borítja a paneleket, addig azok nem képesek áramot termelni.

EXTRÉM JELENSÉGEK

A globális felmelegedés egyik hazánkban is tapasztalható, egyre gyakoribb következménye a szélsőséges időjárási jelenségek megszorodása. Ilyenek az óriási károkat okozó, hirtelen kialakuló viharok orkánerejű (óránként 117 kilométer feletti sebességet elérő) széllel, pusztító jégesőkkel. Ilyenkor nem is az optimális energiatermelésen kezd el aggódni a működtető, hanem hogy egyáltalán épségben marad-e a tetőre szerelt napelemrendszer.

A tomboló szél csak annyira jelent veszélyt a napelemekre, mint amennyire az épület tetőszerkezetére. A kellő alapossggal megtervezett – a mi péld-



2. ábra. Felül egy felhőátvonulásokkal tarkított májusi, alul egy verőfényes júniusi nap diagramja

dánkban a fedélszékhez rögzített rozsdamentesacél elemekből álló – tartószerkezetek jól viselik a viharokat.

Fontosabb arra odafigyelni, hogy a beépítés során megbontott tető szigetelése szakszerűen legyen javítva, elkerüljük a jövőbeli hőveszteséget, esetleges beázást.

Alapvetően a jégesőtől sem kell tartania a napelemrendszer tulajdonosának. Mint ahogy a tetőtéri ablakok sem törnek be egy normál erejű (két centiméter átmérőjű) jégeső során, pedig hasonló szögben helyezkednek el a tetőn, úgy a panelek sem sérülnek, ráadásul azokat erősebb anyagokból készítik (alumínium, edzett üveg stb.).

A heves zivatarokat sokszor kísérik a légkörben keletkező elektromos kisülések, villámlások. Egy becsapódás az épületbe, mint ahogy bármilyen elektromos berendezésre, végzetes lehet a napelemrendszerre is kellő védekezés

nélkül. A magántulajdonú épületeknél nem kötelező a villámhárító rendszer kiépítése (ami 200-300 ezer forintból kivitelezhető), de dombtetőn, kimagasló ponton fekvő házaknál kifejezetten javasolt. Csak a vakszerencsében bízni felelőtlenség, váratlanul beütő baj esetén pedig jelentős anyagi kárt okozhat egy villám.

Természetesen a négy hónapnyi időszak, amióta konkrét napelemrendszer üzemben van, nem elegendő ahhoz, hogy igazán látványosan érzékeltesük az időjárási viszonyok hatásait. Ezért reméljük, egy év múlva visszatérhetünk Törökbálintra, hogy egy egész évet felölelő, teljesebb képet kaphassunk és adhassunk közre a tapasztalatokról.

A HULLADÉKKÁ VÁLT NAPELEMPANELEK REINKARNÁCIÓJA

SZERZŐ: **VIDA ÁDÁM**, BAY ZOLTÁN KUTATÓINTÉZET, IPARI ANYAGTECHNOLÓGIAI OSZTÁLY



AZ EGYÁLTALÁN NEM BIZTATÓ JÖVŐ...

Bár esetenként még találkozni heves ellenvéleményekkel, mára túlnyomórészt elfogadott az a nézet, hogy bolygónk klímahelyzete valós idejű kérdés. Az egyik legfontosabb és leginkább komolyan veendő felismerés, hogy a lassacskán nyolcmilliárd főre hízó földi lakosság energia-, táplálék- és nyersanyagigényét a jelenlegi elrendezés nem tudja kiszolgálni; legalábbis fenntartható módon biztosan nem.

Gyakran találkozhatunk a kifejezéssel, miszerint feléljük és megöljük a bolygót a mindennapi tevékenységünkkel.

A helyzet komolyságának szemléltetése okán a média és egyes közszereplők olyan tartalmakat osztanak meg egyre nagyobb gyakorisággal, amelyekben szeméthegek, meleg víztől elpusztult állatok, égő kontinensek köszönnek vissza. Mindezek az egyénből jó esetben együttérzést, sajnálatot, esetleg dühöt váltanak ki, a kollektív tudat azonban még mindig nem elég érett ahhoz, hogy csoportszintű magatartássá formálja az egyének konkrét tetteit. Pedig erre lenne szükség, mert a tudomány jelenlegi állása szerint nagyon közel állunk a visszafordíthatatlanhoz.

...ÉS A LEHETSÉGES MEGOLDÁSOK

Természetesen jobbnál jobb próbálkozások és módszerek közül választhatunk, hogy a fent leírt forgatókönyvet fajunk szempontjából pozitív irányba átírjuk. Ezek jó áthidalást nyújthatnak arra az időszakra, amíg a szintén vázolt kollektív új magatartásforma kialakulhat – hiszen anélkül minden hiába.

Azonban az újító megoldásokról megfelelő hatásvizsgálatok szükségese annak mérlegelésére, hogy vajon segítenek vagy rontanak a helyzeten. A Földnek arra van szüksége, hogy csökkenjen az emberi létezés által termelt károsanyag-kibocsátás, ezért mérsékelni kell a fosszilis energiahordozókon alapuló energiatermelés mértékét, csökkenteni kell a belső égésű motorok emisszióján (akár azzal, hogy nem belső égésű motorra alapozzuk a jövőt), illetve lakossági szemléletformálást kell végezni az élelmiszer-gazdálkodás javaslatait követve, ami agrár- és vízgazdálkodási reformot is követel.

A Bay Zoltán-kutatóközpont munkatársai lassan egy évtizede foglalkoznak ezen kérdéskörökkel az életciklus-analízis, illetve a körforgásos gazdaság tematikáján belül. Ennek kapcsán több olyan európai uniós projektben is részt vesznek, amely hulladékkezeléssel, kritikusnyersanyag-kinyeréssel foglalkozik.

NAPELEM – ÉS AMIVÉ VÁLIK

Mivel a napenergia az egyik legkönnyebben implementálható megújulóenergia-forrás, a házakra szerelhető, illetve ipari napelemparkok mennyisége az előző évtizedben rohamosan nőtt. A technológia alapjául szolgáló szilícium a Föld egyik leggyakoribb eleme, így bőségesen megtalálható, a panelek hatásfokát pedig folyamatosan javítják, élettartamuk jól számolható és magas



(több mint húsz év). Azonban a körforgásos gazdaság kritikus nyersanyagokat érintő, illetve a hulladékgazdálkodással kapcsolatos kérdéseit feszegetve hamar felmerül a kérdés, mi lesz egy panelből az életciklusa végén.

Hogy ezt megértsük, vizsgáljunk meg egy átlagos napelempanelt a nyersanyagok és azok kinyerése szempontjából.

Az elhasználódás után begyűjtött panelekről lefejtik az alumíniumvázat, és megkezdődik a részegységek szétbontása. A részegységek négy csoportba sorolhatók:

- » védőüveg,
- » polimer,
- » fémek (elektromos csatlakozások, hővezetők stb.),
- » szilícium.

A hulladékfeldolgozás szempontjából ezt a négy alkotót külön kell kezelni, és törekedni kell arra, hogy a lehető legjobban szeparálni lehessen őket egymástól.

A panelek szétbontásának több technikája is megjelent már a szakirodalomban, azonban működő és gazdaságilag fenntartható modellt egyelőre nem sikerült felállítani, mert a feldolgozócégek többnyire a négy megjelenő anyagcsoportból csak egyre, ritkábban kettőre koncentrálnak.

A ReSiELP (**Recovery of Silicon and other materials from End of Life Photovoltaic Panels**) egy Horizon 2020-projekt, amelyben a Bay Zoltán-kutatóközpont is konzorciumi tag. Azt vizsgálja, hogyan lehet létrehozni egy olyan szétbontási technológiát, amely a zero

waste elvet követve a teljes beérkező panelt kezeli, és értékesíti a belőle kinyert anyagokat.

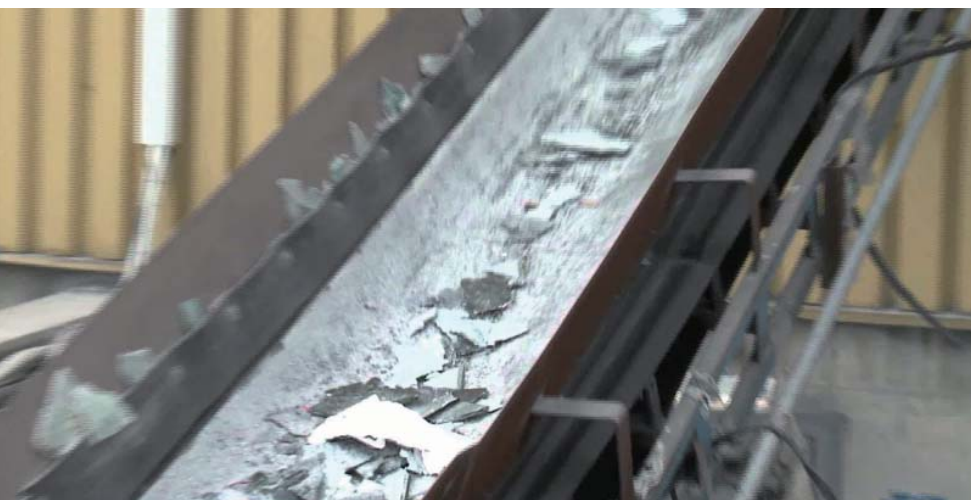
A projekt nemzetközi összefogással működik, amelyben olasz, osztrák és francia partnerek segítségével bontjuk darabjaira a begyűjtött, húsz évnél idősebb paneleket. A mi feladatunk kifejezetten a szilícium tisztítása, lehetőleg 6N, azaz 99,9999 százalékos tisztasági fokig (az ilyen szilícium újra napelemmé alakítható).

De mégis hogyan lehet egy húszéves, töredezett és koszos panelt ilyen tisztává tenni, és mi lesz a maradék három anyagcsaláddal? Vegyük végig pontról pontra, mi történik!

Az alumíniumkeret eltávolítása után egy speciálisan beállított hőmérsékletű és atmoszférájú kemencébe kerülnek a táblák, ahol adott időt töltenek el. A hőkezelés végén a kötő- és támaszanyagként használt polimer elég, az üveg elválik a szilíciumlapoktól, és a réz áramvezetékek is különálló egységként szeparálhatók.

Elsőként a rezet távolítják el, majd a polimer által hátrahagyott hamut kell eliminálni. Miután ez megtörtént, az üveg (szilícium-oxid) és a szilícium kettéválasztása következik. Mivel a két anyag sűrűsége, mérete és alakja nagyon hasonló, szeparálásuk nagy kihívást jelent a szakembereknek. A probléma megoldása több hónapot vett igénybe.

A kiválogatott üveget az olasz partner továbbadja a konzorcium másik tagjának, amely őrli és építőipari hasznosítást vizsgál, ezzel csökkentve az új anyagok szükségletét a szóban forgó iparágban. A szilíciumlapok felülete a következő front, amelyen dolgozni kell. Egyrészt a lapokon rengeteg a kritikus nyersanyag és nemesfém (réz és ezüst), de van rajtuk ón és ólom is, nem beszélve a számottevő alumíni-



umról. Ezeket kémiai módszerekkel távolítjuk el, majd az oldatban lévő fémekeket igyekezünk a legnagyobb hatásfokkal visszanyerni és újrahasználni.

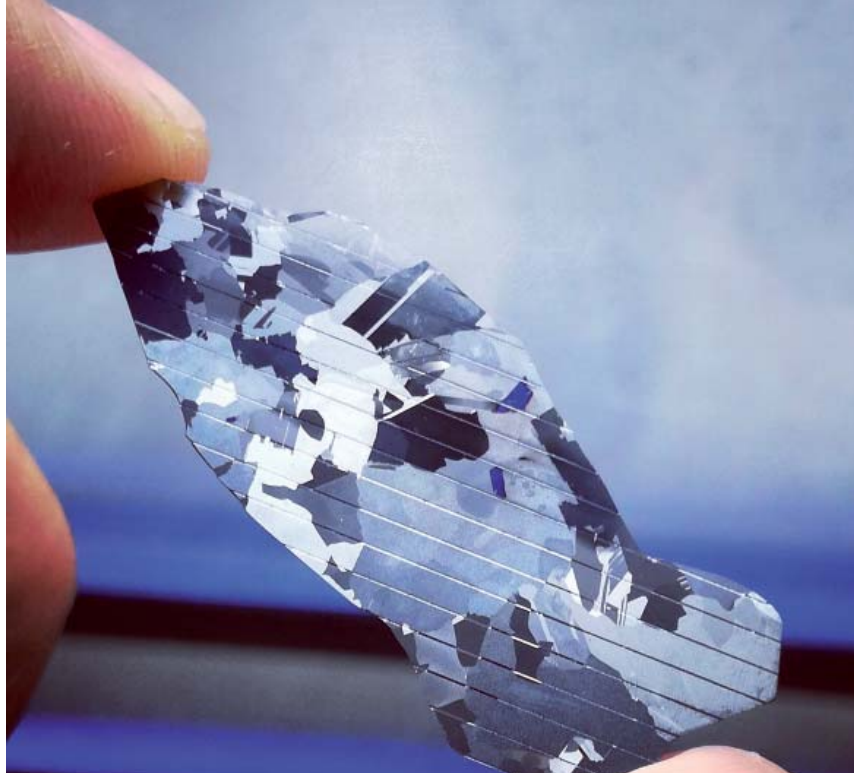
Ezen a ponton a panel darabjaira hullott, az üveg beépült egy következő iparágba, a fémekeket visszanyertük, a polimert pedig kontrollált és biztonságos körülmények között elbontottuk, porát kitisztítottuk. Fókuszunk innentől az egyszerűen kezelt szilíciumlapra irányul, amely elvi síkon három részre bontható:

- » antireflexiós rétegre (főleg Si_3N_4),
- » szennyezett rétegre (P vagy B szennyezés),
- » tömbi szilíciumra (nagy tisztaságú).

Sajnos tisztítás nélkül ezt a szendvics-et összeolvasztani nem tanácsos, hiszen a szennyezett rétegből származó foszfor- (P) és bór- (B) tartalom túl magas ahhoz, hogy ebben az állapotában újra napelem-minőségű szilícium legyen belőle.

Tisztítási procedúránk az évek alatt sokat fejlődött, hiszen hajdanán egy salakképzésen alapuló metallurgiai eljárással szerettük volna elérni a kívánt tisztasági fokot, viszont ma már egy nedves kémiai eljárással dolgozunk, amely során két lépésben kezeljük a lapkát. Az első lépésben az antireflexiós réteget kell eliminálni, hiszen alatta található a szennyezett rész, ami az igazi problémát okozza. Bár ez technikailag kivitelezhető, mivel az Si_3N_4 a világ egyik legstabilabb vegyülete, ezért nem egyszerű rávenni a bomlásra. A fenti képen egy kezelt lapka törete látható, ahol a kék színű antireflexiós réteg már majdnem teljesen elbomlott, alatta pedig kirajzolódnak a szilíciumkristallitok.

A napelempanelkekhez használt szilíciumlapkák egy- vagy polikristályok lehetnek, illetve van egy egykristálysze-



Egy kezelt lapka törete

rűnek nevezett változat is. Mivel a nitridbontás után a szennyezett réteg eltávolítása következik, a kristályállapot kérdése reflektorfénybe kerül. De miért is?

Ahhoz, hogy a szennyezett réteget eltávolítsuk, meg kell maratnunk a lapkát, azonban a szilícium esetében erős szelektív marást tapasztalunk a kristályorientáció függvényében. Ez azt jelenti, hogy bizonyos területek gyorsabban, mások kevésbé maródnak az adott töménységű és hőmérsékletű marószert hatására. Ez a hatás akár tízezerszeres különbséget is okozhat. Ez a kívánt kihozatal szempontjából nem jó hír; jelenleg is azon dolgozunk, hogy a szelektív marás hatását minimálisra csökkentsük.

Természetesen a tisztítóeljárások során több öblítést és desztillált vizes mosást alkalmazunk, fokozottan ügyelünk a tisztaság megőrzésére, így igyekezünk elérni a kívánt 99,999 százalékos tisztasági fokot. A megtisztított mintákat ezután továbbküldjük a következő partnernek, aki újraolvasztja, és egykristályt növeszt a néhai elhasznált lapkákból. Ez a tömb – a megfele-

lő minőség-ellenőrző lépések pozitív záródása után – a szeletelőbe kerül, és a szilícium újabb húsz-huszonöt évig szolgálhat egy következő panelben.

Így a történet önmagába zárul, hiszen a beérkezett elhasznált napelemből minden kinyerhetőt kivettünk, a nemesfémekeket, az üveget, a fémekeket értékesítettük, a szilíciumot megtisztítottuk, és továbbadtuk egy olyan gyárnak, amely a használt anyagból állítja elő az új lapkát.

A problémakör ilyen komplex kezelése esetén az újrahasznosítási technológia pozitív gazdasági szempontból, és megalapozhatja a jövőjét egy keletől nem függő új iparágban, amelynek vásárlói már a cikk elején említett kollektív tenni akarás szellemiségében választhatják ki új napelemüket.

KÖRNYEZETBARÁT SZILÁRD TÜZELÉS

A fűtési szezon kezdete előtt érdemes átgondolni – ha van választási lehetőségünk –, hogy mivel fűtsünk, ha a környezet szempontjából a lehető legjobb módon szeretnénk eljárni.

SZERZŐ: DV



A légszennyezés – azon belül is a kis méretű szálló por kibocsátása – globálisan a legtöbb embert érintő és legsúlyosabb következményekkel járó környezetszennyezés. Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) szerint egyértelmű az összefüggés a légkör részecskével való szennyezettsége és az egészségi hatások között. A PM_{10} és a $PM_{2,5}$ belélegzése akut és krónikus egészségkárosodást válthat ki, és mintegy tíz hónappal csökkenti a várható élettartamot. A szálló por a környezetre is negatív hatást gyakorol. A levegőből ki-

ülepedve eltömíti a növények gázcserenyílásait, így akadályozza a növény „légzését”, párologtatását, és negatívan befolyásolja a fotoszintézis folyamatát.

A szálló por a legnagyobb mértékben – a tévhittel ellentétben – nem a közlekedés és nem is az ipari tevékenységek, hanem a lakossági fűtés által kerül a levegőbe (több mint 80 százalékos aránnyal).

Szálló por tekintetében az ideális tüzelőanyag a földgáz, így akik távfűtéssel fűtenek, megkönnyebbülhetnek. Ezzel szemben a családi házak jellemző-

en szilárd tüzelőanyagokat használnak, nagy mennyiségben bocsátva ki káros anyagot a levegőbe. Ha a szén vagy a fa között kell választanunk, inkább a fát preferáljuk. Ha mégis a szenet választjuk kedvezőbb ára miatt, fontos, hogy kerüljük a rosszabb minőségű (magasabb kéntartalmú) barna szén és a lignit használatát, mert azoknak nagyobb a légszennyezése.

FATÜZELÉS

A fák a légkörből szén-dioxidot kötnek meg, amit a fotoszintézis során saját

szövegeik felépítéséhez, energiatermelésükhöz használnak fel, a folyamat végeredményeként pedig oxigént bocsátanak ki. A megkötött szenet magában tárolja a növény hosszú szénláncú vegyületek (például cellulóz, lignin) formájában. A fa elégetésekor a megkötött és elraktározott szénvegyületek felszabadulnak, és elégve szén-dioxidként újra a légkörbe kerülnek. Az égés során pontosan annyi szén-dioxid kerül a légkörbe, amennyit a fa élete során abból felvett. Ha a fa kidől, és korhadásnak indul (ami tulajdonképpen lassú égés), ugyanannyi szén-dioxid kerül a légkörbe, mint a tudatos eltüzeléskor, csak természetesen sokkal lassabban.

Tűzifa

Ahhoz, hogy a lehető legjobb fűtőértékekkel bíró tűzifát válasszuk, érdemes az alábbi szempontokat figyelembe venni.

1. A fa fajtája. Keményebb típusú fafajtákat válasszunk, például bükköt, tölgyet, akácot és gyertyánt. Ezeket akkor alkalmazzuk, ha csak fával szeretnénk fűteni. Ha vegyes tüzelést (szén és fa) használunk, akkor alkalmas lehet a nyár, az éger és a kőris is. Kerüljük a puhafákat, például a fenyőfajtákat (magas gyantatartalmuk miatt) és a gyümölcsfákat (alacsony fűtőértékük miatt). Nemcsak tüzelésre nem alkalmasak, de még a tüzelőberendezésünket, illetve a kéményt is károsítják.

