

Green

www.ingreen.hu

390 Ft

KÖRNYEZETIPAR & KÖRNYEZETKULTÚRA

2018. NYÁR



GLOBALIS TREND:
ZÖLDFALAK

E-ROBOGÓZÁS
ITTHON

LEVEGŐMINŐSÉG
MAGYARORSZÁGON

„KÖZEL NULLA
ENERGIAIGÉNYŰ” ÉPÜLETEK
MAGYARORSZÁGON

ZÖLDÜLŐ ÉLETTEREINK

ISSN 2498-7433



9 772498 743004 1 8002

nka
Nemzeti Kulturális Alap

DOLGOZZUNK EGYÜTT

KÖRNYEZETÜNK VÉDELMEBEN



SZOLGÁLTATÁSAINK:

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

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

AKKUMULÁTOR HULLADÉKOK KERESKEDELME

FORGALOMBÓL KIVONT AUTÓK BONTÁSA

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

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

Székhely:

4031 Debrecen, István u. 136.

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

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



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



Emberi gyarlóságunkat jól jelzi, hogy hajlamosak vagyunk az életünkhöz elengedhetetlen feltételeket olyannyira természetesnek venni, hogy szinte tudomást sem veszünk róluk. Sokszor csak akkor kezdjük a megérdemelt helyük szerint értékeini azokat, amikor a hiányuk miatt rádöbbenünk, elengedhetetlenek voltak számunkra. Ezek közé tartozik az egészség, a szabadság, a szeretett emberek biztonságot adó jelenléte vagy akár egy olyan hétköznapi semmisségnek tűnő rutincselekedet, mint hogy otthonunkban a vízcsap kinyitásakor friss, tiszta ivóvízzel olthatjuk a szomjunkat.

Nyári lapszámunkban ilyen és ehhez hasonló mindennapos, mégis a 21. századi ember számára alapvető fontosságú témákat járunk körül, amelyek ráadásul szoros összefüggésben állnak egymással. Mert levegőt vennünk, megfelelő körülmények között élnünk és közlekednünk muszáj. Még az egyre inkább virtuálissá váló világunkban is.

Ne akkor döbbenjünk rá, hogy tehetünk volna a levegőminőség javításáért, amikor asztmás rohammal küzdő gyermekünket visszük kórházba! Ne külföldre járjunk gyönyörködni szépen karbantartott, üde zöld homlokzatokban, amikor idehaza is számos omladozó tűzfal várja jobb sorsát! És ne üljünk a dugóban egyedül az autónkban, már előre idegeskedve a parkolóhely hiánya miatt! Inkább válasszuk a környezetbarát, olcsóbb, sokszor gyorsabb tömegközlekedést, vagy pattanjunk két kerékre, és örömhormonokkal telítődve érzjük el úti célunkat.

Sajnos, még mindig túl sokan vonogatják közönyösen a vállukat. A legtöbben arra várnak, hogy más majd megoldja helyettük a környezeti problémákat. Kifogásokat keresnek, vagy igyekeznek – másokra hárítva a felelősséget – saját cselekedeteik súlyát csökkenteni. „Majd a folyó elviszi a PET-palackot.” „Más is odahordja a hulladékát.” „Miért pont én járok metróval?”

Pedig elegendő lenne egy kis odafigyelés, meg ha mindenki hozzátenné a maga részét: úgy élne, hogy másokra és a környezetére is tekintettel van. Mindezt alapvetően nem a hangzatos, de emberi ésszel szinte felfoghatatlan globális értékekért, hanem csak a szűken vett élettere fenntartásáért.

A tisztább levegő vagy az élhető lakókörnyezet mindannyiunk közös érdeke. Nem az enyém, nem a szomszédé vagy a polgármesteré. Mindenkié!

KÖVESSE AZ INGREENT ONLINE IS:



ingreen.hu



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

KUGLER PÉTER ÜGYVEZETŐ

ZÖLD KÖZLEKEDÉS

12 Grand Paris Express

Európa legnagyobb városi tömegközlekedési projektje

18 EuroVelo Magyarországon

Az Európai Kerékpárút-hálózat magyarországi szakaszai

24 Csendben, füstmentesen, két keréken

E-robogózás itthon

28 Zöld úton járunk

Interjú Péntes Lászlóval, az e-Mobi Elektromobilitás Nonprofit Kft. társadalmassági vezetőjével

34 A ritkaföldfémek elérhetősége és az autóipar szükséglete

Újrahasznosításról, fejlesztésekről, környezetvédelemről

38 Zöldülő logisztika

A tervezési segédeszköz és széndioxid-kibocsátási kalkulátor a logisztikai döntéshozókat segíti

24



LÉGKÖR

44 Itt élünk – Levegőminőség Magyarországon

Interjú Dézsi Viktorral, az OMSZ Levegőtisztaság-védelmi Referencia Központ osztályvezetőjével

48 A jó beltéri levegő munkáltatói érdek

Komoly egészségügyi kockázatok a munkavállalókra nézve

ÉLETTÉR

52 „Akkor jó a világ, ha jó benne gyerekek lenni!”

Építészeti különlegességek Budapest XIII. kerületében

56 „Közel nulla energiaigényű” épületek Magyarországon

A 2021-től bevezetendő épületenergetikai szabályozásról

60 Globális trend: zöldfalak

Példák a nagyvilágból

62 Zöldelljen a homlokzat is!

Előnyök és megoldások

68 A természet a minta

Mit jelentenek a gyakorlatban a természetalapú megoldások?