2. Nedvességtartalma. Fontos, hogy figyeljünk a fa nedvességtartalmára! Tűzifának csak a másfél-két éve kitermelt és száradó fát nevezzük, amely felhasználásakor 20 százalékánál kevesebb nedvességet tartalmaz. Érdemes a fát hasított állapotban szárítani, ugyanis minél nagyobb felületen érintkezik a levegővel, annál gyorsabban megy végbe a száradási folyamat. Emellett fontos, hogy jól szellőző és esőtől védett helyen tároljuk.

Fabrikett

A fabrikett szintén környezetbarát tüzelőanyag (faporok, faforgács, faapríték, erdőgazdasági melléktermék, fűrészpor), amely magas nyomáson préseléssel készül. Kötőanyagot nem tartalmaz, ezért kémiai összetétele a természetes fáéval azonos. Nedvességtartalma alacsony (4–10 százalék), ezért sokkal jobb a hatásfoka, mint a tűzifának. Fűtőértéke magas (16–19 MJ/kg), ami csaknem a kétszerese a frissen vágott fáénak (7 MJ/kg). Kandallóban, cserépkályhában is használható, mivel nem kormoz. Könnyen és kényelmesen tárolható. Egyaránt alkalmazható faelgázosító vagy vegyes tüzelésű tüzelőberendezésben. Hamutartalma alacsony (maximum egy százalék), ráadásul a visszamaradó hamu természetes növényi tápanyagként kiskertekben a műtrágya részbeni helyettesítésére is alkalmas.

Pellet

Az apróbb méretű pelletet automatizált fűtési rendszernél érdemes használni. Alapanyaga forgács és fűrészpor vagy tüzelőanyag céljából termesztett növényi anyag, illetve mezőgazdasági melléktermékek (szalma, energianövények). Az alapanyagokat ledarálják, majd nagy nyomáson préselik, ezáltal magas fűtőértékű, tömörített homogén fűtőanyag keletkezik.

VÁLTOZÓ SZABÁLYOZÁS

Szilárd tüzelőanyag égetésére használt tüzelőberendezés napjainkban a kályha, a kandalló és a kazán. 2020-tól a legfeljebb 500 kW mért hőteljesítményű szilárd tüzelésű kazánok, 2022-től pedig a legfeljebb 50 kW névleges hőteljesítményű egyedi helyiségfűtő berendezések környezettudatos tervezésére vonatkozó forgalomba hozatali és használatbaveteli követelmények szigorodni fognak. Ennek értelmében a nyitott égésterű, szilárd tüzelésű egyedi helyiségfűtő berendezések szezonális helyiségfűtési hatásfoka nem lehet 30 százalékánál kisebb, zárt égésterű berendezéseknél ez a mutató 65 százalék, pellettel működő berendezések esetén pedig 79.

Az új rendelet szigorú követelményeket támaszt a kibocsátott por, gázne-mű szerves vegyületek, szén-monoxid és nitrogén-oxidok mennyiségére is. Nyitott égésterű berendezéseknél a szállópor-kibocsátás 50 mg/m³-nél, zárt égésterű berendezéseknél 40 mg/m³-nél, pellettel működő egyedi helyiségfűtő berendezéseknél 20 mg/m³-nél nem lehet nagyobb. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy csak úgynevezett ökotüztterek lesznek engedélyezhetők 2020-tól központi fűtések, 2022-től egyedi helyiségfűtő berendezések esetén.

(Felhasznált irodalom jegyzéke a szerkesztőségben.)

A 2019. január 1. – 2026. december 31. között futó HungAIRy LIFE integrált projekt, amelyet a Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft. koordinál, az egyik legjelentősebb környezetvédelmi probléma megoldását, a levegőtisztaság javítását célozza nyolc régiót lefedve tíz magyar településen (Budapesten, Békéscsabán, Debrecenben, Egerben, Kaposváron, Karcagon, Miskolcon, Pécsen, Szolnokon és Tatabányán). A célt többek között emissziós adatbázisok fejlesztésével, átfogó szemléletformáló, tájékoztató tevékenységgel és egy országos szakértői, tanácsadói – ökomenedzseri – hálózat felállításával valósítja meg.

ELÁSUNK EGY FÁT, VAGY ÉLETET ADUNK NEKI?

Az igazi történetek nem elkezdődnek csupán, hanem inkább szövődnek, kibontakoznak. Egy fa ültetése sem a gödörrel kezdődik, hanem a kertésszel. Ha a kertész tudja, hogy mi kell a fának ahhoz, hogy akár évszázadokon át éljen, ha felelősséggel gondoskodik róla, akkor a világ biztosan sokkal jobb hely lesz.

SZERZŐK: KASZAB LÁSZLÓ, BOJÁR IVÁN ANDRÁS, SZÖLLŐSI-SEBESTYÉN ZITA | FOTÓK: KOCSIS BENCE

A mikor egy tigris vagy egy medvét szűk ketrecben tartanak, a jóérzésű emberek azonnal felháborodnak, és minden követ megmozgatnak, hogy az állatok jobban érezhessék magukat. Ugyanezek az emberek viszont észre sem veszik, ha a városi fák szűk faverembe vannak kényszerítve, gyökérzetüket aszfalttal és betonnal zárják körbe, azaz szinte alig van életterük. Ezért fontos, hogy változtassunk a szemléleten, a fákhöz fűződő viszonyunkon.

Mielőtt nekifognánk az ültetésnek, érdemes elbeszélgetnünk egy szakemberrel, hivatásos kertésszel. Ilyenek például azok a fiatal parképítők, akik a Közép-magyarországi Agrárszakképző Központ Varga Márton Kertészeti Szakgimnáziumában végeznek. A fiatalokat mérnöktanárok készítik fel a szakma kihívásaira. Az iskolából – lassan száz éve – sok-sok parképítő és -fenntartó technikus kerül ki. A gyakorlatokon a tanulók megtanulják a faültetés minden csínját-bínját, sőt az ültetés előtti előkészületekről, tervezési feladatokról is ismereteket szereznek.

Tudják, hová milyen fát érdemes ültetni, és azt is, hogy a városi közterületeken az önkormányzatokkal egyeztetni kell. Az iskolában eltöltött évek alatt egy életre beléjük vésődik a faültetés minden fortélya:

- » a fának minél nagyobb gödröt kell ásni;
- » fontos az ültetőgödör talajának javítása, a fának szerves és műtrágyát, valamint minőségi komposztföldet kell kapniuk;
- » a csemetéket az eredeti mélységbe, a gödör közepébe kell ültetni;
- » gödörásásakor a felső és az alsó talajrétegeket elkülö-



nítve lapátolják ki a gödör két oldalára, hogy ültetéskor a tápanyagban dús feltalaj kerüljön alulra, a gyökérszónába, a gyommagvakat nem tartalmazó altalaj pedig felül legyen, hogy ne gyomosodjon el azonnal a fák tányérja;

- » ültetéskor alaposan tömöríteni kell a talajt, de úgy, hogy a fiatal fácskák törzse, gyökérszete ne sérüljön;
- » gondosan ki kell karózni a fákat, mert így a törzs könnyebben fog tudni fejlődni;
- » tenni kell egy műanyag csövet a törzs alsó részére, hogy a későbbi fűnyírások vagy a kaszálók meg ne sértsék a gyökérszék felületét;
- » már a telepítéskor vissza kell vágni a fakoronát, hogy ezzel is segítsék a sérült gyökérszék és a párolgó levélfelület egyensúlyának kialakulását;
- » ültetés után bőségesen meg kell öntözni a fákat;

» mivel a víz nagy kincs, mulccsal vagy fenyőkéreggel takarják a talajt, ami ennek köszönhetően nem fog olyan könnyen kiszáradni.

Ezután kezdődik a neheze! A városok kedvezőtlen éghajlati körülményei között kötelességünk a fákról gondoskodni. Hiszen a fák termelik számunkra az életető oxigént, megkötik a városi levegő szennyeződéseit, árnyékolják, hűsítik, párasítják a környezetüket. Ha tudjuk, hogy fát ültetni felelősség, ha ismerjük azt a néhány szakmai titkot, ami segíti a növények fejlődését, ha gondoskodunk a fákról, és adunk nekik vizet, tápanyagot, életteret, ha vigyázunk rájuk, akkor a környezetünkre vigyázunk.

Ha mi magunk nem vagyunk is szakemberek, attól még ültethetünk szakszerűen fát. Több mozgalom, szerveződés létezik hazánkban, ahol egy közösség tagjaként tehetjük ezt. Bemutatjuk a két meghatározó programot!

PLANT FOR THE PLANET

A gyermek- és ifjúsági szervezet ötlete 2007 januárjában született meg a kilencéves Felix Finkbeiner iskolai dolgozatából. A dolgozat végén Felix felvázolt egy ötletet, amelyben a gyerekek egymillió fát ültetnek minden országban, ezzel ellensúlyozva a szén-dioxid-kibocsátást. Az évek során az ötlet világszintű mozgalommá nőtte ki magát. A Plant for the Planet mozgalomban ma már több mint 100 ezer gyerek több mint 100 országban kampányol a szén-dioxid-kibocsátás csökkentéséért és a klímaigazságosságért, érte ez alatt az emberek jogát a szén-dioxid-kibocsátás igazságos elosztásához.

A gyerekeket a programba faültetéssel vonják be. Az ENSZ Környezetvédelmi Programjával (UNEP) együttműködve már több mint 14 milliárd fát ültettek el világszerte. Minden elültetett fa egy szén-dioxid-tároló, egyben a klímaigazságosság szimbóluma is.

A Plant for the Planet mozgalom nemzeti és nemzetközi szinten is több komoly elismerést kapott eddigi munkájáért. II. Albert monacói herceg és Klaus Töpfungel, a UNEP egykori társigazgatója is támogatja a kezdeményezést. Az ENSZ klímakonferenciáján 2011. december 7-én Durbanban átadták a Billió fa kampányt – a hivatalos, világméretű facsemeteszámlálót – a gyerekeknek.

Magyarország 2017-ben csatlakozott a kezdeményezéshez. Eddig három képzést, azaz akadémiát tartottak, amelyekre 15 iskolából érkeztek gyermekek. Az akadémiákon több mint 120 klímanagykövetet avattak. A rendezvény évről évre egyre nagyobb népszerűségnek örvend. 2019-re négy akadémiát terveztek, ebből egyet tavasszal már meg



is tartottak a törökbálinti iskoláknak. Ősszel az akadémiával ellátogatnak Tordasra, Salgótarjánba és az ELTE Gyertyánffy István Gyakorló Általános Iskola nagykövetei meghívták az ELTE gyakorlóiskoláit is, így az ország sok-sok részéről érkeznek majd gyerekek.

A nagykövetek száma exponenciálisan növekszik a program felépítéséből fakadóan. Első lépésben a gyerekek részt vesznek egy akadémián, ami ingyenes, de regisztrációhoz kötött. Itt megismerkedhetnek a globális problémákkal, megtanulnak előadni, fákat ültetnek a szén-dioxid-kibocsátás mérséklésére, majd kidolgozzák saját iskolájuk faültető akcióját, amelyet aztán bemutatnak szüleiknek, tanáraiknak. A nap végén pedig klímavédelmi nagykövetté avatják a résztvevőket, ezzel is buzdítva őket arra, hogy további akadémiákat szervezzenek, hogy minél több gyerek dolgozhasson a világ megmentésén. A nagyköveteknek lehetőségük van klubok alapítására, ahol a gyerekek maguk találhatják ki és szervezhetik meg a programjaikat.

Ahhoz, hogy a gyerekek szervezésbe kezdjenek, szükséges a támogató környezet: egy tanár, aki segít az igazgatóval egyeztetni, helyszínt találni, értesíteni a programokról a szülőket. De fontos szerepük lehet a szülőknél is. Ők a faültetéshez szükséges szerszámok biztosításában tudnak segíteni, vagy a helyszínre való eljutásban, de például egy tál finom pogácsa is nagy segítség lehet.



A mozgalom hazai képviselője mindenben támogatja a gyerekeket, szülőket, tanárokat, és gondoskodik a hazai hálózat kiépítéséről. Így például a fővárosi gyerekek által nevelt palánták akár ideálisabb élőhelyre kerülhetnek, hiszen a tanulók felkereshetik vidéken élő társaikat, akik még az ültetésben is részt vállalhatnak.

A képviselők szakszerű segítséget tudnak nyújtani a faültetéshez, mivel folyamatosan tartják a kapcsolatot a Varga Márton Kertészeti Szakgimnázium csapatával, illetve az erdőgazdálkodási főosztállyal is.





Az idei tanévtől a mozgalom szervezői azon dolgoznak, hogyan lehet az oktatási rendszerbe beépíteni a felelős gondolkodást, illetve hogyan lehet a mindennapi életben is megjeleníteni.

Amennyiben szívesen csatlakoznának akár szponzorként, akár résztvevőként a mozgalomhoz, keressék hazai képviselőjüket, *Szőllősi-Sebestyén Zitát* a zita.sebestyeny@plant-for-the-planet-coordinator.org e-mail-címen.

10 MILLIÓ FA

A 10 millió fa projekt pár hét alatt vált országos közösséggé Magyarországon. Alapítója, Bojár Iván András művészettörténész, író közösségi oldalán megfogalmazott ötletéhez (az egy fő – egy fa elvének megfelelően az ország minden lakosa után legyen elültetve egy új fa) több tízezren csatlakoztak. Városokban, falvakban, megyeszékhelyeken, budapesti kerületekben helyi 10 millió fa közösségek jöttek létre, önkénteseiket mindenhol egy-egy koordinátor vezeti. Friss kezdeményezésről van szó, a működési feltételek jelenleg nincsenek megteremtve, de a hiányosságokat a szervezők és a távolabbi közösségek lelkesedése egyelőre ellensúlyozni képes. A helyi közösségek mellett önálló munkacsoportokban dolgoznak erdész-kertész-ökológus szakértők, akik az ültetésekkel kapcsolatos legfontosabb szakmai alapelveket fogalmazzák meg. Egy másik szakmai csoportban pedig a


hálózaton belüli és azon kívüli kommunikációs üzeneteket határozzák meg.

A 10 millió fa működésének nulladik évében az országos rendszer felállítása és stabil működtetésének megalapozása a legfontosabb feladat, önkéntesi hálózatát egyelőre elsősorban a magánkertekben való ültetésre igyekeznek ösztönözni, ez ugyanis kizárja az önkormányzatokkal, más hatóságokkal elhúzódó egyeztetés nehézségét. A következő évben azonban már alaposan előkészített stratégia mentén, botanikai és logisztikai terv alapján valóban belevágnak a tízmillió facsemete elültetésébe.

A 10 millió fa akaratlanul is a klímakrízis körüli társadalmi párbeszéd platformja. Mivel minden közössége önálló Facebook-csoporttal rendelkezik, ezért nemcsak a faültetéssel, a kertészkedéssel, az erdő- vagy fasortelepítéssel kapcsolatos fontos kérdéseket vitatják meg, de a biodiverzitást fenyegető és más környezeti kérdéseket is. Ezzel együtt az önkéntesek botanikai ismeretei, ökológiai tudása jelentősen megnőtt. Mivel a rendszer horizontális és hálózatos, a helyi közösségek szabadon alakítják programjaikat, maguk jelölik ki a majdani ültetések helyét, szervezik meg az ültetéssel kapcsolatos akciókat.

Egy ilyen vállalás azonban csak akkor lehet sikeres, ha a fák utógondozására is éppoly figyelmet fordítanak, mint az ültetésükre. Így válhat a 10 millió fa közössége erdővé.





A globális hőmérséklet már 2030-ra 1,5 °C-kal az ipari forradalom előtti szint fölé emelkedhet, ha a jelenlegi tendenciák folytatódnak, de a fák hozzájárulhatnak az éghajlati válság mérsékléséhez. Egy új elemzés szerint egymilliárd hektárnyi erdő telepítésére lenne lehetőség, amivel az 1800-as évek óta az atmoszférába jutó széntartalom kétharmada eltávolítható lenne.

A kutatók úgy jutottak erre az eredményre, hogy először 80 000 műholdas fényképet elemeztek a jelenlegi erdőlefedettségre vonatkozóan, majd tíz talaj- és éghajlati jellemző alapján osztályozták a bolygónkat. Így sikerült meghatározniuk azokat a területeket, amelyek többé-kevésbé alkalmasak különféle erdőfajtákkal való betelepítésre. Miután kivonták a meglévő erdőket és az emberi tevékenység (mezőgazdaság, települések, úthálózat stb.) által már használatba vett területeket, megkapták, hogy a bolygó mekkora része alkalmas még erdősítésre.

ALKALMAZKODÁS A KLÍMAVÁLTOZÁSHOZ A SZÁNTÓFÖLDI NÖVÉNYTERMESZTÉSben

Az utóbbi években gyakran hallhattunk a fenntartható gazdálkodás fontosságáról, de vajon hogyan kell reagálnunk a változó környezeti hatásokra, különösen a klímaváltozásra? Elegendő-e a termesztett fajok, fajták szortimentjeiből a szárazságtűrőbbeket szelektálni vagy – öntözés híján – a víztakarékos agrotechnikát alkalmazni?

SZERZŐ: BORBÉLYNÉ DR. HUNYADI ÉVA | ÖKOLÓGIAI MEZŐGAZDASÁGI KUTATÓINTÉZET



Bioburgonya



világ növénytermesztésében a biztos jövedelmet hozó növények (cash crops) szerepelnek a legnagyobb arányban, amelyek nagy mennyiségű öntözővizet és műtrágyát igényelnek.

Mára nyilvánvalóvá vált, hogy a klimatikus tendenciák megváltozásával és a szélsőségek fokozódásával a stressztűrőbb biológiai alapok (fajok és fajták) termesztésbe vonása, a stresszhatásokat csökkentő agrotechnikai elemek fejlesztése együttesen vezethet eredményre a klímaváltozás hatásainak mérséklésében.

KÖRNYEZETI KIHÍVÁSOK AZ AGRÁRIUMBAN

Az évi középhőmérséklet emelkedik és a szárazföldeket érintő, jelenleg 1,3°C-os növekedés száz éven belül a 4°C-ot is elérheti. A magasabb hőmérséklet nagyobb párolgást is eredményez, miközben az elmúlt száz évben mind az éves, mind a nyári csapadék mennyisége csökkent. Ennek következtében az ország egyébként is változékony időjárása, amelyet a három (atlanti, mediterrán, kontinentális) klímazóna hatása okoz, a jövőben még kiszámíthatatlanabbá válik. A növénytermesztést leginkább befolyásoló hatás az aszály és a vízhiány, a növekvő téli csapadék miatti ár- és belvízveszély, a növekvő csapadékintenzitás, valamint a rövidülő vegetációs periódus. A növénytermesztésben a jövőben is valószínűleg a víz lesz a legjelentősebb korlátozó tényező.

Magyarország kétharmada mezőgazdaságilag hasznosított terület, csaknem a fele szántó. Ahhoz, hogy ezzel a stratégiai előnnyel élni tudjunk, élelmiszertöbbletet állítsunk elő, ki kell használnunk a biológiai alapok – új fajok, régi és új fajták – potenciális termőképességét, alkalmazkodását. Jelenleg a vetésterület 70 százalékán gabonaféléket, 22-23 százalékán olajnövényeket termesztünk, alacsony a pillangósvirágúak, illetve a gyökérükért termesztett és a gumós növények aránya. Ez utóbbiak a termesztéstechnológiára és az ökológiai körülményekre különösen érzékenyek. A termesztett fajok száma csökken, egyoldalú a talaj víz- és tápanyagkészletének kihasználása, csökken a diverzitás.

Az Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet (ÖMKi) több, a fenti problémák megoldását célzó kutatási projektekben vesz részt.

KOMBINÁLT STRESSZTŰRÉS VIZSGÁLATA A KLÍMAVÁLTOZÁS HATÁSAINAK ENYHÍTÉSÉRE BURGONYÁBAN

A burgonya termőterülete hazánkban már csak 8000-9000 hektár körül alakul, és bár a hivatalos fajtatesztek során az 50 tonna hektáronkénti termésre is képesek a fajták, a ter-

A fenntartható gazdálkodás az agroökológiai környezet, a termesztésbe bevont biológiai alapok és az alkalmazott agrotechnika összhangján alapul.

melők többsége jóval alacsonyabb termésátlagot ér el. Intenzív burgonyatermesztésnél a költségek az egymillió forintot is meghaladhatják, amit csak megfelelő termésszinttel lehet kompenzálni. A melegedő éghajlat tovább növeli a termesztés kockázatát Magyarországon is. A virágzás időszakában, intenzív gumókötődéskor a napi középhőmérséklet az optimális 17-18°C helyett a 22-24°C-ot is elérheti, jelentős vízhiánnyal párosulva. Mindeközben burgonyából a termés a hazai szükségletet sem fedezi, és a nyers burgonya mellett burgonyából készült készterméket is importálunk.