72 A biológiai talajerő szükségessége

A talaj növénytápláló képessége

Zölden futottunk 7

Részt vettünk a GREEN 6.5 futáson

Tavasziidéző 8

Csillagoségbolt parkok

India a szégyenlista élén 11**Energiahatékonysági potenciálok a vasúti közlekedésben 17****Mit tehet a hulladékhasznosító? 32****Mikroműanyag a Tisza-tóban 42****Csúcstechnikával a környezetért 47****„Feketén-fehéren” 50****Magyar indulók az „Üzleti Díjak a Környezetvédelemért” pályázaton 76****Panoráma 78**

Érdekességek, trendek

Nézőpont 82

Janik Róbert, a Villanyautósok Közösségének egyik tagja

ELŐFIZETÉSSSEL KÉNYELMESEBB!



Megrendelhető

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



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



2018. III. évfolyam 2. szám – Nyár

ISSN 2498-7433

ÜGYVEZETŐ, MŰVÉSZETI VEZETŐ

Kugler Péter | kugler@ingreen.hu

FŐSZERKESZTŐ

Doró Viktória | doro@ingreen.hu

SZAKMAI SZERKESZTŐ

Dr. Hornyák Margit

OLVASÓSZERKESZTŐ

Hegybíró Éva

SZAKMAI TANÁCSADÓK

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

LAPSZÁMUNK SZERZŐI

Bartók Katalin, Prof. Dr. Biró Borbála, Brányi Zoltán, Dr. Buruzs Adrienn, Doró Viktória, Kiss Péter, Kiss Tamás, Koza Andrea, Kugler Péter, Markó Csaba, Nagy Csaba, Pataky Rita, Pásztor Ádám, Pólus Károly, Dr. Szalay Zsuzsa, Szunyogh Gábor, Törös Ágnes, Várhidi Bence

FOTÓK

inGreen, Shutterstock, Pinterest, szerzők

KIADJA

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

FELELŐS KIADÓ

Kugler Péter | kugler@ingreen.hu

ÉRTÉKESÍTÉS

info@ingreen.hu

SZERKESZTŐSÉG

1071 Budapest, Dembinszky u. 16. | Tel.: +36-1-252-6397

NYOMDA

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

PAUKER®
az én nyomdám

magyar
nyomdaiarmék
NYOMDA. ÉS DIGITÁLIS SZÖVEGÉK

TERJESZTÉS

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

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

A szerzők írásai nem feltétlenül tükrözik az inGreen Magazin szerkesztőségének véleményét. Hozzászólásra, vitára mindig nyitottak vagyunk. A lapban megjelenő hirdetések tartalmáért a kiadó nem vállal felelősséget. Az inGreen Magazin bármely részének másolásával és a lap terjesztésével kapcsolatos jog fenntartva. Fordítás, utánnnyomás, 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



ZÖLDEN FUTOTTUNK

A Környezetvédelem Világnapjához (június 5.) kapcsolódóan meghirdetett GREEN 6.5 futóverseny szervezői arra tettek kísérletet 2018. június 2-án, hogy az eseményt a „zöld” szemlélet jegyében rendezzék meg. Mit jelentett ez a gyakorlatban? Hogyan igyekeztek a szervezők csökkenteni a margitszigeti futóverseny ökológiai lábnyomát? A legnagyobb hulladékmennyiséget eredményező eldobható műanyag poharak helyett a futók saját kulacsaikba, poharaikba kapták a frissítő italt. A rajtzacsokókat, a támogatók szórólapjait e-rajtcsomaggal váltották ki. Moduláris nevezéssel megakadályozták a felesleges emléktárgyak legyártását, vagyis csak akkor kapott érmét, eseménypólót a nevező, ha az külön kérte. A frissítőpontokon pedig a sok ezer kilométert utaztatott banánt magyar bioalmával helyettesítették.

Mi sem természetesebb, mint hogy egy ilyen előremutató kezdeményezés mellé odaállt – más támogatókkal együtt – az InGreen magazin is. Nemcsak mint médiapartner, hanem mint a futásban aktív szerepet vállaló résztvevő is. Az InGreen magazin szerkesztőségének tagjaiból és olvasóiból verbuválódott kis csapatunk együtt rajtolt el több ezer lelkes futóval, egyszerre hirdelve az egészséges életmódot és a környezet-tudatos gondolkodást.

A csapatunk tagjai: **Kugler Péter** ügyvezető, **Virág Annamária** és **Czibók Ágnes** szakmai tanácsadók, illetve **Kovács Zoltán**, **Tóth-Farkas Barnabás** és **Tóth-Farkas Gergő** támogatónk.

TAVASZIDÉZŐ



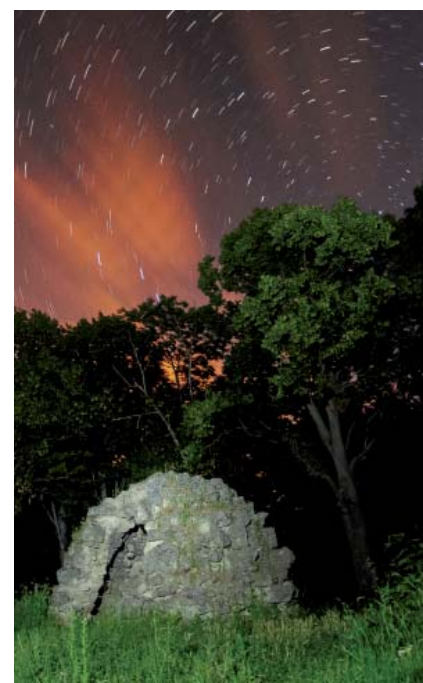


CSILLAGOSÉGBOLT PARKOK

FOTÓK: NOVÁK RICHÁRD

A csillagoségbolt park címet az 1988-ban alakult Nemzetközi Sötét Égbolt Szövetség (*International Dark-Sky Association – IDA*) adja. A szervezet célja a figyelem felhívása a fényszennyezés veszélyeire, és az egyre kevesebb sötét (vagy elterjedtebb néven csillagos) égbolt megőrzése. A jelölt területnek – amely lehet az állam vagy magánszemély birtokában is – kiemelkedően jó minőségű éjszakai égbolttal kell rendelkeznie (a fényszennyezés mértékét és az égitestek láthatóságát szigorú szabályok írják elő). A park kezelési tervében meghatározó szerepet kell kapnia az égbolt védelmének – többek között felelős világítási politikával –, valamint lehetőséget kell biztosítani az éjszakai látogatásra.

Csillagles a Bükki Nemzeti Parkban



Az égbolt állapota alapján arany, ezüst és bronz besorolást kaphatnak a csillagoségbolt parkok.

Az első parkot 2006-ban hozták létre az Egyesült Államokban. Európában először 2009-ben került sor a megtisztelő cím odaítélésére, amellyel – egy skóciai parkkal egy időben – a **Zselici Tájvédelmi Körzet** büszkélkedhetett. 2015-ben a park területén egy multifunkcionális komplexumot adtak át. A csillagvizsgálóban 8 méter átmérőjű, vetítőkupolás planetárium található, az épületen kívül tanösvények és információs pontok segítik a tájékozódást. Naponta többször csillagászati bemutatót, heti rendszerességgel esti távcsöves bemutatót vehetnek részt a látogatók.

2011-ben a **Hortobágyi Nemzeti Park** kapta meg a címet. A Hortobágy feletti égbolton csaknem kétezer fénypont látható, szemben a nagyvárosok néhány tucatjával. Emellett a terület a nemzetközi madárvonulási útvonalak metszéspontjában fekszik, így a madárvilág megfigyelésére is lehetőségük nyílik az érdeklődőknek.

A legfiatalabb hazai csillagoségbolt park a **Bükki Nemzeti Parkban** található. A címet 2017 júniusában nyerte el – ezüst fokozattal. A szervezett programok között szerepel éjszakai tanösvénybejárás, holdfogyatkozás vagy éppen hullócsillag megfigyelése, valamint távcsöves csillagászati bemutató és vetített képes előadás, ahol a látogatók fekvé is megcsodálhatják a csillagképeket.



INDIA A SZÉGYENLISTA ÉLÉN

Az Egészségügyi Világszervezet (World Health Organization – WHO) nemrégiben közzétett tanulmánya szerint, amely 108 ország több mint 4300 városának 2016-os légszennyezettségi adatait tartalmazó adatbázis alapján készült, a világ metropoliszai között Delhi levegője a legrosszabb minőségű. Itt a 2010–2016 közötti időszakban a PM_{10} -koncentráció átlagosan $292 \mu\text{g}/\text{m}^3$ volt, közel ötszöröse az egészségügyi határértéknek. A sorban Kairó (Egyiptom) $284 \mu\text{g}/\text{m}^3$; Dakka (Banglades) $147 \mu\text{g}/\text{m}^3$; Mumbai (India) $104 \mu\text{g}/\text{m}^3$; Peking (Kína) $92 \mu\text{g}/\text{m}^3$ értékkel követi. Szinte meglepőnek is mondható, hogy a sűrű szmog miatt a hírekben gyakran szereplő kínai főváros csak az 5. helyre szorult. India általános levegőszennyezettségi problémáját az is kiválóan jellemzi, hogy a lakosság számától független települési rangsorban az első 14 helyen indiai városok állnak. A listát Kanpur vezeti, amelyet Faridabad és Varanasi követ. Delhi az összesített rangsorban a 6. helyre került $PM_{2.5}$ -érték alapján, amely 2016-ban átlagosan $143 \mu\text{g}/\text{m}^3$ volt, miközben a határérték $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Mivel a WHO a nagy légszennyezettség miatt folyamatosan szegyenpadra ülteti a szubkontinensnyi országot, a helyi hatóságok igyekeznek saját kutatási eredményeket is felmutatni, hogy árnyalják a róluk kialakult sötét képet. Az IIT Delhi és a TERI Egyetem tanulmányában az 1998–2015 közötti időszak $PM_{2.5}$ -adatait elemezték 109 városban. Ennek során az átlag lényegesen kedvezőbb képet mutat, ám Delhiben még így is több mint kétszeres határérték-túllépést jeleztek. Szemléltetésképpen: a levegő minősége Indiában annyira rossz, hogy a belélegzett levegő egyenértékű napi 44 szál cigaretta elszívásával.

A jelentés arról is beszámol, hogy vannak országok, amelyek törekszenek a levegőszennyezés csökkentésére. Például Kína komoly lépéseket tesz a levegő tisztítására, és a szervezet szerint Indiának is követnie kellene a példáját.



GRAND PARIS EXPRESS



SZERZŐ: KUGLER PÉTER

Multimodális közlekedési megoldások, az eddigieknél integráltabb közlekedési szolgáltatások és a több központú fejlődés modelljének támogatása is jellemzi Európa legnagyobb városi tömegközlekedési projektjét.

Épül a 14-es számú vonal

Egy mai modern világváros tömegközlekedése elképzelhetetlen kötött pályás közlekedési eszközök (metró, elővárosi vonat, villamos) összehangolt hálózata nélkül, amely a személyszállításnak nemcsak hatékony, de környezetbarát módja is. Bár az első metróvonal átadásával még anno Budapest megelőzte Párizst – míg a magyar fővárosban a millennium évében, 1896-ban állították forgalomba a földalattit, addig Párizsban csak négy évvel később, 1900-ban, a világkiállítás idején adták át –, azóta jócskán lehangytak minket. Igaz, a tömegközlekedési igényeket alapvetően meghatározó lakosságszámban is, mivel a francia fővárosban az elővárosokkal együtt anynyian élnek, mint egész Magyarországon.