Az ökológiai gazdálkodásban kevesebb eszköz áll rendelkezésre az intenzív technológiához, ezért különösen érdekes az ÖMKi részvétele a SolACE programban. A projekt 14 európai országból 25 partnert fog össze. Célja, hogy olyan megoldásokat dolgozzon ki, amelyek új növényfajták és innovatív agrotechnikák alkalmazásával Európa-szerte növelik a víz- és a tápanyag-felhasználás hatékonyságát. A projekt három fontos európai kultúrnövényre fókuszál: a burgonyára, a kenyér- és a durumbúzára. Az ÖMKi a projektben az on-farm kutatásokért felelős munkacsoport társvezetője, valamint a projekt egésze során a mérési protokollok és módszerek összehangolását biztosítja. A burgonya teszt növényen kis parcellás és on-farm kísérleteket valósít meg a vízhiánnyal párosuló alacsony nitrogén-, illetve foszforellátás innovatív kezelésére. A Szent István Egyetem Soroksári Kísérleti Üzem és Tangazdaság Ökológiai gazdálkodási ágazatával együttműködésben 2017-től stressztűrő burgonya genotípusokat, mikrobiális oltóanyagokat, valamint pillangós növényekkel gazdagított vetésforgót tesztel.

ŐSGABONÁK ELTERJESZTÉSE A HAZAI TERMESZTÉSBE ÉS FELHASZNÁLÁSBAN

Az ÖMKi 2015 óta több nemzetközi kutatási projektben (Healthy Minor Cereals, Diversifood, Liveseed) is kutatja a tájfajta ősgabonák újbóli elterjesztésének lehetőségeit, az ökológiai nemesítésükben és a belőlük készült, speciális



termékek kifejlesztésében rejlő lehetőségeket. Kis parcellás kísérletekben és üzemi szinten, on-farm hálózatban is tesztelik az ősi pelyvás gabonafajokat (alakor, tönke), amelyek bebizonyították, hogy olyan kedvezőtlen adottságú területeken is sikeresen termesztethők, ahol a mai kenyérbúza nem. Félő, hogy a klímaváltozás hatására a jövőben ezek a területek növekedni fognak. Bár a szokványos kenyérbúzától eltérő, könnyebben emészthető. Kenyársütésre így nem minden ősgabonafajta alkalmas, ugyanakkor némelyik kiváló száraztészta (tönke) vagy keksz (alakor) alapanyagának. Ezért az egész termékpályát fejleszteni szükséges, így az ÖMKi az ősgabonákból készült termékeket (kenyereket, kekszeket) pékek és fogyasztók bevonásával is teszteli.

DIVERZIFIKÁCIÓ A SZÁNTÓFÖLDÖN A SZÓJATERMESZTÉS FEJLESZTÉSÉVEL

Az ÖMKi is részt vesz a 2017 óta futó DiverIMPACTS projektben, amely a növénytermesztés diverzifikációjának elősegítését tűzte ki célul. Ennek eszköze nemcsak a termesztett

Kenyér biogabonából

növényfajok körének szélesítése, hanem új termesztéstechnológiák, például másodvetés vagy köztes vetés bevezetése is lehet. Az ÖMKi 2013 óta folyó szójatermesztési kutatásai bővülnek tovább a projekt által, amelynek során a szója másodvetés, továbbá a tájegységeknek megfelelő fajtaválasztás lehetőségeit, a szójatermesztés kritikus elemeit (fajtaválasztás, mag- és talajoltás, gyomszabályozás, öntözés) vizsgálja. A szuperkorai fajták bővülő választéka, az éghajlat változása a termesztési körzetek szélesedését, új technikák (másodvetés) lehetőségét is magukkal hozzák. A termesztés kockázatának csökkentése, a termésstabilitás és a mennyiség fokozása hozzájárulhat a területnövekedéshez, amely mind agronómiai (légköri nitrogént fixáló elővete-

mény), mind ökonómiai (fehérjeellátás importfüggőségének csökkentése) szempontból kívánatos lenne. Jelenleg 65 ezer hektár körül alakul a konvencionális és 1000 hektár körül a bioszója területe, ami a szójatermesztésre alkalmas területeinknek csak a töredéke. A termésátlagok már inkább a három tonnát közelítik hektáronként a korábbi két tonna helyett, de még így is több százezer tonna szójadarat importálunk. A hazai szója feldolgozása is fejlesztést igényel, hogy átállhassunk a GMO-mentes takarmányellátásra, és enyhít-

sük az ökológiai állattartást is jellemző fehérjetakarmányhiányt.

A klímaváltozás hatásait mérséklendő, olyan fejlesztésekre van szükség a növénytermesztésben, amelyek fenntartható módon aknázzák ki a meglévő biológiai-ökológiai lehetőségeket, és minél kisebb ökológiai és ökonómiai kockázattal képesek alkalmazkodni a folyamatosan változó környezeti hatásokhoz.

Bioszója



A (KLÍMA)TUDATOS MEZŐGAZDASÁGI MŰVELÉS JÓTÉKONY HATÁSAI

Napjainkban jellemző, hogy a talajt túlműveljük és kimerítjük, kiirtjuk az erdőt, tönkretesszük az élőhelyeket, ami végső soron a földfelszín és a vízkészletek romlásához, így a globális élelmiszer-termelés csökkenéséhez és életminőségünk romlásához vezet.

SZERZŐ: CSOMA ENIKŐ

Augusztus elején jelent meg az Éghajlatváltozási Kormányközi Testület (*Intergovernmental Panel on Climate Change, röviden IPCC*) jelentése, amelyben átfogóan értékeli a globális klímaválság és a földhasználat-változás hatásait, kapcsolatát. A föld véges, kritikus erőforrás. Kutatók szerint ha továbbra is folytatja az emberiség a földek ily mértékű kiszigerelését, akkor az nemcsak az éghajlatváltozásra lesz kedvezőtlen hatással, hanem közvetve az élelmiszer-ellátás alapjait is tönkretesszük.

A jelentés szerint a jelenlegi módon folytatott mezőgazdasági, erdészeti és egyéb földhasználati tevékenységek a teljes antropogén – azaz emberi tevékenységből eredő – forrásból származó üvegházhatású gázok (ÜHG) kibocsátásának 24 százalékáért felelősek. Összehasonlításképp érdemes megjegyezni, hogy ez az érték megközelíti az elektromos energia és hőtermelés során kibocsátott mennyiséget.

A **hagyományos mezőgazdasági művelés** során használt szintetikus műtrá-

gyákés növényvédőszer (pesticidek) előállítása jelentős mennyiségű fosszilis tüzelőanyag-felhasználást igényel, így számottevő szén-dioxid-kibocsátással is jár. Emellett a mezőgazdasági tevékenység során alkalmazott többletnitrogéntartalmú műtrágya dinitrogén-oxidá alakul, ugyancsak fokozva az üvegházhatást: a szén-dioxidnál 300-szor erősebb ÜHG felgyorsítja a szén-dioxid felszabadulását a talajból. A problémát súlyosbítják a gyomirtókkal szemben ellenálló GMO (genetikailag módosított) növények, amelyek 50–70

százalékkal több növényvédőszer- és szintetikusműtrágya-használatot igényelnek a terméshozam fenntartásához, mint a hagyományos növények. Továbbá a mezőgazdasági művelés ezen módja hozzájárul a talaj szerveszén-tartalmának elvesztéséhez is a talajművelés, a trágya szintetikus műtrágyával való helyettesítése, valamint a vetésforgó és a takarmánynövények monokultúrákkal való felváltása következtében.

Mindezek okán az IFKA Közhasznú Nonprofit Kft. a Danube S3 Cluster pro-



Mezőgazdasági művelési módszerek áttekintése (SYSTEMIQ, Sun Institute, Ellen Macarthur Foundation: Achieving „Growth within”)

jektben való részvételével igyekszik hozzájárulni a Duna régió országainak agrár-élelmiszeripari szektorának fejlesztéséhez és az egyenlőtlenségek egyensúlyozásához a hazai tapasztalatok és a jó gyakorlatok megosztásával.

A projekthez kapcsolódó kutatások során több forrás kiemelte a regeneratív mezőgazdaságot mint hatékony módszert, technológiát.

A **regeneratív mezőgazdálkodás** – mint összetett gyakorlat – olyan gazdaságilag is előnyös lehetőség az ÜHG-kibocsátás csökkentésére, amelyet érdemes megismerni és alkalmazni. Az Egyesült Államokban a termőföldek csaknem 20 százalékán már évtizedek óta nem folyik intenzív művelés, mégis termékenyebb a talaj, magasabbak a terméshozamok a regeneratív mezőgazdaság előtérbe helyezésével. Sajnos Európában alig alkalmazzák, Magyarországon pedig kevesen ismerik ezt a technológiát. Alapelve, hogy tilos a szántás – mivel az kedvezőtlenül hat a humuszképződésre –, valamint a talajt a lehető legkevésbé szabad bolygatni. Ennek hallatán a gazdák már a kezdetektől fogva kételkednek a módszer hatásosságában, és ezt a gátat nehéz áttörni. A technológia hazai úttörője *Kökény Attila*, aki számos csatornán keresztül igyekszik felhívni a gazdálkodók szemét, több-kevesebb sikerrel.

Gyakorlati szempontból a regeneratív mezőgazdaság egy nagy családnak tekinthető, amely számos eljárást foglal magában, mint például a permakultúrát, az agrárerdészetet, a holisztikus kezelést, a tudatos legeltetést, az ökoszisztéma helyreállítását, a kulcsvonaltervezést, a „no-till” művelést vagy a biogazdaságot. Tulajdonképpen ezek mindegyikének közös specifikus célja van az agroökológiai rendszer különböző elemeire nézve, nevezetesen:

Ipari mezőgazdaság

- monokultúrák
- fordítóke használata
- műtrágyák használata

Megőrző mezőgazdaság

- vetésfordó
- „No till” talajművelés
- gyomirtó szerek használata
- műtrágyák használata

Regeneratív mezőgazdaság

A lehető legjobb gyakorlat kombinációja

- Permakultúra**
- tudatos tervezett
 - produktív ökoszisztéma

- Biogazdálkodás**
- vetésforgó
 - vegyi anyagok és GMO elhagyása
 - mechanikai gyomirtás

- „No till” polikultúra**
- különböző növények természetese
 - vegyi anyagok elhagyása

- Holisztikus legeltetés**
- rövid idejű és korlátozott helyen legeltetés
 - talajregeneráció a trágyának köszönhetően

- Kulcsvonalas előkészítés**
- művelés kontúrvalon mentén
 - optimalizált vízvisszatartás

- » a talajminőség javítása és termékenységének növelése, tápanyag-visszaforgatás;
- » a biztonságos vízháztartás elősegítése;
- » a biodiverzitás megerősítése és megőrzése;
- » az önmegújító és ellenálló képesség növelése;
- » a légköri szén-dioxid-megkötés elősegítése és a szén-dioxid-kibocsátás csökkentése.

A mezőgazdaság ezen formája nem igényel speciális gépeket, eszközöket. Viszont sok időre – akár 10-15 évre – van szükség a talaj saját termékenységének helyreállításához és ahhoz, hogy már ne kelljen külső tápanyagbevitelt alkalmazni. Ideje tehát minél hamarabb nekilátni a változtatásnak.

Nélkülözhetetlen a gyorsan növekvő vegyes takarónövény használata, amelynek célja a talaj termékenységének növelése a két vetés között, az invazív gyomok megjelenésének megakadályozása és ezáltal a gyomirtó szerek el-

hagyása. Mivel árnyékukban a gyom nem kap a fennmaradáshoz elegendő mennyiségű fényt, így gyorsan elpusztul. Továbbá a tudatos mezőgazdasági tevékenység során a növények a fotoszintézis útján a légkörből elvont szénforrást továbbítják a gyökereken élő mikroorganizmusoknak, azok pedig továbbadják azt a talajnak. Nő a talaj termelékenysége, vízmegtartó képessége, és elhagyhatjuk a műtrágyákat.

A nagyüzemi, ipari mezőgazdasággal sokat ártottunk: kimerültek a termőföldek, fokozódott a károsanyag-kibocsátás. Ahhoz, hogy változást érhesünk el, meg kell változtatnunk a gondolkodásmódunkat és minél több gazdasággal megismertetni a tudatos mezőgazdasági tevékenység gyakorlatait. Ha az így művelt területek több szén-dioxidot kötnek meg, mint amennyit kibocsátanak, akkor csökkenthető a szén-dioxid mennyisége a légkörben, javul a talajminőség és a termelés hatékonysága – ezáltal pedig nő az élelmiszerbiztonság.

A POLLINÁTOROK JELENTŐSÉGE

„Aki gazdagságát gyarapítani szeretné, vegyen példát a méhekről! A mézet a virágokból gyűjtik, anélkül, hogy tönkretennék őket. Még hasznot is hoznak nekik. Úgy gyűjtsd gazdagságod, hogy forrása ép maradjon! Így folyamatosan gyarapodhatsz.”

SZERZŐ ÉS FOTÓK: TÖRÖK BARBARA



Az emberek és a méhek között évezredek kapcsolata van, ennek ellenére a lakosság többsége még mindig kevés információval bír a rovarokról. Az őskorban a méhészkedés még csak abból állt, hogy kirabolták a méhcsaládokat, ami sokszor azok pusztulásához vezetett. Később faodúban, kasokban, ma már a könnyebb kezelhetőség miatt kaptárakban tartják őket (a méhészeti kultúra és a tartástechnológiák fejlődésének köszönhetően).

Hazánkban körülbelül 700 méhfaj él, világviszonylatban pedig 20-25 ezerre becsüljük a fajok számát, amelyek közül a házi méh a legismertebb beporzó. A Kárpát-medence területén a Krajnai méhfajta (*Apis mellifera carnica*) a legelterjedtebb a méhészetekben.

A MÉHÉSZET JELENTŐSÉGE

A méhészet a magyar mezőgazdaság egyik nemzetközi jelentőségű, kiváló minőségű, állati eredetű élelmiszer-ágazata. Elsődleges célja a hazai, illetve exportra szánt méz és egyéb méhészeti termékek (lépes méz, propolisz, méhpempő, virágpor, méhviasz) előállítás. Gazdasági szempontból fő- vagy részmunka-lehetőséget kínál, ezáltal pluszjövedelemként is szolgál. Az egészséges táplálkozás fontos elemei a kiváló minőségű méhészeti termékek, amelyek gazdag vitamin- és ásványianyag-forrásokot, értékes enzimeket tartalmaznak.

A világ méztermelése az éves EC – Honey Market Presentation – adatai szerint 2018-ban 1,8 millió tonna volt. Ebből az Európai Unió méztermelése 230 ezer tonna. Az unió három fő méztermelője Románia (30 900 tonna), Németország (28 700 tonna) és Magyarország (26 ezer tonna), ami a múlt évben 86,7 millió dolláros exportbevételt

jelentett hazánknak – világviszonylatban a 10. helyen szerepelünk.

Napjainkban egyre gyakrabban hallhatjuk, hogy rohamosan csökken a házi méhek és a vadon élő beporzók populációinak száma. Több kutatást indítottak az eltűnések okainak feltárására, mivel a méhek szerepe kiemelten fontos az ökoszisztémában, esetleges eltűnésük jelentős gazdasági veszteséget vonna maga után, mert a méhek megporzó tevékenységének köszönhetjük élelmiszereink kétharmadát.

A BIOMÉHÉSZET TÖRTÉNETE

Az 1960-as évektől kezdve drámaian átalakultak tájaink és a területhasználati módok: a természettel való együttélési szemléletünk és ezáltal a permakultúra. A változás elsősorban az intenzív nagyüzemi gazdálkodásra való átérésnek a következménye. A korábban extenzíven használt területek általában széles körű növényi diverzitással bírtak, amelyek jó táplálékforrásként és fészkelőhelyként szolgáltak a méheknek. Az ilyen típusú területek intenzív művelésbe vonása nagymértékű élőhelyvesztést jelentett a megporzók számára.

Az 1980-as évek elejéig nem különböztettük meg a bioméhészetet és a konvencionális méhészetet, mivel a méhészeknek nem volt szükségük vegyszerekre. 1978-ban jelent meg hazánkban a *Varroa destructor* atka, amely tömeges pusztítást végez. Habár az alattomos parazitára hamar megtalálták az ellenszert, ezzel vegyszer került a kaptárakba. Hazánkban ettől fogva különböztetjük meg a bioméhészetet, amelynek fő jellemzője, hogy természetes – növényi – hatóanyagokkal kísérleteznek az új parazita ellen.

El sem tudjuk képzelni, hogy a méhek hányféle hatásnak vannak kitéve nap mint nap. A folyamatos környezeti változások nemcsak a méheknek, de a méhészeknek is megnehezítik dolgát. Egyes méhbetegségekre már felkészültek a méhészek, viszont napjaink szeszélyes időjárására és a méhlegelők minőségére nincs ellenszert. A méhészet egyik nagy problémája, hogy a méhlegelőnek tekinthető területeken folytatott gazdálkodási forma nem mindig szolgálja a méhek egészségét és táplálékigényét. A méhmérgezések legfőbb okai egyértelműen a méhlegelőkön használt rovarirtó vegyszerek, amelyek nemcsak a kártevőket, hanem – nem várt mellékhatásként – a növények szaporodásáért felelős pollinátorokat is megölik. Ezért a pollinátorok – mint a méhek – hordási idejében a kaptártól számított három kilométeres körzeten belül a virágzó növényállomány-ökológiailag tisztának (azaz vegyszer- vagy rovarirtómentesnek) vagy egyszerűen természetesnek kell lennie. Ezt bizonyítja az a tény, hogy a bioméhészek harmada nem tud megfelelni a hazai tanúsítószervezet, a Bio-kontroll Hungária Nonprofit Kft. által kiadott védjegy használatához előírt feltételeknek. A tanúsítószervezet ellenőrzésén 2018-ban 241 méhészt közül csak 166 méhészt kapott a méhészeti termékeire tanúsítványt. A többiben a vizsgálatok során olyan szermaradványt találtak, amely a követelményrendszer szerint nem alkalmazható. Habár évről évre egyre több méhészt igyekszik megfelelni a követelményeknek, az a pár száz bioméhészt még mindig töredéke a hazánkban fellelhető körülbelül húszezer konvencionális méhésztnek.



ROVARMEGPORZÁS

A virágos vagy magvas növények szaporodása beporzással történik. A rovarmegporzású növények beporzását nem csak a méhek végzik. A szakma a beporzást végző rovarokat pollinátoroknak nevezi. Sok haszonnövényt a házi méh nem tud beporozni, vagy nem eléggé hatékonyan poroz be, emiatt vadméheket kell „használni”. A poszméhek a legelterjedtebben használt beporzók, amelyekre az utóbbi évtizedben tömegtenyésztési eljárásokat is kidolgoztak. Főként üvegházi kultúrákban (paradicsom, paprika, padlizsán, tökfélék stb.), de szabad földön is alkalmazzák őket (vörös here, egyéb pillangósok).

Az Egyesült Államokban annyira lecsökkent a méhsűrűség, hogy a növénytermesztők kénytelenek bérbeporzást alkalmazni, azaz fizetnek érte. Tavasszal felkeresik a vándorméhésze-

ket, és adott területekre rendelik őket, hogy a méhek beporozzák a haszonnövényeket. Nálunk ez – még – nem releváns a nagy méhsűrűség miatt. Világviszonylatban ugyanis átlagosan Magyarországon a legmagasabb a méhsűrűség (12 család/km²).

KÖZÖS ÉRDEK

Világszerte folyamatosan érkeznek bejelentések tömeges méhpusztulásokról, amelyeket egyes kutatások szerint a neonicotinoid- és a fiproniltartalmú rovarirtó szerek okoznak. Az ilyen hatóanyagú rovarirtókat a méhek védelmében Európában tavaly áprilisban betiltották. Talán ez magával hozza a megoldást a rejtélyes kaptárelhagyásokra (*colony collapse disorder*) is. Az első sokk 2006 őszén Floridában érte a méhészeket, amikor egy 400 családos méhészetből 40 család maradt meg. Kaptárelhagyás néven lett azóta ismert

a „méhbetegség”. 2007-ben 800 ezer család, 2008-ban több mint 1 millió család tűnt el. A jelenségnek a mai napig nincs tudományos magyarázata. Egyes kutatások szerint több tényező okozhatja: a rovarirtó szerek használata, a GMO növények termesztése, a környezeti stressz kialakulása, a diverzitás csökkenése, a rádiófrekvenciák stb.