A folyamatos fejlesztés eredményeként Párizsban az 1930-as években már 11 vonalon szállították az utasokat, a metróvonalak pedig átlépték a város szűken vett határait, megkezdve az agglomerációs elővárosok bekapcsolását a rendszerbe. Az 1950–70-es években további külvárosi vonalak épültek. Megindult a közlekedés az első RER-en

(Réseau Express Régional – Regionális Gyorsvonati Hálózat), a mi HÉV-ünk (Helyi Érdekeltségű Vasút) francia megfelelőjén. A 20. század végén pedig már az első teljesen automatizált szerelvények robotgok a 14. vonalon.

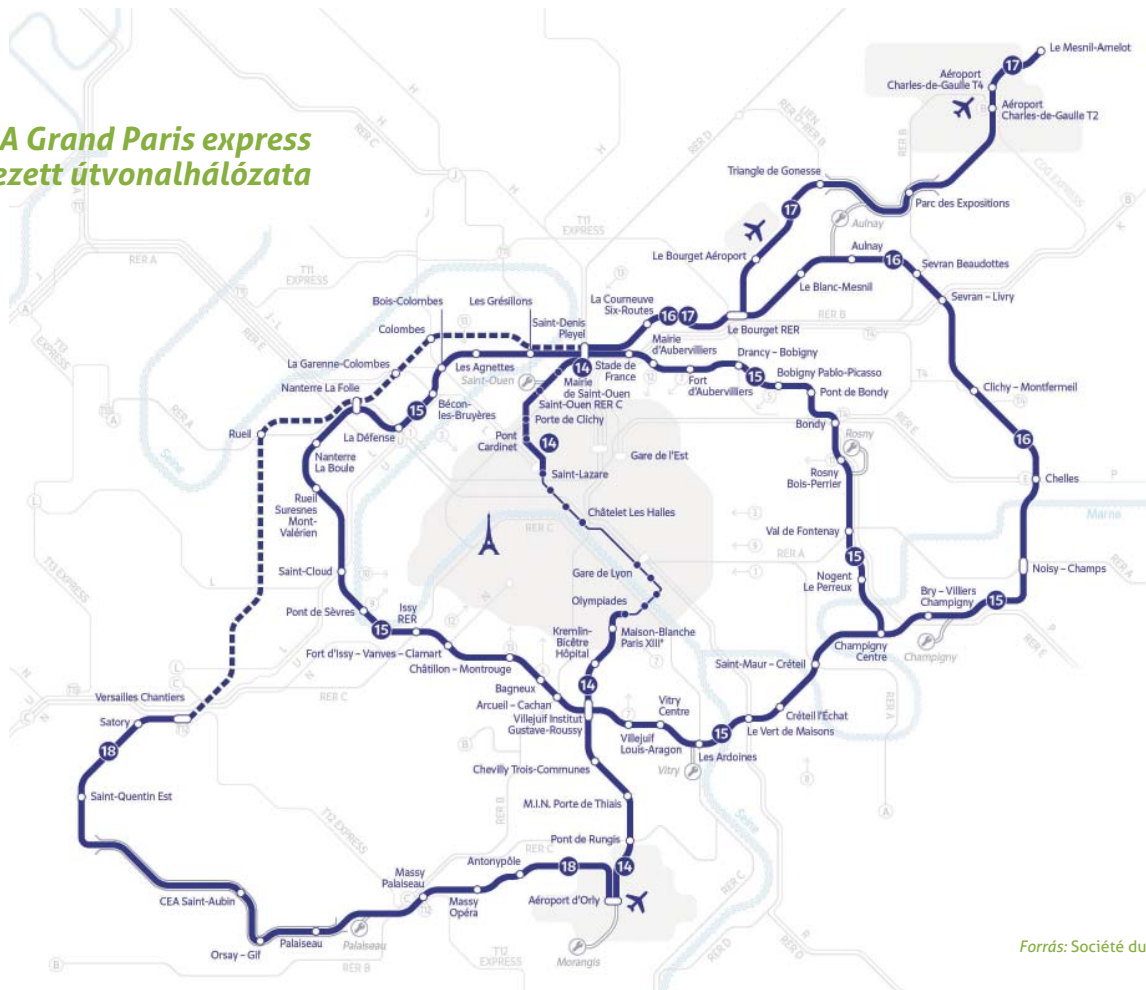
Ma a RATP (Régie Autonome des Transports Parisiens) által üzemeltetett párizsi metró 16 vonalból áll, 297 állomással. Naponta 4,5 millió utast szállít (évente több mint másfél milliárdot). Teljes hossza 214 km, amelynek nagy része kéregvasút, de néhány szakasz mély vezetésű, egy rövid szakaszon pedig a pálya az utcaszint felett halad. Nélküle a metropolisz tömegközlekedése már teljességgel elképzelhetetlen. Ezt leginkább az évente többször is előforduló sztrájkok idején, az ezáltal megbénított városban lehet érzékelni.

Technológiai különlegesség, hogy több szakaszon is gumikereken futnak a metrókocsik. Előnyük az acélkerekes változattal szemben, hogy a meredekebb pályavezetést is elviselik, kedvezőbbek a járművek gyorsulási és lassulási paraméterei, illetve csendesebb a működésük.

A metróhálózathoz szervesen kapcsolódik a RER 5 vonala, számos állomáson átszállási lehetőséget is biztosítva. A hibrid üzemeltetésű szerelvények – amelyek részben a RATP, részben az SNCF (Société Nationale des Chemins de fer Français – Franciaország nemzeti vasúttársasága) működtet – 246 állomással, 571 km-nyi pályaszakasszal és évi 800 millió utassal járulnak hozzá a tömegközlekedés gördülékennyé tételéhez.