Pedig a méhek védelme kőkemény gazdasági érdekünk. A méh beporozza a virágokat, a virág cserébe táplálékot nyújt a méheknek. A méhész szolgálja a méheket, a méhek cserébe táplálékot adnak a méhésznek. A növénytermesztő gazda méhlegelőt biztosít a méhészeknek, cserébe a méhek beporzó tevékenységének köszönhetően a gazda költséghatékonyan, biztos alapokra tud tervezni. Egyszerű következtetés, hogy a méhek léte alapszükségletünk, amelyet költséghatékony módon ma és a jövőben sem lehet semmivel kiváltani.



MIT LÉPNEK A NAGYOBB SZERVEZETEK?

A Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal (Nébih) az idén a tavalyi, jelentős méhpusztulás miatt az eddigénél jóval szigorúbban vizsgálja, hogy a növényvédő szerek kijuttatásakor a termelők valóban betartják-e a méhvédelmi előírásokat.

Az Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet (ÖMKI) 2012-ben kezdte meg on-farm kutatási programját. Kutatási célja a hazai gyakorlatban alkalmazható varroa-atka elleni ökológiai védekezési stratégiák továbbfejlesztése; az ökológiai méhészetet és termékeit megkülönböztető minőség hiteles alátámasztása; a hazai ökológiai méhészetek számának növelése és a méhészeti ágazaton belül a szakmai ismeretek gyarapítása, valamint az azokat magas szinten alkalmazók összehangolása.

A Bayer (a világ egyik legnagyobb gyógyszergyártó vállalata) a fenntartható mezőgazdaság mellett elkötelezett, felelős vállalként mindent megtesz a méhek védelméért, így támogatja a méhlegelő- és a méhhotelprogramot is.

A Syngenta 2009-ben indította el a beporzóprogramot Magyarországon. A Syngenta programja több tízezer hektárnyi méhlegelő kialakítását tűzte ki célul, és kutatási programokkal, technológiafejlesztéssel igyekszik népszerűsíteni Európa-szerte. A program célja virágban gazdag „biodiverzitás-szegélyek” kialakítása, amelyek a növényeket megporzó rovaroknak nyújtanak nectárban és pollenben gazdag táplálkozó- és élőhelyet. A program az Egyesült Királyságban 2005-től gyűjtött tapasztalatok alapján ma már Európa számos országában része a nemzeti agrártámogatásoknak.

A MÉZ ÉLVEZETÉN TÚL...

Mi az, amit mi tehetünk a méhekért? Számos dekorációs elemet használhatunk, amely hasznos rovarokat vonz a kertbe vagy az erkélyre. Ültessünk virágzó dísz- és haszonnövényeket, például levendulát, kakukkfűvet, borsmentát, oregánót, rozmaringot, dísznapraforgót, facéliát stb. Természetesen ne használjunk vegyszereket a méheket vonzó növényeinkre! Emellett készíthetünk méhhatót vagy lakhelyül szolgáló tárgyakat, például rovarhotelt a kertünkbe.

Bátran, a méhek békés jószágok!

(Felhasznált irodalom jegyzéke a szerkesztőségben.)

CEFREMARADÉK MINT TALAJJAVÍTÓ ANYAG?

Igen, komposztáljunk cefremaradékot is, ugyanis az abból készült komposzt potenciális talajjavító anyagként hasznosítható!

SZERZŐ: **SIPOS ESZTER** PÁLINKAMESTER, BIOLÓGIATALAJERŐ-GAZDÁLKODÁSI SZAKEMBER
DR. KARDOS LEVENTE EGYETEMI DOCENS, TANSZÉKVEZETŐ

Magyarországon a környezeti terhek egyik jelentős forrása az évente keletkező húsz–negyven millió tonna szilárd hulladék, amelynek egy része az élelmiszeripar mellékterméke. Mennyisége a pazarlás visszafogásával, a termelés korszerűsítésével csökkenthető, ám teljes mértékben nem szüntethető meg.

Hazánkban évente csaknem háromszázezer tonnányi cefremaradék kezeléséről, illetve elhelyezéséről szükséges gondoskodni. A Szent István Egyetem (SZIE) Kertészettudományi Kar Talajtan és Vízgazdálkodás Tanszékén 2018 óta folynak laboratóriumi és félüzemi kísérletek a biológiailag lebomló hulladék hasznosítását célzó hatékony eljárás kidolgozására. A pálinka előállítása során keletkező cefremaradék (más szóval cefremoslék, szeszmoslék, kifőzött cefre, slempe) kezelésével ugyanis értékes talajjavító anyag állítható elő. Jelenleg a környezetileg fenntartható hazai hasznosítása sok tekintetben megoldatlan, elhelyezése jelentős költségeket ró a szeszfőzdekre.

A pálinkacefre-maradék olyan nem veszélyes élelmiszeripari hulladék,



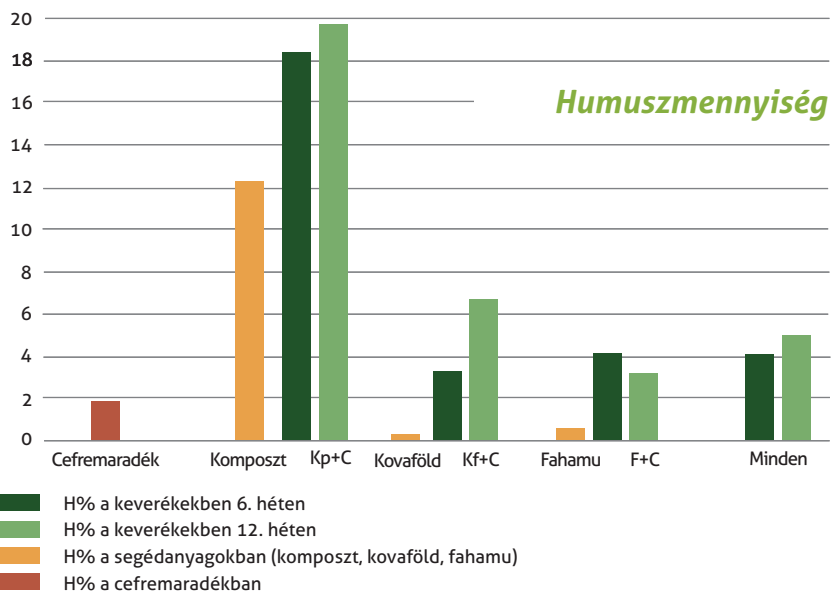
amely a fermentált szeszipari nyersanyag – a fermentált gyümölcslep vagy -zúsalék – lepárlásával visszamaradó szuszpenzió. A felhasznált gyümölcsfajtától függően 90–95 százaléki vizet és elhanyagolható mennyiségű etanolt tartalmaz. Adalékanyagok (kovaföld, fahamu, kész komposzt) hozzáadásával komposztálva humuszanyagok (óriás szerves anyagok) keletkeznek, amelyek alkalmasak a talaj szerkezetének, tápelem-szolgáltató képességének javítására. A cefremaradék kiindulási kémhatása savas, jellemzően pH 4 alatti, azonban eredményesen

semlegesíthető agyagásványokkal. A laboratóriumi méretű kísérletben alkalmazott erdőbényei kovaföld miocén kori kovaalgatelepek üledékéből keletkezett. Őrleménye vízmegkötő képessége révén alkalmas a talaj szerkezetének, vízháztartásának javítására is. Cefremaradékkal komposztálva szerves-ásványi komplexek keletkeznek, amelyek fizikai tulajdonságaik mellett kedvezően befolyásolják a talaj kémiai és biológiai tulajdonságait is. Szerény termőképességű, homokos talajokon is alkalmazhatók.

A fahamu a legrégebben használt lú-

gos kémhatású, káliumtartalmú „műtrágya”. Jól semlegesíthető vele a savas cefreмарadék, és hatékonyan köti a vizet tartós térfogat-növekedés kíséretében, ráadásul számos szeszföldben rendelkezésre áll, hiszen a pálinka-üstök egy részét máig fával fűtik. A kísérletek során kiderült, hogy a fahamuval kezelt cefreмарadék tápelem-szolgáltató képessége kiemelkedő, és akár savanyú homokon is alkalmazható szerves trágya nyerhető a keverékből.

A SZIE budai campusán a biológiai-talajerő-gazdálkodási szakmérnök képzésen folyó laboratóriumi vizsgálatokba vont kész kerti komposzt tovább gazdagítható volt a cefreмарadékkal. Jelentős mennyiségű – 20 százalék fölötti – humuszanyagok keletkezése mellett nagyon jó morzsállékonyságot mutatott az eljárással létrehozott, táp-



elemekben gazdag talajjavító anyag, amely bármely talajon – akár karbonátos homokon is – eredményesen alkalmazható. A laboratóriumi kísérletsorozat során a humuszmennyiség (H%) változását az 1. ábrán láthatjuk, amely a 6. és a 12. héten vett minták eredményeit tartalmazza. Az ábrán is jól megfigyelhető, hogy a legnagyobb humusztartalom-növekedést a komposztal kevert cefreмарadék esetében tapasztaltuk.

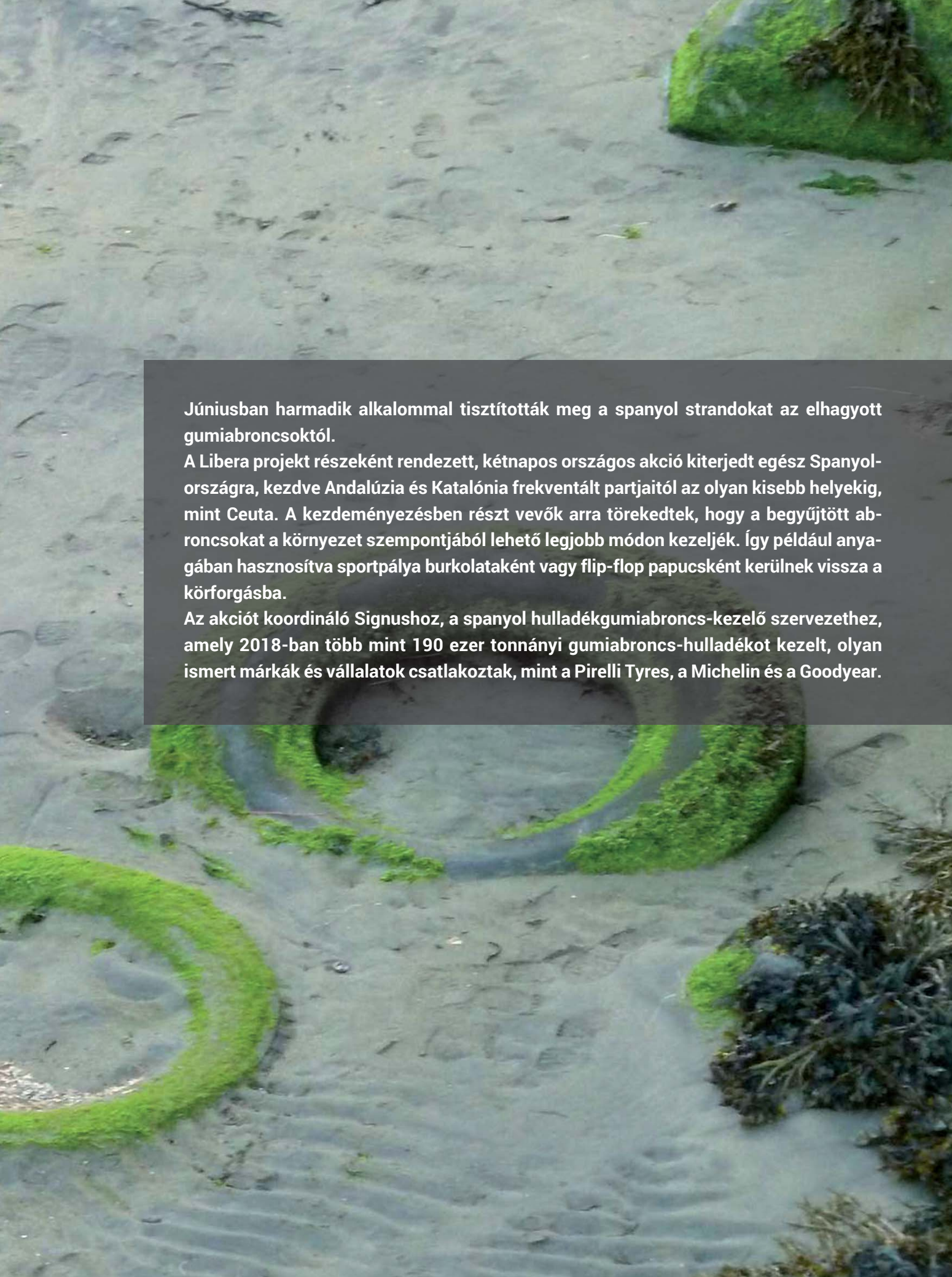
Jelenleg félüzemi kísérletek során vizsgáljuk az adalékanyagok (alginit, andezit) szerepét a cefreмарadék-komposztálás folyamatában.

A jelentős mennyiségben képződő cefreмарadék hasznosításának egyik környezetileg fenntartható módja a különböző adalékanyagokkal való komposztálás, amellyel értékes komposzt állítható elő. Célunk a cefreмарadék komposztálási technológiájának ipari mértékű fejlesztése.

Komposztminták vizsgálatra előkészítve







Júniusban harmadik alkalommal tisztították meg a spanyol strandokat az elhagyott gumiabroncsoktól.

A Libera projekt részeként rendezett, kétnapos országos akció kiterjedt egész Spanyolországra, kezdve Andalúzia és Katalónia frekventált partjaitól az olyan kisebb helyekig, mint Ceuta. A kezdeményezésben részt vevők arra törekedtek, hogy a begyűjtött abroncsokat a környezet szempontjából lehető legjobb módon kezeljék. Így például anyagában hasznosítva sportpálya burkolataként vagy flip-flop papucsként kerülnek vissza a körforgásba.

Az akciót koordináló Signushoz, a spanyol hulladék-gumiabroncs-kezelő szervezethez, amely 2018-ban több mint 190 ezer tonnányi gumiabroncs-hulladékot kezelt, olyan ismert márkák és vállalatok csatlakoztak, mint a Pirelli Tyres, a Michelin és a Goodyear.

VEGYI SZÚNYOGGYÉRÍTÉS, AVAGY MI SZÁLL ALÁ AZ ÉGBŐL?



Az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság tájékoztatása szerint 2019 június–júliusában minden eddiginél nagyobb területen zajlott intenzív védekezés a szúnyogok ellen. Eddig az időpontig 947 településen volt a katasztrófavédelem által irányított szúnyoggyérítés összesen 488 ezer hektárnyi területen, de további 396 településen, összesen 123 ezer hektáron permeteznek.

SZERZŐ: **HORVÁTHNÉ DOMONKOS MÓNICA**
OKLEVELES KÖRNYEZETMÉRNÖK

Mit is kell tudni a kémiai szúnyoggyérítésről? Egyszerűen alkalmazható, költséghatékony megoldás, hogy idegmérgekkel irtják a kifejlett szúnyogokat. A hatóanyagot ködfinomságúra porlasztva légi permetezéssel vagy földi úton, gépjárművel végzett kezelés során juttatják ki. A fentről lefelé süllyedő permet kizárólag a repülő rovarokra hat, ezért csak este vagy hajnalban lehet a permetezést végezni, amikor a szúnyogok aktívak. A permetfelhő fél órát is elérő lebegési ideje alatt több ezer méter távolságra is sodródhat, ha feltámad a szél, ezért csak 2 m/s-nál kisebb szélesség esetén engedélyezett a kijuttatás.

Amellett, hogy a kémiai hatóanyagok nem szelektívek – tehát a szúnyogok mellett más ízeltlábúakra és szinte a teljes vízi ökoszisztémára hatnak –, hosszú távú alkalmazásuk rezisztenciát (az irtószerrel szembeni ellenállóságot) és keresztrezisztenciát (azonos hatásmechanizmusú szerekkel szembeni ellenállóságot) okoz. E szereknek a sokat hangoztatott emlős semlegességéről és hosszú távú hatásairól pedig sokszor akkor derül ki az igazság, amikor már késő.

EGY KIS TÖRTÉNELMI ÁTTEKINTÉS

Mit használtak az 1900-as években vegyi szúnyogirtásra? Elsőként a **DDT**-t (*diklór-difenil-triklóretán*) kell említeni, amelyet világszerte évtizedekig alkalmaztak e célra és általános rovarölő szerként is, mielőtt rájöttek volna, hogy az élőlények szövetében felhalmozódva ökológiai katasztrófát okoz, em-

berben pedig rákkeltő. (Édesanyám mindig meséli, hogy vidéken a kiskertjükben harisnyába téve porozták be a terményeket, valamint hogy a permetező repülőgépek mindent – így őket is – lepermeteztek a földekről jövet-menet. Itt megjegyezném, hogy a DDT az anyatejben a mai napig kimutatható, sőt a vérben és a zsírszövetekben is.) A DDT-t hazánkban az 1960-es évek végén kivonták a forgalomból, Európában pedig hivatalosan 1986-ban tiltották be.

Aztán jött a **malation**. Ezt addig szórták szúnyogirtóként a levegőbe, amíg ki nem derült, hogy krónikus kitétség esetén a gyermekek szemidegfejlődését károsan befolyásolja. Az Európai Bizottság a 2018/1495/EU végrehajtási rendeletében a hatóanyag használatát már csak állandó szerkezetű üvegházakban hagyta jóvá.

Következett a **diklórfosz**. Ezt a hatóanyagot akkor váltották le, amikor egyre gyanúsabb lett, hogy mutagén – azaz az élőlények örökítőanyagát rongálja meg –, és az emberi szervezetbe jutva valószínűleg rákkeltő hatású. Az engedélyező hatóság a diklórfosz hatóanyagot tartalmazó rovarirtó szerek forgalomba hozatali és felhasználási engedélyét 2007 decemberében visszavonta.

Így a hatóságoknak megint új szer után kellett nézniük. Napjainkban jellemzően a deltametrin nevű vegyszert használják szúnyoggyérítésre. A négy engedélyezett szerből három deltametrin, egy pedig permetrin hatóanyagú. Ez utóbinak a haltoxicitása ugyan kisebb, mint a deltametriné, de a kijuttatható mennyisége egy nagyságrenddel nagyobb.

DELTAMETRIN

A deltametrin színtelen és szagtalan, szobahőmérsékleten szilárd, kristályos anyag. Piretroid típusú rovarölő szer, számos kártevő (lepkefélék, egyenesszárnyúak, fedelesszárnyúak, kétszárnyúak, atkák) ellen hatásos. Egyaránt alkalmazható a peték, a lárvák és a kifejlődött egyedek ellen. Az idegrendszerre hat.

Tapasztalat, hogy azokon a településeken, ahol évente 10-15 vagy még több felszállást végeznek a szúnyogok ellen, a kertekben sokkal ritkábban vagy egyáltalán nem kell védekezni a levéltetvek ellen. Ez azonban csak első közelítésben tűnhet hasznosnak. Ha belegondolunk, akkor ez azt is jelenti, hogy a hatóanyag ellenőrizetlenül rákerül minden egyéb kultúrára is, zöldségfélékre, kiskerti gyümölcsökre, amelyeknek termését azonnali fogyasztásra használnánk. A piretroid-tartalmú növényvédő szerek felhasználása általában nem engedélyezett közterületeken, és a szerek engedélyezési lapjain is az alábbi szöveg olvasható: „Ügyeljünk arra, hogy a permet élelmiszerre, játszótérre, homokozóra, pihenőpadokra, kutyára, macskára, illetve háziállatra ne kerüljön!” Ez viszont légi kijuttatás esetén kivitelezhetetlen.