A Grand Paris express tervezett útvonalhálózata



Forrás: Société du Grand Paris

KOMPLEXITÁS ÉS INTEGRÁLTSAÉG

A rendszerszintű, jól átgondolt és összehangolt tervezés kitűnő példája a Gare du Nord (Északi pályaudvar), amely évi több mint 210 milliós utasforgalmával nemcsak Párizs, de Európa legforgalmasabb pályaudvara és egyben egy integrált tömegközlekedési csomópont is. Az eredeti állomás épületét 1861 és

1864 között építették, majd a többszöri felújítást és átalakítást követően nyerte el mai formáját: egy klasszicista épületbe csomagolt modern, ötszintes komplexummá fejlődött. Innen indulnak többek között Nagy-Britanniába és Hollandiába az Eurostar, Franciaország északi részeibe a TGV szupervonatai. Az elővárosi RER vonatokkal közvetlenül elérhető a Charles de Gaulle és az Orly nemzetközi repülőtér, ráadásul több metróvonal is érinti kapcsolódási pontként. Egy átszállással szinte a város bármely pontja megközelíthető innen.

A FEJLŐDÉS NEM ÁLL MEG, SŐT!

2016 nyarán kezdődtek meg a Grand Paris Expressnek nevezett grandiózus projekt munkálatai, ami több átadási ütemre tagolva, 2030-ig tart. A nagyvárosi térség tömegközlekedési rendszerének új

ragondolásával egy teljes mértékben automatizált tranzithálózat épül ki, a főváros régió új metrója.

200 km-nyi új pálya, 68 állomás. A négy új vonalból a 15-ös Párizs körüli gyűrűt képez, a további három (a 16-os, 17-es, 18-as) összekötő vonalakként kapcsolatot létesít majd a három párizsi repülőtérrel, bekapcsolva ezzel a tömegközlekedés véráramába több tízezer vállalkozást, szállítva 2 millió ingázót.

A munkálatok összköltsége a tervek szerint elérheti a 25–35 milliárd eurót, ami leginkább abból adódik, hogy a vonalszakaszok – főként a komplex geológiai viszonyok miatt – nagy mélységben (30–50 m) haladnak majd. Másrészt a projekt 15 000 állandó munkás alkalmazását igényli.

A Grand Paris Express megszakítja a párizsi közlekedési hálózat eddigi működési módját. Új mobilitási mintákat hoz létre, ezzel elősegítve az elővárosok kö-



A B RER Denfert Rochereau megállója

zötti utazást annak érdekében, hogy a regionális területek egymás és Párizs közötti kapcsolata szorosabbá válhasson, új gazdasági fejlődést elősegítő lehetőségeket kínáljon a vállalkozások számára. Emellett jelentősen csökkenti majd az utazási időt is. Például ahhoz, hogy egy cégvezető Roissyból, a Charles de Gaulle repülőtérrel eljusson a La Défense-ig (üzleti negyedig) 53 helyett csak 34 percre lesz szüksége, vagy ahhoz, hogy egy kutató az Orly repülőtérrel a pá-



rizsi Saclay University Campusba érjen, 65 helyett már mindössze 15 perccel kell utaznia.

A projekt meghatározó elemeként újragondolják az állomások szerepét is. A felülvizsgálat során új funkciókkal látják el a tereket, helyiségeket, hogy többet nyújtsanak annál, mint egy szimpla fedett tér, amelyen keresztül eljut az utazó a vonatáig. Üzletekkel, közösségi terekkel teszik élővé. Az építészeti felől nézve, az állomások új generációja felismerhető, hozzáférhető, biztonságos, intermodális, digitális, élénk és persze praktikus lesz.

Vigyázó szemünket érdemes Párizsra vetnünk. Az utóbbi évtizedekben bebizonyosodott, hogy a francia főváros jó irányba halad a modern városfejlesztések terén. Elég csak a közösségi kerékpár vagy az elektromos meghajtású autók szolgáltatására gondolnunk, amelyek bevezetésével sok évvel megelőzték Budapestet.

Emellett azt se felejtjük el, hogy a környezetbarát tömegközlekedés megvalósításakor kiemelten fontos tényező, hogy a járművek üzemeltetéséhez szükséges energia megújuló forrásból származzon. Az ideális az lenne, ha nem fosszilis energiahordozók égetésével megtermelt villamos áramot használnánk erre a célra.

PÁRIZS, 2024

Az eddigi legzöldebb olimpia megrendezését tűzték ki célul a 2024-es játékok szervezői. Ezzel nemcsak saját fenntarthatósági céljaiknak kívánják megfelelni, de egyben követendő példaként is szeretnék szolgálni a jövőbeni sportesemények rendezői számára. A lehető legnagyobb mértékű pozitív hatás érdekében a terveket összhangba hozták a Nemzetközi Olimpiai Bizottság Agenda 2020 ajánlásával, az ENSZ fenntartható fejlődési céljaival, illetve az Éghajlatváltozási Keretegyezményben részes felek konferenciáján elfogadott, 2015-ben aláírt Párizsi Megállapodással is. Ha egyetlen számmal kellene jellemezni a törekvést, akkor az az 55 lenne. Vagyis a 2012-es londoni és a 2016-os riói olimpiához képest is 55%-kal csökkentenék a játékok szén-dioxid-kibocsátását.

Hogy ezt miként akarják elérni? Az olimpiai és paralimpiai faluban a fenntartható fejlődés modelljét szeretnék megvalósítani. Többek között azzal, hogy 100%-ban bioalapú anyagokat fognak felhasználni az építés során; a játékok ideje alatt 100%-ban zöld energiával működtetnék az épületeket; a sportolók étkezését pedig 100%-ban fenntartható és hitelesített élelmiszerforrásokból kívánják fedezni.

Emellett a Seine-Saint-Denis-ben lévő olimpiai helyszíneken több mint 26 hektár parkosított élőhelyet alakítanak ki a biodiverzitás megőrzése érdekében. 2020-ig pedig megduplázzák a kerékpárutak számát a városban, hogy a nézők 70%-a legfeljebb 30 perces kerékpározással elérhesse az olimpiai helyszíneket.

Forrás: paris2024

ENERGIAHATÉKONYSÁGI POTENCIÁLOK A VASÚTI KÖZLEKEDÉSBEN

Gondolta volna, hogy a hazai vasúti pályahálózaton közlekedő villamos vontatójárművek és motorvonatok energiafelhasználása Magyarország energiafogyasztásának körülbelül 2 százalékát teszi ki? Éppen ezért a vasúti társaságok nagymértékben hozzájárulhatnak a környezetvédelemhez és a vasúti közlekedés zöld imázsának kialakításához. Hazánk Európai Unióba történt belépése óta a MÁV Zrt. ügyfélköre dinamikusan nő, s a partnerek által közlekedtetett járművek vonatkilométereinek közel háromnegyed részét villamos vontatással teszik meg a szerelvények.

VONTATÁSI VILAMOSENERGIA-FELHASZNÁLÁS ÉS FOGYASZTÁSMÉRÉS ALAPJÁN TÖRTÉNŐ ELSZÁMOLÁS

A vasúti vontatójárművek évente közel 8-900 gigawattóra (GWh) villamos energiát használnak fel, ami közel 200 ezer átlagos háztartás energiafogyasztását teszi ki. Az elmúlt években a vonatközlekedéshez kötődő villamos teljesítmények növekedtek, míg a kapcsolódó energiafelhasználás évről évre kedvezőbbben alakult. Ennek köszönhetően az egységnyi teljesítményre jutó villamosenergia-felhasználás fokozatosan csökkent. A pozitív eredmény számos tényezéből tevődik össze, de főként a modern motorvonatok alkalmazásának és az energia-visszatáplálásra képes vontatójárművekkel végzett vonattovábbításnak köszönhető.

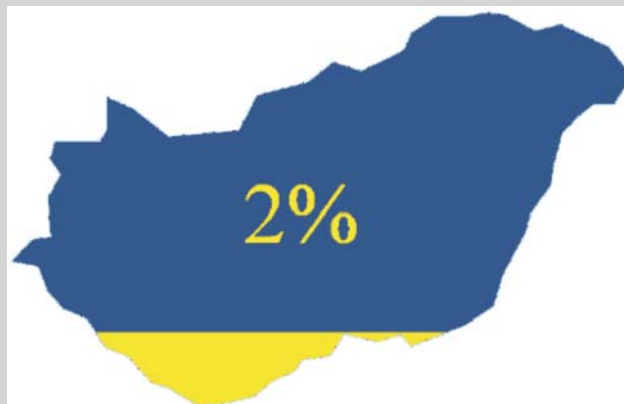
2016. január 1. óta a vasúti társaságoknak lehetőségük van fogyasztásmérés alapján meghatározni a villamos energia mennyiségét. Ez biztosítja a fogyasztások nyomon követhetőségét és kontrollálhatóságát, s így lehetőséget nyújt az energiamegtakarítási potenciálok feltérképezésére és kiaknázására is. Az érintett vállalatok jelenleg 62 járművel vesznek részt a fogyasztásmérésen alapuló vontatási villamosenergia-elszámolásban.

MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK

A környezet fenntarthatósága attól is függ, hogy a MÁV Zrt.-vel szerződésben álló energiaszolgáltatók milyen arányban táplálnak a vasúti felsővezetési hálózatba megújuló energiaforrásból származó energiát. A szolgáltatók által megadott 2016-os adatok alapján a vontatási tevékenységhez felhasznált villamos energia közel 10 százalékát állították elő megújuló alapú energiaforrásból. Az eltérő forrásösszetételnek köszönhetően a zöldenergia aránya nem egyenletesen oszlik el a teljes hálózaton, a felhasználás aránya az egyes felsővezetési alállomásokat ellátó szolgáltatók által betáplált energia összetételétől függően változik. A MÁV Zrt. elkötelezett a vasúti közlekedés energiahatékonyágának további növelése iránt. A nemzeti vasúttársaság célja az, hogy a jövőben valamennyi partner számára biztosítani tudja a mérésalapú villamosenergia-elszámolást, s ezáltal hosszú távon, a növekvő teljesítmények mellett is csökkentse az energiafelhasználást és a vele járó környezeti terhelést.

MÁV Zrt. Pályavasúti Szolgáltatások Igazgatóság

1. ábra. Magyarország vasúthoz köthető energiafogyasztása



2. ábra. Vasúti társaságok országok szerinti megoszlásban



3. ábra. Energiahatékonyág 2012–2017 (kWh/villamos bruttótonna-kilométer)