A deltametrin szervezetbe kerülhet bőrön át, beléggzéssel, illetve lenyelés útján. Leginkább köztéri rovarirtás során lélegezhetjük be. Felszívódása a bőrön keresztül csekély (1,5 százalék alatti), és beléggzés útján sem jelentős; azonban a por formátum, illetve a zárt terekben való kijuttatás ez utóbbi expozíciós útvonal jelentőségét növeli. Mivel a deltametrin a béltraktusból szívódik fel legnagyobb arányban, a szennyezett élelmiszer útján történő felvétel bír a legnagyobb jelentőséggel. A deltametrin 6–8 nap alatt teljesen kiürül a szervezetből, bár a zsírszövetek kismértékben felhalmozhatják. A szervezetbe kerülését követően az anyagcsere-folyamatok révén savakká és alkoholokká alakul; metabolitjai végül elsősorban a vizelet útján választódnak ki.

Emlősökre gyakorolt akut toxicitását a WHO és a US EPA patkányokon végzett vizsgálatok alapján egyaránt mérsékelten veszélyesnek értékelte. Szájon át alkalmazása esetén a tapasztalható LD50 érték (az az érték, amely megadja, hogy egy adott testidegen anyagból mekkora mennyiség okozza a kísérleti állatok 50 százalékának pusztulását) 50–2000 mg/testtömeg-kg, bőrön át 100–4000 mg/testtömeg-kg, belélegezve 0,05–0,5 mg/l. Beléggzés esetén égető érzés, köhögés, hányinger, fejfájás, nehézlégzés, tüsszögés, orrfolyás jelentkezhet. Bőrrel való érintkezéskor bőrpír, paresztézia (égető, szúró érzés, viszketés) tapasztalható. Szembe kerülés során vérbőség, fájdalom, kötőhártya-gyulladás alakulhat ki, míg táplálékkal való felvétel esetén hastáji fájda-

lom, görcs, ájulás, hányás fordulhat elő. Ezek általában átmeneti tünetek, amelyek az anyaggal való érintkezés után rövid időn belül elmúlnak. A hosszú távú, ismétlődő kitétség feltehetőleg nem veszélyesebb a rövid távú expozíciónál, és hasonló tüneteket eredményez.

Francia kutatók érdekes összefüggést találtak a piretroid típusú rovarirtók bomlástermékei és a gyerekek kognitív képességei között. Az Environment International című szaklapban publikált kutatás új bizonyítékkal szolgál, hogy a piretroid rovarirtók neurotoxikus hatással vannak az emberre. Az eredmények szerint két piretroid-metabolit (3-PBA és cisz-DBCA – ez utóbbi speciálisan a deltametrin bomlásterméke) vizeletben detektált mennyiségének növekedése összefüggést mutat a gyermekek kognitív teljesítményének – különösen verbális felfogóképességük és munkamemóriájuk – szignifikáns hanyatlásával. A gyermekek gyakran érintkeznek a piretroid rovarirtókkal, kitétségük erősebb, mint a fel-



nőtték – nyilatkozta a kutatást vezető Cecile Chevrier –, mivel közelebb vannak a talaj szennyező anyagokat is tartalmazó porához, esetükben gyakoribb a kéz-száj kontaktus.

VAN REMÉNY

Létezik szúnyogszelektív mikrobiológiai védekezés, amely a *Bacillus* nembe tartozó talajlakó baktériumokat alkalmazza (*Bacillus thuringiensis israelensis* [Bti], *Bacillus sphaericus* [Bs]). Ezek a mikrobák a természetes életfolyamataik során olyan spórákat termelnek, amelyeket a szúnyoglárva elfogyasztanak. A spórákból az irtani kívánt szúnyogfajok lárváinak bélcsatornájára jellemző – más fajoktól eltérő – pH-érték mellett az emésztés, a fehérjebontás során olyan anyagok képződnek, amelyek megtámadják a bélbolyhok falát. Ennek következtében az emésztőcsatorna tartalma a testüregbe kerülve mérgezést, a lárvák pusztulását okozza. A módszer előnye a nagy fokú szelektivitás, az, hogy az alkalmazási

dózisok szigorú betartása mellett a többi vízi élőlényre nem ártalmas, a szárazföldi rovarokra pedig értelemszerűen nincs hatással.

Jelenleg két biológiai, Bti hatóanyagú készítmény van forgalomban: a Vectobac 12AS szúnyoglárvairtó szer és a Vectobac G szúnyoglárvairtó granulátum. Mindkettő kijuttatható földi és légi úton is, például Airbakter technológiával, olajos felületkezelt homokgranulátumon, amely az iszapszintig leviszi a hatóanyagot.

A négy, jelenleg is forgalomban lévő vegyi szúnyogirtó szer felhasználhatósága legkésőbb 2020-ban lejár ugyan, de megkeresésünkre **dr. Zöldi Viktor**, a Magyar Népegészségügyi Központ (NNK) munkatársa elmondta, hogy Magyarországon nincsen olyan jogszabály, amely kötelezően előírná, hogy 2020-tól csak biológiai szereket lehet alkalmazni szúnyoggyérítéshez. A szúnyoggyérítés megrendelője vagy az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság (OKF) mint az országos programot koordináló szerv, vagy a települési önkormányzat. Ezért azt javasolják, hogy az állampolgárok az OKF-hez vagy az önkormányzathoz forduljanak a lakóhelyüket érintő szervezett szúnyoggyérítéssel kapcsolatos észrevételeikkel.

A biológiai védekezés sajnálatos módon lényegesen drágább, mint a kémiai, mert alkalmazása előtt fel kell mérni a kezelendő terület pangó vizű szúnyogbölcsőit, az ezekben fejlődő szúnyogfajokat és a lárvák fejlettségi állapotát, majd ezen adatok birtokában lehet csak elrendelni a baktériumos irtást, ami szakembert és időt, valamint speciális berendezéseket igényel. Ehhez pedig országosan kiépített, egységes elveket és szakmai gyakorlatot követő szakértői hálózatra lenne szükség. Azonban a jelenleg ezzel foglalkozó kártevőirtó cégek technológiai felkészültségére még az NNK-nak sincs rálátása.

Mit tehet a lakosság? Talán helyi összefogással, petíciókkal nyomást gyakorolhat a helyi önkormányzatokra, de így is csak akkor érhet el sikert, ha szakember és forrás is van a biológiai gyérítésre.

(Felhasznált irodalom jegyzéke
a szerkesztőségben.)



MIKROMŰANYAGOK ÉS PESZTICIDEK EGYÜTT: FOKOZÓDÓ KOCKÁZAT

Felszíni vizek peszticidterheltségi profiljának elemzése mikroműanyagok adszorpciós vizsgálatainak megalapozásához.

SZERZŐ: **BORDÓS GÁBOR, PALOTAI ZOLTÁN** | WESSLING HUNGARY KFT.
KRISZT BALÁZS | SZENT ISTVÁN EGYETEM, **SZOBOSZLAY SÁNDOR** | MKK AKI

Magyarország felszíni és felszín alatti vízbázisainak jelentősége kiemelt, a jövőben vélhetőleg tovább növekszik, a megfelelő ivóvízellátás, illetve egyéb felhasználások (öntözés, tógazdasági haltermelés stb.) kulcsfontosságú szerephez jutnak. Hazánk földrajzi adottságai révén alvízi országnak számít, így felszíni vizeink minőségét jelentősen befolyásolják a szomszéd országok. A határon túlról eredő esetleges vízminőségi problémákra megoldást nyújthat, hogy az Európai Unió egységes szabályozásának köszönhetően a vizek jó kémiai állapotát a tagállami vízgyűjtő-gazdálkodási terveknek megfelelően biztosítani kell (lásd a Víz Keretirányelvet, a vízvédelmi politika terén a közösségi fellépés kereteinek meghatározásáról szóló 2000/60/EK irányelvet, ami az ún. úgynevezett VVíz K keretirányelv, röviden VKI). A szabályozás előírja a vizek peszticidtartalmának vizsgálatát is, ez a hazai érzékeny vízbázisok és az intenzív mezőgazdaság mellett kiemelt jelentőségű.

Az előremutató szemléletű jogszabály egy dinamikusan változó megfigyelési listát is előír azokról az anyagokról, amelyekről jelenleg nincs kellő mennyiségű információnk. A felsorolásban már most is megtalálhatók a pesz-

ticidek, és a jövőben várható, hogy egyéb anyagcsoportok, így például a mikroműanyagok (a környezetben jelen lévő, 5 milliméternél kisebb műanyagdarabok) is hasonló listára kerülnek.

A fentebb említett két anyagcsoport együttesen még nagyobb kockázatot jelenthet. A mikroműanyagok fogyasztása okozta fizikai veszélyek (például gyulladáscsökkentő folyamatok indukálása az emésztőrendszerben) vizsgálatán túl az előző években egyre több kutatás irányult a mikroplasztikok felületén a vizekben már jelen lévő, természetes körülmények között rendkívül nehezen lebomló szerves szennyezők (POP – persistent organic pollutants), így egyes peszticidek adszorpciójának vizsgálatára, hiszen ezek a vegyületek víz-polimer megoszlási hányadosa nagy az utóbbiak javára. A felületen megkötött vegyületek vizsgálatának eredményei

azt igazolják, hogy a műanyag hulladékok a perzisztens szerves szennyezőket jelentősen koncentrálnak. A szennyező anyagok ilyen szorpciója azt eredményezi, hogy az adott helyen előforduló fauna koncentráltabb POP-szennyezésnek van kitéve, és a perzisztens szennyezők bioakkumulációja is fokozottabb. A leggyakrabban vizsgált anyagok a policiklikus aromás szénhidrogének (PAH), a poliklórozott bifenilek (PCB), valamint a peszticidek közül a diklór-difenil-triklóretán (DDT) és bomlástermékei.

Más, a VKI-ban elsőbbségi szennyező anyagként feltüntetett peszticideknek a mikroműanyagok felületén végbemenő dúsulásáról egyelőre csekély számú szakirodalmi adat áll rendelkezésre. A klórdán adszorpciójának vizsgálatát kaliforniai kutatók végezték, míg ezen túlmenően heptaklór, endoszulfán,



aldrin, dieldrin és endrin indikációja Kínából származó mintákon történt.

Az első hazai vizsgálatok a Tisza vízgyűjtőjéről és a Dunából származó minták alapján igazolják, hogy mikroműanyagok hazánkban is szinte minden mintában előfordulnak. Jelen vizsgálatunk célja a mikroműanyagokhoz potenciálisan kötődő, hazánkban jellemző komponensek azonosítása. Ennek eléréséhez az *Országos Vízügyi Főigazgatóság* által végzett felszíni víz monitoringprojekt keretében a Wessling Hungary Kft. méréseiből kapott peszticideredményeket összesítettük. Adatbázisunk összeállításához 2015-ből havonta 57, míg 2019-ből január–február során 105 pontról származó minták és 6 tó be- és elfolyójának 2017. tavaszi és őszi eredményeit használtuk fel. *Összesen 918 mintából 97 egyedi komponens eredményét elemeztük* (89 046 mérési eredmény). A vizsgált komponensek közül 31 vegyület a 2013/39/EU irányelv szerinti elsőbbségi anyag, 8 vegyület a 2015/495/EU bizottsági határozatban megfogalmazott megfigyelési listán szerepel, míg ezekkel azonos vegyületcsaládokba tartozó további 58 anyagot is értékeltünk. Összesen 59 egyedi komponens volt kimutatható koncentrációban jelen; a minták 73 százalékában legalább egy pozitív találat mutatkozott. Az összes mérés összes komponensére nézve 5,7 százalékban volt kimutatási határon felüli a mért érték, ez 5062 pozitív eredményt jelent.

A vizsgált komponensek pozitív eredményeiből kétféle peszticidprofil állítottunk fel. Az egyik listán a vegyületek előfordulási gyakoriságát (találatok darabszáma), míg a másikon minden kimutatott anyag mért koncentrációját összesítettük (összegkoncentráció). A két eltérő rangsorolás összevetése azért fontos, mert a kevés előfordulás-

sal, de nagy koncentrációban megjelenő peszticidkomponensek ugyanúgy problémát okozhatnak, mint a kisebb koncentrációban, de nagyon gyakran megjelenő társaik. A kis előfordulású, de nagy koncentrációk egy-egy terület vagy esemény specifikus jellemzői lehetnek, míg a gyakran előforduló kis koncentrációk a széles körű felhasználásra, általános perzisztenciára utalhatnak. A két lista legjelentősebb komponenseit az 1. táblázat mutatja be. A félkövér feketével szedett vegyületek azok, amelyek mindkét szempontból a listák élén állnak, ezeken belül is kiemelten jelentős a terbutilazin, a metolaklór, az atrazin, a bentazon, az imidakloprid, a dezetil-atrazin és a 2,4-D. A kék betűszínnel jelölt anyagok gyakori előfordulásúak, de a pozitív eredmények összege az összegkoncentráción belül igen alacsony (az összes detektált komponensen belüli részarány előfordulás tekintetében 1% fölött, de összegkoncentráció vonatkozásában 1% alatt). Olyan vegyületek is kimutatásra kerültek, amelyek kisebb előfordulásúak, de kumulált koncentrációjuk nagyarányú az összegkoncentráción belül (előfordulás 1% alatt, koncentráció 1% fölött), pl. cikloát és diklórprop.

Az eredmények és a mikroműanyag adszorpciós vizsgálatok szakirodalmi adatokkal való összevetése alapján elmondható, hogy az eddig igazoltan kötődő és koncentrálódo vegyületek Magyarországon kevésbé jellemzők. A tipikus klórozott szerves peszticidok közül kettőt sikerült nekünk is több esetben azonosítanunk: a gyakorisági lista 24. helyén szereplő 4,4-DDT-t és a 38. helyén szereplő heptaklort.

Fontos jövőbeli irány lehet a hazánkban gyakori kimutathatóságú peszticidok adszorpciójának kutatása, illetve a peszticid-adatbázis bővítése újabb monitoringeredményekkel. Az itt bemu-

1. TÁBLÁZAT: A KIMUTATOTT PESZTICIDEK ELŐFORDULÁSI GYAKORISÁG ÉS ÖSSZEGKONCENTRÁCIÓN BELÜLI RÉSZARÁNY ALAPJÁN FELÁLLÍTOTT RANGSORA (RÉSZLET)

Detektált komponensek	Előfordulási darabszám szerinti sorrend	Összegkoncentráció szerinti sorrend
Terbutilazin	1	2
Metolaklór	2	1
Atrazin	3	4
Bentazon	4	5
Imidakloprid	5	11
Dezetil-atrazin	6	6
2,4-D	7	3
gamma-HCH (Lindán)	8	27
Terbutrin	9	13
EPTC	10	19
Diazinon	11	8
Diuron	12	16
alfa-HCH	13	30
béta-HCH	14	34
Simazin	15	15
Dikofol	16	35

tatott peszticidprofil csak az egyik lehetséges értékelési szempontot jelenti. A jövőben hasonló listák összeállítása során mindenképpen érdemes hangsúlyt fektetni az érzékenyebb mérési tartományban mérendő, kisebb koncentrációkban is biológiai-ökológiai hatást kiváltani képes növényvédő szerek megfelelő mértékű reprezentálására.

Köszönetnyilvánítás

A publikáció nem jöhetett volna létre az Országos Vízügyi Főigazgatóság által rendelkezésre bocsátott adatok nélkül. AZ EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA ÚNKP-18-3. KÓDSZÁMÚ ÚJ NEMZETI KIVÁLÓSÁG PROGRAMJÁNAK TÁMOGATÁSÁVAL KÉSZÜLT.

(Felhasznált irodalom jegyzéke a szerkesztőségben.)

A TITOKZATOS ÉS VESZÉLYES HIGANY

A higanyról legtöbbször elsőként a lázmérő jut eszébe, és a gyerekkori intés: vigyázz, nehogy eltörd! Bár 2009 óta az EU-ban már nem lehet higanyos hőmérőt forgalmazni, ez a különleges nehézfém az amalgám fogtömésekben és a kompakt fénycsövekben továbbra is megtalálható.



A higany ezüstös színű, szobahőmérsékleten cseppfolyós nehézfém, könnyen párolog, és erősen mérgező. Reakcióképessége alacsony, ezért csak a híg salétromsav és a forró, tömény kénsav támadja meg. Tiszta formában nem fordul elő a természetben, kizárólag a cinnabarit nevű ásványból (higany-szulfid: HgS) nyerhető ki, ami a korábbi vulkáni tevékenységek vonulatai mentén fordul elő. Főbb lelőhelyei Spanyolországban, Olaszországban, Szlovéniában, Oroszországban, Algériában és Mexikóban vannak.

HATÁSA AZ EMBERRE ÉS A KÖRNYEZETRE

A higany és vegyületei – eltérő mértékben és módon – károsak az emberi egészségre és a bioszférára. Elsősorban akkor jelent veszélyt az emberre, ha például eltörik egy régi, még higanyval töltött hőmérő, és szétfröccsen a benne lévő anyag. Ilyenkor hirtelen nagy mennyiségű higanygőz kerül a levegőbe. Ekkor a higanycseppeket fel kell takarítanunk, és hosszú időn át javasolt szellőztetni. Amikor a higany szárazföldi vagy vízi ökoszisztémákba kerül,

még toxikusabb formává, metil-higanyná alakítják az ott jelen lévő baktériumok. A metil-higany jellemzően nagyobb halakban és a tenger gyümölcseiben halmozódik fel, amelyek az ember étrendjének is részét képezhetik.

A higanyszennyezés azért is különösen veszélyes, mert nagy távolságokra eljuthat, és a kibocsátási forrástól távol is kifejti károsító hatását, mindemellett hosszú az élettartama a környezetben.

A súlyos egészségi és környezeti hatások miatt a higanynak és vegyületeinek felhasználása – különösen Európában – visszaszorult, de globálisan még jelenleg is nagymértékben alkalmazzák három területen: a kézműves és a kisüzemi aranybányászatban, a vinil-klorid monomer gyártás részeként a higanykatódos NaCl-elektrolízisben, valamint a kompakt világítóeszközökben. Ez utóbbi használat különösen azt követően bővült, hogy az EU-tagállamokban 2009-től megszüntették a hagyományos izzószálas villanyégők gyártását, és áttértek a higanyt tartalmazó kompakt fénycsövekre.

A higanyos aranybányászat a WHO becslése szerint még napjainkban is

10-15 millió embernek ad megélhetést a világ 70 országában. Ez a tevékenység évente 1400 tonnányi higanyt használ fel, amelynek nagy része a környezetbe kerül.

Mindezeket azonban jóval megelőzheti a széntüzelésből eredő kibocsátás, amihez többek között hozzáadódik a vasgyártás, a fémkohászat, a cementgyártás és az üvegyipar higanyos környezetterhelése is.

Európában a higany használata erősen korlátozott, a higanygyártás 2003-ban leállt, a higany és egyes higanyvegyületek kivitele az EU-ból 2011. március 15. óta tilos.

Annak érdekében, hogy a higanyszennyezés csökkenjen, 2013 októberében létrejött az első globális nemzetközi megállapodás, a Minamata egyezmény, amelyet 98 részes fél ratifikált, és 2017-ben lépett hatályba. Az egyezmény a higany teljes életciklusára kiterjed az elsődleges bányászattól a hulladék ártalmatlanításáig, és konkrét, jogilag kötelező érvényű ellenőrzési intézkedéseket tartalmaz, nem csupán szándéknyilatkozatokat.



KOMPAKT FÉNYCSŐ – KELL-E FÉLNIÜNK TŐLE?

A hagyományos izzót a kompakt vagy a köznyelvben energiatakarékosként ismert fénycső váltotta fel. Ez egy olyan argongáz-higanygőz keverékkel töltött – aránylag kis feszültségről működő – kisülőső, amelynél a gázkisülést használják fel fénykeltésre. A fénycső gyártásakor maximum 5 milligrammnyi higanyt helyeznek a csőbe (az egyes veszélyes anyagok elektromos és elektronikus berendezésekben való alkalmazásának korlátozásáról szóló, 2002/95/EK irányelvnek megfelelően), amely mennyiség az élettartam

során fokozatosan kopik: működéskor reakcióba lép az elektródák bevonatával, „ráül” a fénycső falára felvitt fényporra, illetve beépül a fénycső üvegébe. Amikor a higany teljesen elkopott a lámpában, akkor a lámpa „kiég”.

A **kompakt fénycső** nagy előnye az energiatakarékosság mellett a hosszú élettartam és a szén-dioxid-kibocsátás csökkenése.