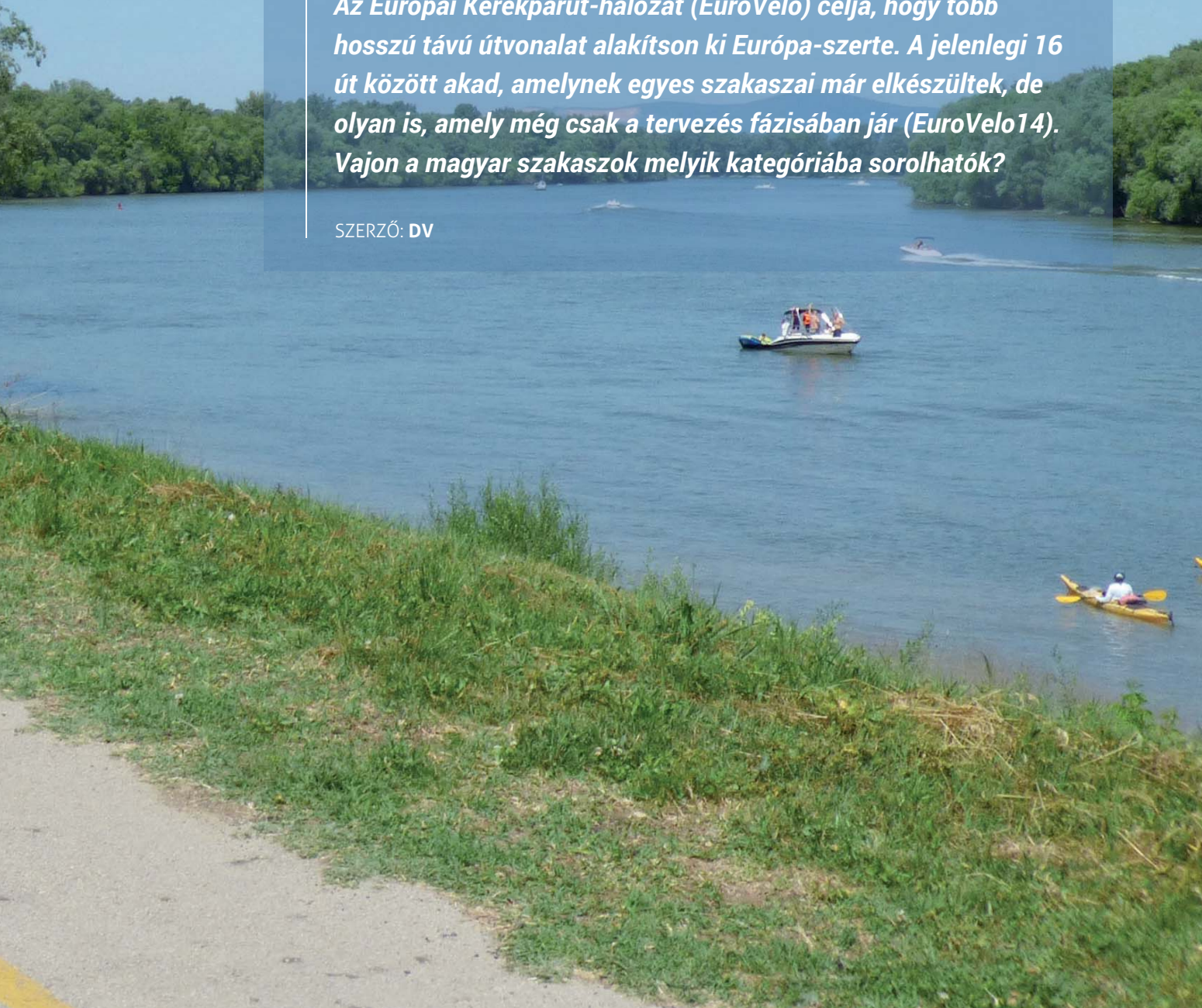


*Az EV6-os szakasza
Szentendre előtt*

EUROVELO MAGYARORSZÁGON

Az Európai Kerékpárút-hálózat (EuroVelo) célja, hogy több hosszú távú útvonalat alakítson ki Európa-szerte. A jelenlegi 16 út között akad, amelynek egyes szakaszai már elkészültek, de olyan is, amely még csak a tervezés fázisában jár (EuroVelo14). Vajon a magyar szakaszok melyik kategóriába sorolhatók?

SZERZŐ: DV





Az EuroVelo (EV) utakkal az Európai Kerékpáros Szövetség (ECF) célja, hogy az embereket kerékpározásra bátorítsa. A szövetség feladata, hogy koordinálja, tanúsítsa az utakat, de akár a státusz megvonásáról is dönthet.

Az EV jelenleg tervezett teljes hossza meghaladja a 70 000 kilométert, amelyből több mint 45 000 kilométer már elkészült. A páratlan számmal jelölt utak észak–déli irányban haladnak, a páros számmal jelöltek pedig vagy nyugat–keleti irányban, vagy körutak. Észak–délből több van, ezért nincs – egyelőre – 16-os út. Ugyanakkor jó hír, hogy elkezdődtek a 14-es út előkészítési munkálatai. Ez Magyarországot is érinteni fogja, ráadásul várhatóan egy igen népszerű szakaszon: Balaton és Budapest között.

Az EV utak kialakítása nem feltétlenül jelenti új kerékpárutak építését, sokkal inkább a már meglévők összekötése a cél. Persze ott, ahol szükséges, azok felújításával, hiányzó táblák kihelyezésével. Magyarországon jelenleg három EV útvonal halad át: a Duna mentén az EV6, a Tisza mentén az EV11, az osztrák, szlovén, horvát, szerb határunk mentén az EV13, a Vasfüggöny kerékpárút.

Az utak közül a legismertebb az EV6, amely az Atlanti-óceántól 10 országon keresztül, 3653 km hosszan vezet egészen a Fekete-tengerig. Hazai szakasza 450 kilométer, és Budapestet is érinti. Első lépésként a Rajka–Budapest közötti szakaszt kell kerékpározhatóvá tenni (már ott, ahol ezt az út állapota megkö-

Az EV6 franciaországi szakaszán

veteli, de ez szinte a teljes Győr–Budapest közötti szakaszra igaz). A szándék mögött rejlő akaratot bizonyítja, hogy a hazai fejlesztési programokban ez kiemelt célként szerepel. Ettől függetlenül sokáig nem volt egyértelmű, hogy a hivatalos nyomvonal merre vezet. Tavaly végre elkészült a megvalósíthatósági tanulmány, és azóta mintha felgyorsult volna a folyamat. Ezt jelzi az is, hogy Magyarországon sokáig nem létezett – akár állami, akár civil – koordinációs szervezet, amely tartaná a kapcsolatot a közútkezelővel, a tulajdonosokkal, és figyelné az utak állapotát. Mostanra viszont ezt a hiányosságot sikerült pótolni.