Ha óvatlanok vagyunk, és eltörik egy kompakt fénycső, akkor maximum 5 (de jellemzően inkább csak 1) milligrammnyi higany szabadulhat ki, ami lényegesen kisebb mennyiség egy régi lázmérő 1–1,5 grammnyi higanytartalmához képest. Így igazi veszélyt csak akkor jelentene, ha egyszerre több száz izzót törnének össze. Természetesen jobb az elővigyázatosság, ezért ha mégis megtörténik a baj, akkor járunk el helyesen, ha először alaposan kiszellőztetjük a helyiséget. A törmelék eltávolításához nem szabad porszívót vagy seprűt használni, és ügyelni kell arra, hogy ne lélegezzük be a port, illetve közvetlenül ne érintkezzen a bőrünkkel.

Akit az esetleges törés visszatart a kompakt fénycsővek használatától, az vásároljon törhetetlen külső búrával ellátott fénycsövet. Ha valakit ez sem győzött meg, annak a jó hír az, hogy sem a halogén technológiával készülő izzólámpák, sem a **LED-lámpák** nem tartalmaznak higanyt.

Fontos, hogy az elhasznált vagy törött fénycsőveket nem szabad a szemetesbe dobni! Mivel veszélyes hulladéknak minősülnek, ezért elkülönítetten kell gyűjteni. Hazánkban az Electro-

Coord Magyarország Nonprofit Kft. épített ki komplex visszavételi és begyűjtési rendszert, amelynek 14 ezer gyűjtőpontján összesen 20 ezer gyűjtőedényben helyezhetők el a használt fénycsővek és lámpahulladékok. A begyűjtéshez speciális gyűjtőhengereket használnak. A hengerbe épített tányér és az alatta elhelyezkedő spirál a behelyezett termékek súlyától folyamatosan ereszkedik a henger aljára. Ez a mechanizmus biztosítja azt, hogy a bedobott fényforrások nem zuhannak a henger aljára és törnek össze, illetve törnek össze a már behelyezett lámpákat.

Az Electro-Coord a begyűjtött lámpahulladékot feldolgozza. A bűravéglevágó egységben a lámpák mindkét végét leválasztják. A lámpavégék, amelyek vas- és alumíniumhulladékok, gyűjtőkonténerbe kerülnek. A bűratesteket kifűjják, és a keletkező fényport is gyűjtőedénybe rakják. Ezt követően a bűratestet a bűratörőbe kerülnek, ahol az üvegcserep elveszti maradványveszélyesanyag-tartalmát is. A tiszta üvegcserepet a fényforrásgyárak üzeminek üveggyárai alapanyagként használják fel, míg a vas- és fémhulladékot fémfeldolgozók és kohók részére értékesítik.

Nincs más dolgunk tehát, mint leadni a használt fénycsőveket valamely gyűjtőponton: világítástechnikai terméket értékesítő üzletben, hulladékudvarban vagy az adott település önkormányzata által szervezett veszélyeshulladék vagy e-hulladék-begyűjtő napon.

Segítsük a körforgást!

A CIKK MEGJELENÉSÉT
AZ ELECTRO-COORD MAGYARORSZÁG
NONPROFIT KFT. TÁMOGATTA



„PASSZOLD VISSZA, TESÓ!”

MOBILTELEFON-VISSZAGYŰJTŐ KAMPÁNY A KONGÓI FŐEMLŐSÖK MEGMENTÉSÉÉRT

Tavasszal csatlakozott a KÖVET Egyesület a tagvállalataival a Jane Goodall Intézet, az Afrikáért Alapítvány és a Védegylet közösen meghirdetett, Passzold vissza, tesó! című használtmobiltelefon-visszagyűjtő kampányához. A projekt június 22-én lezárult, és eredményesnek bizonyult: ez idő alatt 26 vállalat és intézmény gyűjtött össze több mint 200 kilogrammnyi használt mobiltelefont. A szervezők célja a visszagyűjtéssel az volt, hogy minél több használt mobilkészüléket vegyenek át adományként, elősegítve a körforgásos gazdaságot, illetve segítve a kongói gorillák élőhelyének megmentését és a helyi közösségek életét.

SZERZŐ: BÍRÓ IMOLA, KÖVET EGYESÜLET

A mobiltelefon gyűjtése sok helyen folyamatosan zajlik, ezért a szervezők a nagy sikerre való tekintettel úgy döntöttek, hogy a kampány egy rövid nyári szünet után szeptember 22-től folytatódik. Így ősszel országsszerte újra bárki csatlakozhat a gyűjtéshez. Elő a fiókokban lapuló törött, nem működő, megunt használt mobiltelefonokkal, táblagépekkel és GPS-ekkel!

A kampányban részt vevő szervezetek között volt nagyvállalat, kisvállalat, reklámügynökség, intézmény, általános és középiskola, gyógynövényszaküzlet, kávézó, színház, kórház, önkormányzat, és a KÖVET Egyesület keszthelyi irodájában létrehozott gyűjtőpontra is szépen gyűltek a készülékek. A résztvevők minden kommunikációs anyagot megkaptak a szervezőktől, gyűjtődobozokat, magyar és angol nyelvű plakátokat, szóróanyagokat, matricákat, hogy minél eredményesebb legyen a visszagyűjtés.

A kampány lezárultával a részvételtől a szervezetek elektronikus oklevelet kaptak. A szervezők a legjobban teljesítő csapatokat jelképes ajándékkal is jutalmazták. Az alkalmazotti létszámhoz képest a legtöbb mobiltelefont vissza-

gyűjtő vállalat és szervezet/intézmény számára a Jane Goodall Intézet egy-egy *Csimpánz Örökbefogadást* ajánlott fel a programjuk keretében. A Csimpánz Örökbefogadást a vállalatok között a bajai **Pannon Kft.** érdemelte ki



PASSZOLD VISSZA, TESÓ! KAMPÁNY A KEZDETEKTŐL

A Jane Goodall Intézet egy olyan globális szervezet, amely elsősorban a főemlősök védelmében szólal fel és indít környezetvédelmi, humanitárius programokat. Egy ilyen világméretű kezdeményezés volt 2009-ben a gorilla évéhez kapcsolódó Dobj egy nagyot! használtmobiltelefon-visszagűjtő kampányunk. Ennek az újragondolása a 2018 végén indított Passzold vissza, tesó!, amelyet a Véd-egylet Egyesülettel és az Afrikáért Alapítvánnyal közösen szerveztünk, majd a KÖVET Egyesület is csatlakozott hozzánk.

A kampány lényege, hogy rávegyük az embereket, a használt mobiljaikat adják le újrahasznosításra ahelyett, hogy otthon rakosgatják, vagy esetleg kidobják a szemetesbe.

A mobilokban lévő visszanyerhető fémek (például arany, ezüst, palládium és réz) mellett található benne egy tantál nevű fém is, amelynek ércét, a koltánt sok állat és ember szenvedése árán bányásszák. A világ koltánkészletének 80 százaléka a Kongói Demokratikus Köztársaságban található, ahol gorillák, csimpánzok, bonobók is élnek. A külszíni bányák létrehozásakor az eredeti erdősegeket, élőhelyeket kiirtják, felgyújtják, az állatokat levadásszák, így gyakran kerülnek főemlősök füstölt húsként a tányérra. A kölyköket pedig orgazdák segítségével próbálják értékesíteni. Szerencsére sokszor sikerül az ottani munkatársaink és a hatóságok segítségével kimentenünk őket, és az általunk üzemeltetett Tchimpounga Csimpánzrehabilitációs Központunkba eljuttatva gondoskodunk a további életükről. Innen virtuálisan bárki örökbe fogadhatja az árváinkat, vagy támogathatja őket az Adjunkössze.hu oldalon keresztül.

A vadhús-kereskedelmen, az orvadászaton és a bányászaton kívül a faszén-kereskedelem és a kőolaj-kitermelés is fenyegeti a főemlősöket a térségben. Az emberi beavatkozások csökkentése, az élőhelyek hathatósabb védelme és a kormányok elkötelezettsége mentheti csak meg a főemlősöket, és természetesen mi magunk, fogyasztók, akik befolyásolhatjuk vásárlási szokásainkkal a termékek gyártóit. Ha valaki a már nem használt készülékét bedobja gyűjtődobozaink egyikébe, amit a honlapunkon található Google-térképen megkereshet, máris tett egy lépést legközelebbi rokonaink megmentéséért.

Ez tényleg gyerekjáték! Passzold vissza, tesó! Igen, te is, tesó!

Kádár András ügyvezető, Jane Goodall Intézet

103 db telefonért (alkalmazotti létszám: 37 fő)

„Úgy gondoljuk, hogy már nem lehet tovább halogatni a klímaváltozás elleni küzdelmet. Vállalati szinten eddig is voltak törekvéseink környezetünk megóvása érdekében. Így többek között minden évben facsemetéket nevelünk fel, amelyeket el is ültetünk telephelyünk közelében, illetve közös szemétszedéseket szervezünk dolgozóinkkal. Amikor hallottunk erről a kezdeményezésről, egyből eldöntöttük, hogy mi is szeretnénk csatlakozni. Ezáltal egy újabb lehetőség nyílt csapatunk előtt, hogy felvegyük a harcot Földünk védelmében” – mondta **Szalai Virág**, a Pannon Kft. ügyvezetője.

Az intézmények közül pedig a legtöbbet gyűjtő keszthelyi **Csány-Szendrey Általános Iskola és Alapfokú Művészeti Iskola** (53 darab telefon) kapta.

„Gyermekeink környezettudatos felnőt- té nevelésének fontos színtere az iskola. Igyekszünk kihasználni minden olyan le-

hetőséget, ami ezt a folyamatot támogatja. Az elmúlt tanévben örömmel vettünk részt a Jane Goodall Intézet és a KÖVET Egyesület „PASSZOLD VISSZA TESÓ!” című használtmobiltelefon-visszagűjtő kampányában, hiszen ez az újrahasznosítás gyönyörű példája. Gyermekeink nagy

„Minden egyes cselekedet számít. Mindennap minden ember tehet a változásért!”

Dr. Jane Goodall

szerepettel nézik Lemba, az örökbe fogadott csimpánz videóját. Biztos vagyok abban, hogy az akció sikere a jövőben is hasonló aktivitásra serkenti őket. Reményeink szerint jó úton járunk, hogy környezettudatos, a természeti értékeket aktívan óvó ifjúságot neveljünk” – nyilatkozta **Dósa Zsolt**, az iskola igazgatója.

A KÖVET Egyesület tagvállalatai kö-

zül a legtöbbet a Richter Gedeon Nyrt. három telephelyén gyűjtötték össze. Gratulálunk a legeredményesebb gyűjtőknek! A résztvevők listája megtekinthető a www.kovet.hu honlapon.

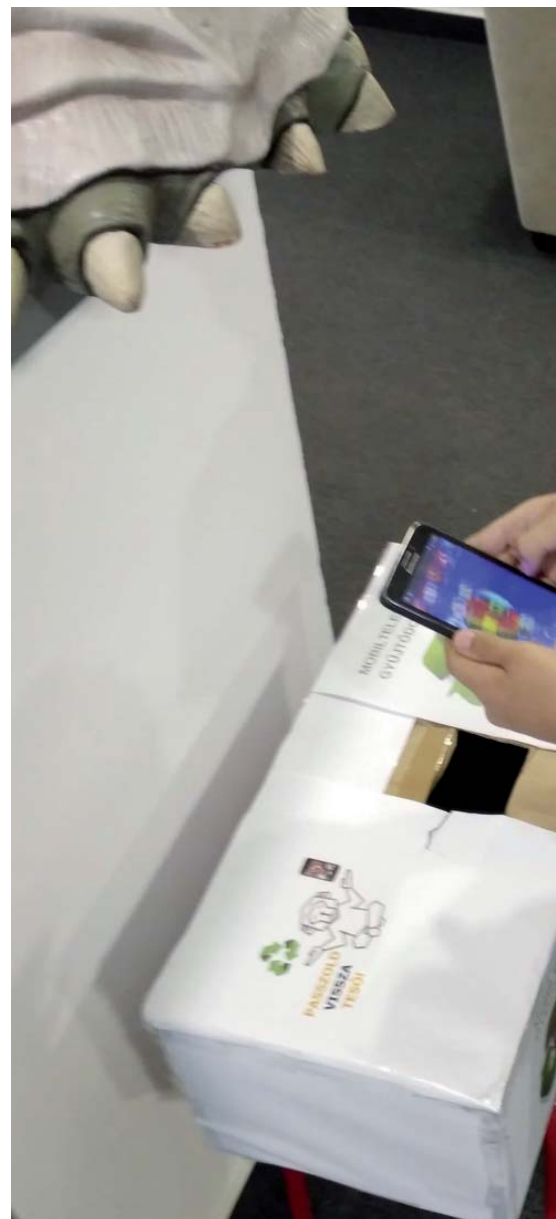
„Örülünk a kampány eredményének, minden vállalatnak és intézménynek kö-

szönjük a fáradozást és együttműködést, nagyon szép eredményt hoztunk össze. Reméljük, hogy a résztvevők szemléletében is változást tudunk elérni. A kampányt a sikerre való tekintettel folytatjuk, szeptembertől továbbra is várjuk majd a fiókban lapuló mobiltelefonokat, GPS- és tabletkészülékeket, hogy ezzel is segítsük a kongói természet védelmét és a

közösségek életét, valamint hozzájárulunk a körforgásos gazdaság működtetéséhez. Célunk, hogy minél több embert ráébresszünk arra, hogy mindennapi fogyasztásunkkal, így az elektromos készülékek vásárlásával milyen hatással vagyunk környezetünkre” – mondta **Herner Katalin**, a KÖVET Egyesület ügyvezető igazgatója.

A használt készülékek kincset rejtnek, többek között 17-féle fémeket lehet

visszanyerni belőlük, például aranyat, ezüstöt, palládiumot, rezet. A mobiltelefonok előállításához szükséges nyersanyagok, például a koltán bányászata Afrikában veszélyeztetett fajok (pl. gorillák, bonobók és csimpánzok) élőhelyét, fennmaradását és a helyi közösségek érdekeit fenyegeti. Ezt a folyamatot szeretnénk megfékezni a mobilhasználók tudatosításával, végső célként, a mobiltelefonok előállításához



szükséges ércek bányászatának csökkentésével. A visszagyűjtött telefonok újrahasznosításáról az Inter-Metal Recycling Kft. gondoskodik.

Csatlakozzon ön is, gyűjtsünk vissza minél több használaton kívüli mobilteletfont!

A meglévő nyitott gyűjtőpontokról a Jane Goodall Intézet honlapján tájékozódhat. A kampány során folyamatosan kerül fel a nyitott gyűjtőpontok elér-



hetősége. Ha csak pár készülék van otthon, azt is érdemes elvinni egy közeli gyűjtőpontra.

FONTOS: csak adatmentes készüléket dobjon a gyűjtőládába!

A kampány szakmai partnere az EMLA Környezeti Management és Jog Egyesület (www.emla.hu).

További információ:
www.kovet.hu; info@kovet.hu.

MIT CSINÁL AZ INTER-METAL A BEGYŰJTÖTT MOBILTELEFONOKKAL?

A beérkezést követően a mobiltelefonok akkumulátorát eltávolítjuk, és anyag típus szerint válogatva átadjuk egy elemhulladék-hasznosító szervezetnek, amely gondoskodik a hasznosításukról. A maradék telefontesteket kohászati újrafeldolgozásra az Umicore belgiumi üzemébe szállítjuk.

HOZZÁJUTHAT-E VALAKI A LEADOTT MOBILTELEFONON TÁROLT ADATAIMHOZ?

Az Inter-Metal telephelyére érkezést követően rövid időn belül eltávolítjuk a telefonok akkumulátorát, így jelentős mértékben megnehezítjük az adatokhoz való hozzáférést. A működésképtelenné tett készülékeket zárt tárolóhelyiségben őrizzük, és a feldolgozóhoz – más elektronikai hulladékkal együtt – leplombált teherautóban szállítjuk. Hasznosításuk – apró anyagszemcsékre aprításukat követően – speciális rézkohóban, 1300 °C-os hőmérsékleten olvasztással történik.

MILYEN FÉMEKET NYERNEK KI AZ AKKUMULÁTOROKBÓL?

A NiMH típusú akkumulátorokból nikkelt, a Li-ion akkumulátorokból kobaltot nyernek vissza.

MIÉRT FONTOS A MOBILTELEFONOK ANYAGÁNAK ÚJRAHASZNOSÍTÁSA?

Az elektronikai eszközök gyártásához 60-féle fémot használnak fel, az ehhez szükséges ásványok bányászata és szállítása, valamint a fémkohászat rengeteg energiát igényel. Ezek a nehézipari technológiák jelentős környezetszennyezéssel járnak. Az elektronikai ipar csúcspontját jelentő mobiltelefonok a bányászott kőzetekben található nemesfém-tartalom 30-40-szeresét használják fel, kinyerésükhöz ennyivel kevesebb anyagot kell megmózgatni.

MILYEN FÉMEKET NYERNEK KI A MOBILTELEFONOK ALAPLAPJAIBÓL?

Egy működésképtelen mobiltelefon anyagértékének 91 százalékát a nemesfémek adják, ezért ezek visszanyerésére érdemes hangsúlyt fektetni. A mobiltelefonok hulladékainak feldolgozását az Inter-Metal a belgiumi Umicore céggel végzi, amely az arany, az ezüst, a palládium és a réz mellett a jelenleg elérhető legkorszerűbb technológiát alkalmazva további 13 fém (ólom, nikkel, antimon, ón, bizmut, szelén, indium, tellúr, arzén, platina, ródium, irídium, ruténium) visszanyerésére képes.

A MŰANYAG ALKATRÉSZEKET IS TUDJÁK HASZNOSÍTANI?

Az Umicore antwerpeni rézkohójában a mobiltelefonok műanyag-tartalma fűtőanyagként hasznosul, kiváltva egyúttal az olvasztáshoz szükséges redukálóanyagok egy részét is.

MEKKORA ÉRTÉKKEL TÁMOGATOM A JANE GOODALL INTÉZET KAMPÁNYÁT EGY MOBILTELEFON LEADÁSÁVAL?

A beépített fémek újrahasznosítási értéke mobiltelefononként akár több száz forint is lehet. A visszanyerési folyamat költségeinek levonása után készülékenként nagyjából 200 forint nettó összeggel számolhatunk, ami a Jane Goodall Intézet támogatási számlájára kerül.

Tihanyi Ervin, az e-hulladék üzletág vezetője, Inter-Metal Recycling Kft.

A GUMIHULLADÉK SZEREPE A KÖRFORGÁSOS GAZDASÁGBAN

A gumiabroncsgyártás a magyar gazdaság egyik legdinamikusabban fejlődő iparága, becslések szerint a GDP másfél százalékát állítja elő. Ehhez kapcsolódóan gumihulladékok, ezen belül az előállítás során keletkező selejt és minőség-ellenőrzésen átesett gumiabroncsok, levágott vulkanizált és vulkanizálatlan gumimaradékok jelentős mennyiségben keletkeznek. Emellett a termék elhasználódása után évente csaknem 45 ezer tonnányi gumiabroncs válik hulladékká – a természetben „elhagyva” súlyos környezeti terhelést okozva. De vajon tényleg így kell történnie? Valóban ez lenne az életciklusuk vége?

SZERZŐ: CSOMA ENIKŐ

Magyarország gumiabroncsgyártó „nagyhatalom” mivolta révén a gumihulladék jelenlegi sorsának feltérképezésében, illetve az alternatív megoldási lehetőségek felkutatásában nagy potenciál rejlik. Az IFKA Közhasznú Nonprofit Kft. Zöldgazdaságcsoportja is felismerte ezt, a körforgásos gazdasággal kapcsolatos projektekben való részvétellel igyekszik elősegíteni az iparizimbiózis-kapcsolatok kialakítását. Első lépésben a technológiai lehetőségek, előnyök és hátrányok meghatározása szükséges.

Napjainkban a legerjedtebb hulladékkezelési eljárás az *energetikai célú hasznosítás*, amely nemcsak a gumihulladékot termelő vállalatnak, de a cementgyárnak és az égetőműnek is haszonnal jár. A gumimaradékok égetésével csökkentik a hagyományos tüzelőanyag-felhasználásukat, ami végső soron jótékonyan hat az energiaköltségekre – a gumihulladék olcsóbb, mint az olaj vagy a szén, s mindeközben hasonló fűtőértékkel bír. A folyamat emel-



lett környezeti szempontból is előnyösebb, hiszen kevesebb szén-dioxid-kibocsátást jelent, mint ha fosszilis tüzelőanyagot égetnének, valamint a kén-tartalmuk is alacsonyabb (1,3 százalék). Azonban ennek a kezelési módszernek a legnagyobb hátránya, hogy amellett, hogy a környezetünkre még így is ár-

talmas lehet, a gumimaradékokat mintegy 35 százalékban alkotó értékes kaucsuk teljesen, a gyártás során befektetett energiának pedig több mint a kétharmada elvész az energetikai hasznosítás során.

Amikor gumihulladékról beszélünk, és a kezelésére különböző technológiai megoldásokat keresünk, szinte mindig találkozhatunk a *pirolízissel*, azaz a *hőbontással*. A folyamat során a gumihulladék kémiai bontása magas hőmérsékleten történik oxigén jelenléte nélkül, szabályozott környezetben. Magának a pirolízisnek a fő termékei a pirolízisgáz és -olaj – amelyből finomítás által benzint, fűtőolajat vagy kenőanyagot lehet előállítani –, illetve a pirolíziskoksz – amelyből a gumigyártás során az újra felhasználható kormot lehet kinyerni. Azonban a gumihulladék pirolízise során keletkező termékek gyenge minőségűek, felhasználhatóságuk erősen korlátozott, és nem versenyképesek. Emellett a technológia magas beruházási és üzemeltetési költségekkel jár.

Az anyagában való hasznosítás során gumiport vagy különböző szemcse-nagyságú és fajlagos felületű *gumi-örleményt* állítanak elő, amely kereskedelmi forgalomban is kapható. Az őrlet előállításának legismertebb módszere a mechanikai őrlés, amely kettéosztható aszerint, hogy a folyamatot milyen hőmérséklet mellett végzik: szobahőmérsékleten vagy a gumi üvegesedési hőmérséklete ($-70\text{ }^{\circ}\text{C}$) alatt. Az utóbbi az úgynevezett kriogén őrlés, amelynek lényege, hogy a gumi ezen a hőmérsékleten kellően merev, így könnyebben aprítható. A hűtött környezet kiküszöbölésére ma már létezik egy modernebb eljárás, amely során ultra nagy nyomású vízugarat alkalmaznak a gumiörlemény előállítására. Az így előállított alapanyag használata napjainkban a legelterjedtebb módja a gumihulladék hasznosításának. A nagyobb méretűek – 50–300 milliméter szemcse-nagyságúak – az építkezéseknél jól felhasználhatók falak, utak vagy vasúti sínek alapozásához. Míg az 1–10 mm átmérőjű anyagok alkalmasak a kavicsrétegek kiegészítésére vagy akár helyettesítésére.

A gumiörlemények bitumenhez való keverésével olyan útépítési kötőanyag – *gumibitumen* – keletkezik, amelynek felhasználásával a hagyományos bitumeneknél jobb minőségű és tartósságú utak építhetők. További előnyük, hogy olcsóbbak, hosszabb élettartamúak, életciklusuk költségek kisebb, szélesebb hőmérsékleti intervallumok között alkalmazhatók, valamint zajcsökkentő hatásuk is jelentős. Szélesebb körű elterjedésüket leginkább az hátráltatja, hogy egyrészt az előállításuknál – a nagy viszkozitás miatt – speciális berendezések alkalmazására van szükség, másrészt a felhasznált gumiörlemény tulajdonságai változóak, ami megakadályozza az állandó minőségű

végtermék gyártását. A gumiszemcsék ülepedése szintén befolyásolja az alkalmazhatóságot, négy-öt órán belüli felhasználást javasolnak a szakemberek, így a szállíthatóságuk is korlátozott.

A hátrányok kiküszöbölésére végzett fejlesztési törekvések egyik ígéretes megoldása a Mol Nyrt. és a Pannon Egyetem közös terméke, a *kémiailag stabilizált gumibitumen (KSGB)*. Az eljárással a gumiörlemények minőségének specifikálása után biztosíthatóvá vált az állandó minőségű alapanyag előállítása.

A gumiörlemények további felhasználása során előállítható termékek palettája bővül, egyre több törekvés, projekt, program keres megoldást. A *WoodRub* projekt során a fa- és a gumihulladék együttes felhasználhatóságát vizsgálták: hőkezeléssel innovatív kompozit terméket igyekeztek előállítani. Fő előnyként megemlíthető, hogy a termék építőipari alkalmazása során növelhető az épületek szén-dioxid-tárolása, és helyettesíthetők a kevésbé környezetkímélő nyersanyagok, azonban a kiindulási anyagok minősége ugyancsak mérvadó. Hátrányos, hogy a háztartási fahulladékok a legtöbb esetben tartalmaznak ragasztót, lakkot, festéket és bevonatot.

Ugyancsak a gumiörleményhez köthető, de technológiai szempontból igencsak eltérő megoldás a *devulkanizáció*, amelynek különböző típusai ismeretesebbek: kémiai, ultrahangos, mikroorganizmusok vagy mikrohullámú sugárzás által megvalósuló bontás. Kutatások alapján az utóbbi hatékony módszerként szolgálhat, mivel kémiai reagensek alkalmazása nélkül teszi lehetővé az őrölt gumi nagy energiájú besugárzását rövid idő alatt – így az eljárás környezetbarát megoldásnak is tekinthető. A gumi az elnyelt energia által hevül fel, amely a kén-kén és a szén-kén

keresztkötések felbontását segíti elő, ezáltal növelve a gumiszemcsék felületi molekuláinak mozgékonyosságát. A letékező termék tulajdonságai nagyrészt hasonlítanak a vulkanizáció előtti anyag tulajdonságaihoz.

A technológia még nem teljesen kiforrott, a további kutatások arra irányulnak, hogy hogyan lehet a hatékonyságot és a felbontott keresztkötések számát növelni, amivel eredményesebben megvalósítható az újrahasonosítás.

Látható, hogy számos technológiai megoldás, több módszer létezik arra, hogy a gumit – részben vagy csupán az életciklus meghosszabbítása révén – körforgásban tartsuk. Alkalmazásuk azonban sokszor ellenállást vált ki, hiszen tapasztalat híján nem tudhatjuk, hogy hosszú távon milyen környezeti, gazdasági és társadalmi hatásokkal jár.

Továbbá nem mehetünk el a mellett a kérdés mellett, amely sokunkban megfogalmazódik, amikor az új és innovatív termékekről hallunk: mi történik, amikor az új termékek is hulladékká válnak?

(Felhasznált irodalom jegyzéke a szerkesztőségben.)



A *CIRCE 2020 (Expansion of the Circular Economy concept in the Central Europe local productive districts)* projekt során – anyagáram-, életciklus- és életciklus-költség-elemzésekkel – felmértük a gumihulladékok hasznosítási lehetőségeit. Fő célunk egy körforgásos gazdaságba illő, ipariszimbiózis-kapcsolatokra építő alternatív megoldás alkalmazásának elősegítése, a gumi életciklusának meghosszabbítása.

ELLENÁLLÓ ÉS VESZÉLYES: MIT KELL TUDNI AZ AZBESZTRŐL?

Az azbeszt fibrogén és rákkeltő anyag. A tüdőbe kerülve irreverzibilis szövetburjánzást okoz, kialakulhat az azbesztózis, a mezotelióma és a tüdőrák. Magyarországon még csaknem 250 ezer négyzetméternyi azbeszt található, főként a nyugat-dunántúli lakótelepek földemjeiben és egyéb szerkezeti elemeiben. A WESSLING Hungary Kft. független laboratóriumának szakértője az „elpusztíthatatlan” anyag veszélyeiről és vizsgálatáról beszélt lapunknak.

SZERZŐ: INGREEN

Az azbeszt magnézium-szilikát, amely egy rostszerkezetű ásvány, hat típusa létezik. Ezek közül a fehér (*krizotil*), a kék (*krocidolit*) és a barna (*amoszit*) változata fordul elő a Magyarországon felhasznált szigetelőanyagokban. Az azbeszt szó görögül elpusztíthatatlant, oldhatatlant, éghetlent jelent, és éppen e remek hőszigetelő tulajdonságának köszönhetően használták már a 19. század óta széles körben ezt az anyagot: a fékbetétek, tűzvédelmi kesztyűk és ruhák mellett jellemzően az építőiparban alkalmazták, a huszadik század második felében pedig már ipari méretekben is (textilipar, építőelemek szigetelése, hajó- és járműipar, vegyipar). A mindenki által ismert azbesztpala tetők és azbesztcement csövek mellett az úgynevezett szórt azbesztet használták elsősorban épületek földémszigetelésére.

Lényeges különbség:

- » a gyenge kötésű szórt azbeszt 80 százalék körüli azbesztet tartalmaz a cementen és a vízén kívül;
- » a kemény kötésű azbesztcement maximum 45 százalék azbeszttartalmú.

Six Éva, a Magyarországon immár több mint negyed évszázada működő WESSLING Hungary Kft. azbesztvizsgáló laboratóriumának vezetője elmondta, hogy az azbeszt nagy-szerű fizikai tulajdonságokkal bír, hiszen az olvadáspontja 1000 Celsius-fok feletti, lúgálló, saválló, magas szakítószilárdságú, azonban rákkeltő, rostjai a tüdőbe jutva visszafordíthatatlan folyamatot indíthatnak el.

Magyarországon sajnos még számos helyen (óvodákban, iskolákban, iroda- és gyárépületekben, panelépületekben) előfordul, és bár az Európai Unióban már nagyrészt megtör-

tént, hazánkban még rendkívül hiányos az épületek azbeszt-felmérése. Ennek a mentesítés magas költsége mellett az lehet az oka, hogy a hazai szabályozás a tulajdonosokat csak az épületek bontásakor kötelezi az azbeszt eltávolítására. Egy, az ezredfordulón végzett felmérés (Az egészség évtizede Johan Béla nemzeti program Környezet-egészségügyi akcióprogram) szerint még 250 ezer négyzetméternyi felületen (nagyrészt lakóépületekben) van jelen a karcinogén anyag.

Mindez azért ad okot aggodalomra, mert az azbeszttartalmú elemek sérülése vagy károsodása következtében az azbesztszálak a levegőbe kerülve potenciális veszélyt jelen-



tenek a helyiségekben tartózkodókra. További problémát jelent, ha ezzel az anyaggal egy karbantartási munka kapcsán olyan emberek dolgoznak, akiknek nincsenek pontos információik az asbesztmentesítésről.

Az Európai Unióban az 1990-es évektől fokozatosan tiltották be, Magyarországon 2005 óta tilos az asbeszt felhasználása az építőiparban is. A jogszabályok a lebontandó vagy átépítendő épületeknél előírják a kötelező asbesztméréseket.



HOGYAN ZAJLIK AZ AZBESZTVIZSGÁLAT?

Az épületek asbesztfelmérése és a mentesítés során sem juthat asbeszt a levegőbe, nem károsíthatja a környezetet, nem veszélyeztetheti az emberek egészségét. Az asbesztrostokat a laboratóriumban az akkreditált levegő-mintavé-



telt követően fáziskontraszt-fénymikroszkópos, illetve scanning-elektronmikroszkópos módszerekkel határozzák meg (a szigetelőanyagok asbeszttípusának meghatározása is ezekkel a mikroszkópos módszerekkel történik). A szórt-asbeszt-mentesítés negatív nyomás alatt, rendkívüli óvintézkedések mellett zajlik azért, hogy az asbesztrostok semmiképpen ne kerülhessenek a levegőbe.

1. Az előzetes levegőtisztasági mérések után az adott helyiséget lehatároló zónát negatív nyomás alá helyezik.

2. Zsilipkamrát létesítenek, hogy a be- és a kilépés során a személyzet és a munkaeszközök ne közvetíthessenek szennyeződést a munkaterület környezetébe.

3. A zónában dolgozók túlnyomós maszkot viselnek, és így végzik el a mentesítést.

4. Az asbesztmentesítés során (alatt és után is) megméri a levegő asbeszttartalmát.

MI A HELYZET AZ AZBESZTPALÁVAL?

Az általánosan elfogadott vélekedés szerint az asbesztpala addig nem jelent komoly veszélyt a környezetre, amíg a tetőn van, hiszen az egészségre ártalmatlan asbesztrostok kötött állapotban találhatóak az anyagban. A legfrissebb német kutatások alapján azonban a felületi kopás miatt a tetőben lévő asbeszt sajnos nemcsak a szakszerűtlen bontás során, hanem a meg nem bolygatott, „normál” állapotában is veszélyt jelenthet.

A hullámpalát általában sérülés nélkül le lehet szerelni a tetőről, majd egymásra rakni és elszállítani. A síkpalalapoknál azonban bonyolultabb a helyzet, ugyanis azokat általában szegecseléssel, szögeléssel rögzítik a tetőn, az eltávolításukkor pedig a szögek mellett a palalapok elrepednek, eltörnek. Ekkor asbesztrostok kerülhetnek a levegőbe. Éppen ezért a bontást végzők védelmében P3-as részecskeszűrővel ellátott légzésvédő viselése indokolt. Nagy nyomású víz alkalmazása nem megengedett, mert a víz lemossa a felületi asbesztrostokat, és elkerülhetetlen lesz a környezet asbesztszennyeződése.

Nem véletlen, hogy amint az asbeszt lekerült a tetőről, azonnal veszélyes hulladéknak minősül. Az asbesztpalabontást is kötelező bejelenteni a hatóságnak, annak szakszerű elszállításához és tárolásához pedig erre szakosodott cég segítségét kell igénybe venni.

INNOVÁCIÓS LEHETŐSÉGEK AZ ÉPÍTÉSI-BONTÁSI HULLADÉKOK HASZNOSÍTÁSÁBAN

Egyértelmű és sürgető az igény az emberi jólétet és az erőforrás-felhasználás növekedését egymástól szétválasztó, a fenntarthatóságot és a versenyképességet együttesen növelő fejlesztésekre.

A FISSAC projekt részeként e témáról szervezett konferenciát júliusban a Geonardo Kft., a The Circular Point és a Környezetvédelmi Szolgáltatók és Gyártók Szövetsége (KSZGYSZ), a Magyar Környezettudatos Építés Egyesülete (HUGBC) és a Magyar Cement-, Beton- és Mészipari Szövetség szakmai támogatásával. A hazai fórunsorozat célja, hogy szakmai találkozón jó gyakorlatok bemutatásával párbeszédet folytasson az építő- és bontóipari szereplők, a jogalkotók és a tudományos élet szereplői között annak érdekében, hogy a közös gondolkodás elősegítse az ágazatot érintő, összetett kihívások jobb megértését és az azokra adott válaszok kidolgozását.

A mostani fórum és egyeztetés egy őszi országos konferencia előkészítő eseménye volt, amely a főbb témák meghatározását és körbejárását tűzte ki célul.

Balázs Katalin, a Geonardo Kft. projektmenedzsere mutatta be a FISSAC projektet, amely 26 partner részvételével zajlik 2015 és 2020 között.

Az EU27-ben a hulladékok hasznosítási aránya kisebb mint 40 százalék. Még mindig hiányoznak azok a megoldások, üzleti és gazdasági modellek, politikai eszközök, oktatási és kommunikációs stratégiák, amelyek segítenék és ösztönöznék a feldolgozóipart a hatékonyabb hulladékgazdálkodásra, az ágazatok között átnyúló technológiák alkalmazására, ideértve az ipari szimbiózist is.

A FISSAC (*Fostering Industrial Symbiosis for a Sustainable Resource Intensive Industry across the extended Construction Value Chain*) olyan projekt, amely az építő- és bontóipar ágazati szereplőit tömöríti az értéklánc minden szintjén. Annak érdekében, hogy kidolgozásra kerüljön egy olyan, az ágazat



szempontjából kulcsfontosságú információk hatékony cseréjét növelő módszertan, valamint egy azon nyugvó szoftverplatform, amely nemcsak közvetlenül képes támogatni az ipariszimbiózis-hálózatokat, hanem módjában áll helyi, illetve régiós szinten életre hívni a korábban máshol már alkalmazott és bevált jó gyakorlatokat is.

A FISSAC szoftverplatform használata lehetővé teszi majd:

- » az életciklus-elemzést,
- » a nyersanyagok és az energia áramlásának vizsgálatát,
- » a többcélú optimalizálást,
- » diagramok készítését és a képi megjelenítést,
- » a környezeti hatások és költségek összefüggéseinek megértését,

- » az innovatív körforgásos gazdaság és az ipari szimbiózis indikátoralapú értékelését,
- » az ipariszimbiosis-kapcsolatok hálózatának megjelenítését.

Cél, hogy az érintettek bevonásával elkészülő modell más országokban és különböző értékláncok esetében is alkalmazható legyen úgy, hogy különféle szinteken bemutassa kapcsolódó folyamatokat, szolgáltatásokat és termékek hatékonyságát.

Megvitatásra kerültek az építőipari vállalkozások közötti együttműködési lehetőségek, az építőanyagok, építési-bontási hulladékok körforgásban tartásának módszerei, az információcsere és a kapacitásépítés, az oktatás és a kutatás



jelentősége, a kitermelők, a feldolgozók és a felhasználók közötti értékláncre épülő kapcsolati háló kialakítása, a más ágazatokkal kialakítható kapcsolatok előnyei. Mindezek kapcsán szóba kerültek a megvalósítás eszközei is, a jogi, gazdasági és technikai feltételek és igények, valamint a szemléletbeli változtatások szükségessége.

Viszlay Zsuzsanna, az IFKA Iparfejlesztési Közhasznú Nonprofit Kft. projektmenedzsere a hazai és nemzetközi ipariszimbiosis-tapasztalatokról számolt be a résztvevőknek. Az International Synergies módszertanára alapított projektek egész sorát valósította már meg az IFKA Zöldgazdaság csoportja. Kezdődött a Nemzeti Ipari Szimbiosis Programmal (NISP),

amely a hulladékokkal és azok feldolgozási lehetőségeivel foglalkozott, majd a TRIS projekttel, amelynek célja a szakpolitika-fejlesztés, míg a CIRCE 2020 a technológiai megoldások keresését és a szemléletformálást célozza.

Építőipari vonatkozású jó gyakorlatként említett néhány példát az Egyesült Királyságból: autópálya-építést, amelynek során a töltés kialakításához 80 000 tonnányi öntődei homokot használtak fel; a Cambridgeshire Guided Busway irányított (kötött pályás) autóbussz vonalának konstrukcióját, amelyben – a NISP segítségével – 18 000 tonna gumibroncs-hulladékot használtak fel, kiváltva ezzel 60 000 tonna primer töltőanyagot.

Hazai jó gyakorlatként az oroszországi Klinterra Kft. által alkalmazott szelektív bontást említette: az ebből származó másodlagos nyersanyagok további kezelést, előkészítést követően egy Vértessomló és Majk közötti turisztikai út alapjába kerültek beépítésre.

Petrovzki Krisztián, a Clean-Way Kft. ügyvezetője bemutatta a KSZGYSZ Építési-bontási hulladék munkacsoportjának működését és tapasztalatait. Kiemelten fontosnak tartja az érintettek bevonását és motivációjuk megértését, mert az egyes szereplők között – olykor – ellenérdek is mutatkozik. Hazánkban – az építőipari beruházások növekedésével párhuzamosan – folyamatosan emelkedik az építési-bontási hulladékok (ÉBH) mennyisége. Ez azt is mutatja, hogy e téren még óriási lehetőségek vannak. 2018-ban már mintegy nyolcmillió tonnányi ÉBH keletkezett, amelyből 780 000 tonnányit a Clean-Way Kft. hasznosított.

A moderált közös gondolkodás és beszélgetés során többször szóba került a jogszabályi környezet rendbetételének sürgető feladata. A résztvevők (egyetemi oktatók, hulladékfeldolgozók, minősítők, építészmérnökök, közszolgáltatók) a fórum során meghatározták azokat a legfontosabb témákat, amelyeket a FISSAC őszi konferenciája fog részleteiben tárgyalni.

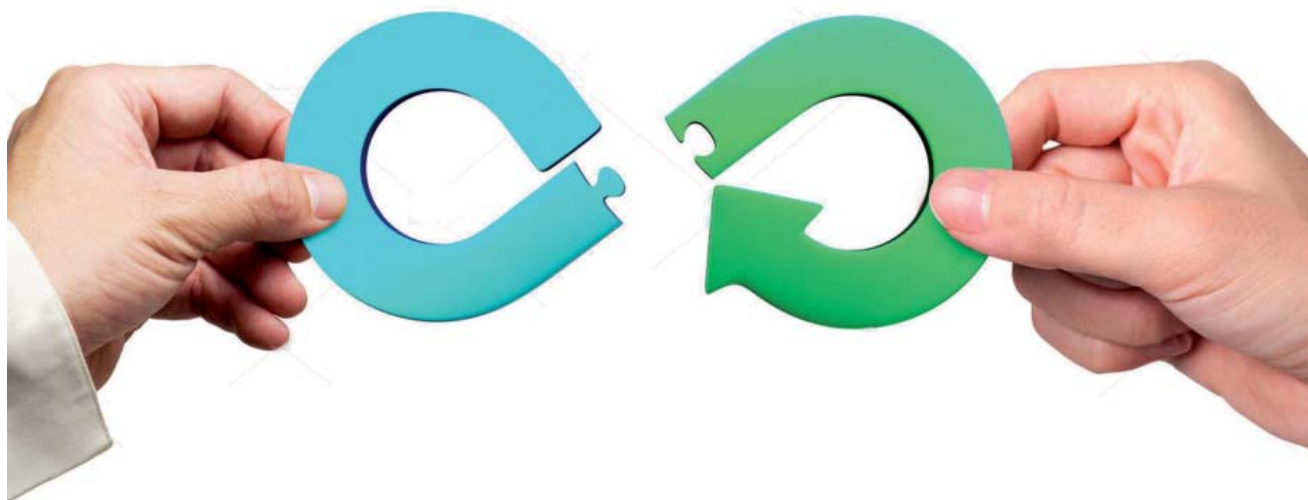
A FISSAC II. szakmai fórum előadásai megtekinthetők a KSZGYSZ honlapján: <https://kszgysz.hu/>.

A CIKK MEGJELENÉSÉT
A KÖRNYEZETVÉDELMI SZOLGÁLTATÓK
ÉS GYÁRTÓK SZÖVETSÉGE
TÁMOGATTA.



ÁGAZATI SZEREPLŐK A KÖRFORGÁSOS GAZDASÁGRÓL

Értékes és tanulságos gondolatok A körforgásos gazdaság hazai megvalósítása című konferenciáról.



Megkezdődött a körforgásos gazdaság jogszabálycsomag hazai jogrendbe való átültetésének szakmai előkészítése. Az ehhez szükséges jogszabályi rendelkezéseket Magyarországnak 2020. július 5-ig meg kell hoznia. Ennek megvitatása, a közös gondolkodás előmozdítása céljából rendezte meg konferenciáját tavasszal a Hulladékgyártók Országos Szövetsége (HOSZ), ahol az ágazat különböző szegmenseit képviselők tartottak előadásokat.

A körforgásos gazdaság nem új, európai „csodakoncepció”, mert évezredek óta létező alapokon nyugszik – hívta fel a figyelmet **Jeffrey D. Kimball**, a *Loacker Hulladékhasznosító Kft.* kereskedelmi igazgatója, egyben a HOSZ Vas-

és Színesfémhulladék-szakosztály társvezetője. – A fémhulladék előnyben van a többi anyaghoz képest. Kedvező érték/súly és érték/terjedelem arányt képvisel, újrafeldolgozásához egy-

szerű fizikai folyamatok is elégségesek, és nem csökkenti az értékét a felületi szennyeződés, amely több más frakciónál feldolgozást gátló tényező lehet.



D. Kimball szerint a körkörös gazdaság előfeltétele a szabad európai piac, mivel nem 28 különálló gazdaságot kell létrehozni, a tagországi tapasztalatok megosztása alapvető érdek.

– Nem az ipar találta ki, hogy nyolc réteg műanyagba kell csomagolni tíz deka szalámit, hanem bizony a vásárlók. Mit lehet tenni? A csomagolásról mi, fogyasztók döntünk, ezért a fogyasztási szokásainkat kellene megváltoztatni, és természetesen anyagában hasznosítható műanyagokat kellene gyártani – fejtette ki többek között **Olasz László**, a Remat Zrt. vezérigazgatója, a szövetség nagykereskedelmi klubjának a társvezetője.

A hullámpapír feldolgozható mennyisége folyamatosan nő, aminek egyik legfőbb oka a fogyasztó társadalomban megszokottá vált túltermelés és pazarlás – jelentette ki **Kós Szabina**, a HOSZ Papírhulladék-szakosztály vezetője. – A megváltozott fogyasztói szokásaink, többek között az internetes vásárlások elterjedése, illetve a 2017-es kínai hulladékexport-korlátozás nagy részben hozzájárult a szignifikáns növekedéshez, de a felvevőkapacitások sikeresen alkalmazkodtak.

Az újságpapír-hulladék mennyiségében viszont ellentétes tendencia ta-

pasztalható. Az elektronikus média térhódítása következtében évi egy-két százalékos csökkenés figyelhető meg e papírfajta esetében. Ez hosszú távon új technológia bevezetését teheti szükségessé az iparágban, hiszen a kieső hulladékmennyiséget valamivel pótolni kell. Magyarország jelenlegi hasznosítási arányai stabilan megfelelnek az európai uniós előírásoknak, azonban a lakossági gyűjtésben mennyiségi és minőségi növekedést kell elérni a jövőben.

A szakember szerint a legnagyobb kihívás a szakmában, hogy a termelés és a fogyasztás teljesen figyelmen kívül hagyja a környezeti megfontolásokat. Az egyre összetettebb anyagoknál a papír hasznosítása is kevésbé hatékonyá válhat. Megoldást a hulladék-hierarchia gyakorlati alkalmazása, valamint a megfontoltabb fogyasztói viselkedés jelenthet.

Az utóbbi évek enyhén növekvő tendenciája ellenére az előző tíz esztendőben csökkent Magyarországon a veszélyes hulladék mennyisége. – A KSH adatai szerint míg 2008-ban 714 456, addig 2017-ben már csak 615 909 tonnányi keletkezett – mondta **Vermes Péter**, a HOSZ Veszélyeshulladék-szakosztályának vezetője. A veszélyes hulladék

sokkal több gondot okozhat a kezelőknek más anyagokkal összevetve, ugyanakkor ebben a kategóriában is van lehetőség a hasznosításra. Sokszor nem egyértelmű annak eldöntése, hogy környezeti szempontból mi a valóban optimális megoldás egy problémára. Ez főként a rohamos ütemben terjedő lítium-ion akkumulátorok esetében merül fel. Bár a fosszilis üzemanyagokkal működő járművek kiváltását tekintve nagy potenciállal rendelkezik, de maga a lítium-ion anyag életciklusa végéhez érve rendkívül veszélyes hulladéknak számít, amelynek kezelése komoly kockázattal járhat.

A körforgásos gazdaságra vonatkozó jogszabálycsomag átültetése kapcsán az eddigiekben tizenkét minisztériumi egyeztetés zajlott, amelyeken a HOSZ képviselői a kiemelt hulladékokkal és a kiterjesztett gyártói felelősséggel összefüggésben is konzekvensen, szakmai szempontokat figyelembe véve képviselték a hulladékgazdálkodási szereplők érdekeit.



SZÉLRE FEL!

Európa óriási kiaknázatlan szárazföldi szélenergia-kapacitással bír. A Sussex Egyetem és az Aarhusi Egyetem új elemzése kimutatta, hogy a kontinensen a szárazföldi szélfarmok révén jelenleg megtermelt energia több mint százszorosát lehetne előállítani. Ha Európa teljes szárazföldi szélerőművi kapacitását kihasználnánk, akkor a telepített névleges kapacitás 52,5 terrawatt lenne, vagyis 16 európai polgárra jutna 1 megawattnyi áramtermelés. Becslésük szerint elméletileg több mint 11 millió további szélturbina telepítésére van lehetőség 5 millió négyzetkilométernyi erre alkalmas terepen, ami 497 exajoule-nyi (EJ, 10^{18} J) energiát generálna, és amely kielégítené a 2050-re várható globális energiaigényt, amely 430 EJ lesz. A legnagyobb potenciállal Törökország, Oroszország és Norvégia rendelkezik.

Forrás: Sussex University

Bővebben:

ingreen.hu/kornyezetipar/szelre-fel/



FOLYAMATOSAN NŐ A BELGA HULLADÉKGUMIABRONCS-HASZNOSÍTÁS

A Recytyre belga szervezet megalapítása, 1998 óta egymilliárd kilogrammnyi használt gumiabroncsot gyűjtött be és dolgozott fel, jóval felülmúlva a kezdeti célokat. A legjobb mutatói a mezőgazdasági szektornak vannak: 2018-ban 4597 tonnát gyűjtött be, míg 2017-ben ez a szám 4402, tíz évvel ezelőtt pedig még „csak” 2897 tonna volt. Az összegyűjtött

gumiabroncsok 96,4 százalékát újrahasznosították vagy felújították, rakpartfalakhoz, illetve acélipari gyártásban használták fel granulátumként. A belga törvények szerint az értékes újrafelhasználásnak a termelés legalább 55 százalékát kell kitennie. A maradékkal többek között a cementipar energiaszükségletét fedezték.



RÓZSASZÍN ALGÁVAL A METÁNKIBOCSÁTÁS ELLEN

Ausztrál kutatók arra jöttek rá, hogy az *Asparagopsis* nevű, vöröses-rózsaszín algaféle olyan vegyületeket tartalmaz, amelyek meggátolják a marhák gyomrában élő mikroorganizmusok metántermelését. Vagyis kis, kétszázaléknyi mennyiségben az állatok takarmányába keverve az ezt fogyasztó tehenek gyomrában akár 99 százalékkal kevesebb metán termelődik, azaz ezzel az állattélelmezési módszerrel tulajdonképpen megszüntethető a szarvasmarhák üvegházhatásúgáz-kibocsátása.

A nagyüzemi bevezetést egyelőre az akadályozza, hogy jelenleg még nincs bevált módszer az alga tengeri farmokon való termesztésére.

Forrás: ABC News



SANGHAJBAN KÖTELEZŐ LETT A SZELEKTÍV GYŰJTÉS

A 23 milliós kínai metropoliszban július óta négyfelé kell szelektálni a hulladékot: nedves, száraz, veszélyes és hasznosítható. Aki nem teszi, súlyos bírságra számíthat. Magánszemélyek 27 eurós, a vállalkozások akár több ezer eurós büntetést is kaphatnak.

A kínai kormány 2000-ben jelentette be szelektív hulladékgyűjtési tervét, amelynek részeként a szigorításokat elsőként a nagyobb városokban vezetik be. Szakértők véleménye szerint viszont a hiányzó infrastruktúra miatt vidéken nehéz lesz megvalósítani a környezetvédelmi intézkedéseket.

Forrás: Euronews



A CÉL A HAZAI GYEPES ÉLŐHELYEK MEGŐRZÉSE

2018 végén Magyarország két LIFE integrált projektre nyert pályázat útján támogatást az Európai Uniótól. A nyolcéves projektek megvalósítása elkezdődött. Az egyik projekt, a LIFE IP GRASSLAND-HU célja a természet védelme, azon belül a gyepek élőhelyek és az azokhoz kötődő fajok természetvédelmi helyzetének



GRASSLANDHU

javítása, hosszú távú megőrzése. A projektben kilenc nemzeti parki igazgatóság, a Budapesti Erdőgazdaság Zrt., a Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, a Magyar Természettudományi Múzeum, a Nemzeti Agrárgazdasági Kamara és a Zöld Akció Egyesület működik együtt a Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft. koordinálása mellett. A GRASSLAND-HU sikeréhez többek között olyan tevékenységek járulnak majd hozzá, mint az alapállapot részletes felmérése és a változások monitorozása, a gyepekhez kötődő zászólshajó fajok hazai és nemzetközi akcióterveinek elkészítése vagy revíziója, az inváziós fajok elleni fellépés, egy gyepekre összpontosító természetmegőrzési tanácsadó szolgálat létrehozása és működtetése, modellgazdaságok létesítése, konkrét természetvédelmi beavatkozások, komplex szakmapolitikai háttéranyag egy országos gyeppolitikához, valamint átfogó szemléletformálás és tudásátadás a legkülönbözőbb célcsoportok számára.

ZÉRO EMISSZIÓVAL A FELHŐK FELETT

Az Eviation startup a párizsi légi szalonon mutatta be az első merev szárnyú, teljesen elektromos meghajtású regionális repülőgépet, amely kereskedelmi forgalomban utasokat szállíthat. Az Alice fantázianévre hallgató prototípus a tervek szerint 2021-re kaphatja meg a forgalomba állításhoz szükséges engedélyeket, amennyiben meglesz rá a szükséges pénzügyi forrása a cégnek. A gép akkumulátorainak kapacitása 900 kilowattóra, amellyel egy töltéssel 1000 kilométer megtételére képes. A szárnyak végén elhelyezett két, összesen 520 kilowatt, illetve a gép hátulján lévő, 280 kW teljesítményű elektromos motorok 240 csomós (óránként 440 kilométeres) utazósebességgel tudják repíteni a légi járművet.



FONTOS MÉRFÖLDKŐ A VÉRKE PATAK REHABILITÁCIÓJÁBAN

A Kexport Klaszter az Elgostar-2000 Kft. környezetvédelmi kármentesítésre szakosodott szakembereinek bevonásával indította el tavasszal a kárpátaljai Vérke patak mederüledék-vizsgálatát. A mérés fontos mérföldkő a Vérke patak rehabilitációs folyamatában és az iszapüledék hasznosításában. A kutatás során főként a csatorna iszapüledékének állapotát és felhasználhatóságát vizsgálják a szakemberek. A jó minőségű iszap elsősorban a mezőgazdaságnak jelenthet komoly értéket, de felhasználható hulladéklerakó vagy meddőhányó rekultivációs rétegrendjének kialakítására is.

Bővebben a www.ingreen.hu weboldalon.

A projekt a Külgazdasági és Külügyminisztérium támogatásával a Vízipari Pályázati Program keretében valósul meg. A jelen dokumentum nem minősül a Külgazdasági és Külügyminisztérium hivatalos álláspontjának.





MINDEN FALAT ÉRTÉK

A világon megtermelt élelmiszer csaknem harmadát kidobják, tehát vagy el sem jut a fogyasztóhoz, vagy a háztartásokon belül kerül a szemétkébe. Míg a világon minden kilencedik ember éhezik, óriási a pazarlás a fejlett országokban. Nincs ez másképp Magyarországon sem – válaszolta kérdésünkre Szabó Szilvia, a Magyar Élelmiszerbank Egyesület ügyvezetője.

SZERZŐ: DV

Doró Viktória: Tavaly 11 ezer tonnányi élelmiszert sikerült megmentenie az Élelmiszerbanknak, amit partnerein keresztül 300 ezer nélkülözőhöz juttattott el. 2019-ben várhatóan nőni vagy csökkenni fog ez a mennyiség?

Szabó Szilvia: A becslések szerint itthon évente 1,8 millió tonnányi élelmiszer kerül a szemétkébe. Ebből mentett meg az Élelmiszerbank a múlt évben 0,6 százalékot, vagyis mintegy 11 000 tonnányi kidobásra ítélt, fogyasztásra még tökéletesen alkalmas élelmiszert. Ma Magyarországon összefogással, tudatos élelmiszer-gazdálkodással reálisan 80-100 000 tonnányi élelmiszert lehetne megmenteni egy év alatt. Böven van tehát még növekedési lehetőség.

2019-ben az Élelmiszerbank a múlt évhez viszonyítva várhatóan 10-15 százalékkal tudja majd növelni a rászorulókhöz eljuttatott élelmiszer mennyiségét.

D. V.: Kiktől és milyen jellegű élelmiszereket vesz át az Élelmiszerbank?

Sz. Sz.: Az Élelmiszerbank jelenleg több mint 60 gyártótól (*Bonduelle, Coca-Cola, Dr. Oetker, Ferrero, KFC, Kométa, Mars, Mondelez, Nestlé, Nissin Food stb.*) és 5 kereskedelmi láncotól (*Aldi, Auchan, Metro, Tesco, Penny*) veszi át azokat a termékeket, amelyeket valamilyen oknál fogva (közeli lejárat, csomagolási hiba, szezonáltság stb.) már nem tudnak forgalomba hozni. A hatályos jogszabályok értelmében kizárólag lejárat előtti élelmiszert veszünk át, és juttatunk el a rászorulókhöz. Az áruházaktól elsősorban pékárut és zöldség-gyümölcsöt, kisebb mértékben tartós élelmiszert kapunk. A gyártóktól, forgalmazóktól bármi érkezhet, a bébiételetől a rágógumiig változatos a paletta. Külön öröm, hogy ebben az évben az eddig is nagy mennyiségben kapott üdítőitalok és zöldségkonzervek mellett sok tejtermék, húsarú és csokoládé érkezett a raktárunkba.

Az élelmiszert 350 szerződött partnerünkön keresztül juttatjuk el a nélkülözőkhöz. Nagyon fontos nekünk, hogy olyan karitatív szervezetekkel dolgozzunk együtt, amelyek valamilyen szociális munkát is végeznek, és az élelmiszerosztás „csupán” egy kiegészítő tevékenység számukra, amely megerősíti az alaptevékenységüket, utat nyit a rászorulókhöz.

D. V.: A mentett élelmiszerral hány tonnányi szén-dioxid nem került a levegőbe tavaly?

Sz. Sz.: 2018-ban a csaknem 11 000 tonnányi élelmiszer megmentésével több mint 26 000 tonnányi szén-dioxid nem került a levegőbe. Emellett nem ment veszendőbe az a Nagykanizsa méretű város éves vízfogyasztásával egyenértékű vízmennyiség sem, amit az élelmiszer előállításához felhasználtak. Mindezek a számok annak tükrében kiemelten fontosak, hogy egyre nagyobb a környezetterhelés, és Magyarországon június 14-ig feléltük az ez évre eső erőforrásainkat. Tehát minden megmentett kilogramm élelmiszer, amelyet nem fölöslegesen állítottak elő, amelyet nem kell megsemmisíteni, egy picit segítség a Földnek és ezzel esély a jövő generációinak az életre.

Az interjú teljes terjedelmében a www.ingreen.hu oldalon olvasható.

ELŐFIZETÉSSSEL KÉNYELMESEBB!



Megrendelhető

az ország bármely postáján, a hírlapot kézbesítőknél, www.posta.hu WEBSHOP-ban



vagy **digitális formátumban**
a www.digitalstand.hu oldalon



challenge.
create.
care.

KNAUF INSULATION

FELEŐSEN GONDOLKODÓ LAKÓKÖZÖSSÉGEKNEK AJÁNLJUK: HŐSZIGETELJEN A KNAUF INSULATION TERMÉKEIVEL!

KÖZETGYAPOT



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



KIEMELKEDŐ HŐ- ÉS
HANGSZIGETELÉSI HATÁS



NEM ÉGHETŐ HŐSZIGETELÉS
(A1 TŰZVESZÉLYESSÉGI OSZTÁLY)



MAXIMÁLIS KOMFORTÉRZET



TERMÉSZETES ALAPANYAG,
KÖRNYEZETBARÁT MEGOLDÁS

ÜVEGGYAPOT



magastetőhöz
padlásfödémre (nem terhelhető felületképzés)
válaszfalakhöz
lapostető befújható hőszigeteléséhez

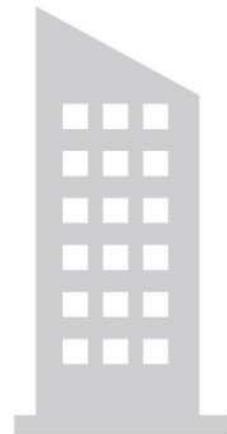


FAGYAPOT



alulról hűlő födémekhez
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 9971 204 | Blaskovics Balázs mérnök, értékesítési tanácsadó (Fejér, Pest, Nógrád megye, Budapest) Tel: +36 30 5524 100 | Kovács Tamás mérnök, értékesítési tanácsadó (Budapest, Pest megye) Tel: +36 30 4779 929 | Pozsgai Péter mérnök, értékesítési tanácsadó (Győr-Ménfőcsanak, Győr-Ménfőcsanak, Komárom-Esztergom, Vas, Veszprém megye), Tel: +36 30 9971 201 | Schóber Zoltán, key account manager, műszaki szigetelés (Békés, Csongrád, Jász-Nagykun-Szolnok, Bács-Kiskun megye), Tel: +36 30 5524 200 | Balogh János mérnök, értékesítési tanácsadó (Heves, Borsod-Abaúj-Zemplén, Szabolcs-Szatmár-Bereg, Hajdú-Bihar megye), Tel: +36 30 7050 114 | Mercigány Róbert mérnök, értékesítési tanácsadó (Baranya, Somogy, Tolna, Zala megye), Tel: +36 30 5951 514

További információ: www.nalamszigetelnek.hu | info.hu@knaufinsulation.com | www.knaufinsulation.hu