Kíváncsiak voltunk a koordináló szervezet tagjaira és az EV6 végleges nyomvonalára, ezért megkerestük a Nemzeti Fejlesztési Minisztériumot, amelynek Kommunikációs Főosztálya készséggel válaszolt kérdéseinkre.

Az EV6 megvalósíthatósági tanulmánya tavaly elkészült. Hol tart most a folyamat?

A 2017 nyarán indult tervezési folyamat eredményeként az EV6 Rajka–Dömös szakaszából a Gönyű–Komárom, a

Az EuroVelo sematikus európai úthálózata 2018-ban

Forrás: EuroVelo



Dunaalmás–Lábatlan, az Esztergom–Dömös és a Szentendre–Budapest szakaszok előkészítése haladt előre leginkább, itt rövidesen – várhatóan már a nyár folyamán – elkészülnek az engedélyezési és kiviteli tervek, és elindul az engedélyezési eljárás. Az engedélyek birtokában jelenthető csak ki, hogy ismert a végleges nyomvonal.

A Dömös és Szentendre közötti szakaszon a tervezett hidak miatt első körben tanulmánytervek készültek, ezek alapján jelenleg a környezeti hatástanulmányon dolgoznak a tervezők. Ez a dokumentum mondhatja ki a hidak helyére vonatkozó

végző döntést, ami az engedélyezési és kiviteli tervek készítésének előfeltétele. A Rajka–Győr, Komárom–Dunaalmás és Lábatlan–Esztergom szakaszokon idén nyáron kezdődik meg a tervezés.

Miért van szükség a szentendrei-szigeti átvezetésre, ha a Duna jobb partján már fut egy kerékpárút?

Az átvezetés mellett szóló legfontosabb érv, hogy a meglévő út Duna jobb parti nyomvonalának megfelelő minőségű és szélességű kiépítése több szakaszon fizikai akadályokba



ütközik. A nagy beépítettség miatt sok a települési szakasz, egyik oldalon a Duna ártere és a 11-es főút, a másikon a Visegrádi-hegység akadályozza a kerékpárút létesítését, szélesítését. A sziget egy nyugodt, jelenleg elsősorban természeti értékeket kínáló környezetet biztosít a kerékpározáshoz, és a tapasztalatok szerint idővel új szolgáltatók is megjelenhetnek a forgalmas útvonal mentén. A jobb parti nyomvonal egyébként megmarad, egyes szakaszait ütemezetten felújítják, az ott található attrakciók tehát változatlanul megközelíthetők lesznek kerékpárral, a szigetről több átkelési lehetőséggel.

A környezeti hatástanulmány előzetes eredményei azt mutatják, hogy a hidak a természet-, vízbázis- és árvízvédelmi szempontokat figyelembe véve megépíthetők, a vizsgálat tanulságai az átkelők pontos helyszínét befolyásolhatják.

Mindezek alapján mikorra várható, hogy a Rajka–Budapest szakasz tanúsított lesz?

Az EV6 kerékpáros útvonal ütemezett kivitelezési munkái

2019 első negyedében indulhatnak, az említett szakasz kiépítése, felújítása 2021 végére várható.

Felállt a hazai EV koordinációs szervezet. Kik a tagjai?

Az EV útvonalakkal kapcsolatos ügyekben (pályázatok, kapcsolattartás, panaszok kezelése, útvonalak fejlesztése, népszerűsítése és minősítése stb.) eljáró koordinációs szervezet tagjai a Nemzeti Fejlesztési Minisztérium Kerékpáros Koordinációs Főosztálya és a Magyar Kerékpáros Turisztikai Szövetség (MAKETUSZ) képviselői. Bizonyos feladatok esetén a Magyar Turisztikai Ügynökség (MTÜ) is részt vesz a munkában.

A Magyarországot érintő EV utak (6, 11, 13 és a legfrissebb, Balatont érintő 14) fejlesztésére milyen források állnak rendelkezésre?

A hazai kerékpáros infrastruktúra fejlesztésére 2020-ig

mintegy 70 milliárd forint uniós forrás és 43 milliárd forint hazai támogatás áll rendelkezésre. Az EV6 nemzetközi kerékpáros útvonalra a Versenyképes Közép-Magyarország Operatív Program (VEKOP) mintegy 5,9 milliárd forintot biztosít, ez azonban csak a Pest megyei szakaszokra fordítható (Budapest–Szentendre, Budapest–Dunakeszi, Szentendre–Dömös).

A Győr-Moson-Sopron és a Komárom-Esztergom megyei EV-szakaszokra egy tavaly nyári döntés értelmében a kormány mintegy 9,5 milliárd forintot biztosít.

Az EV11 (Tisza-menti) kerékpáros útvonalon első ütemben az útirányjelző táblák kihelyezése, pótlása történik meg. Szintén jelentős összeg – mintegy 5,7 milliárd forint hazai és 1,1 milliárd forint uniós forrás – fordítható a Budapest–Balaton kerékpáros útvonal kiépítésére, amely az Európai Kerékpáros Szövetség által már elfogadott, leendő EV14 útvonal része lesz.

Jártunk a Magyar Kerékpárosklubnál is. Kérdéseinket **Halász Áron** szóvivőnek tettük fel.

Milyenek látják a Magyarországon is áthaladó EV6 állapotát?

Az EV6 az utóbbi években nem sokat változott, az évekkel ezelőtt megvalósult ideiglenes táblázás már hiányos, és továbbra is sokszor járhatatlan utakra vezet. Ahol történt némi fejlesztés, az a Győr–Gönyű szakasz, itt pályázati forrásból épült egy új kerékpárút.

Miért maradtak ki a koordináló szervezetből?

Formális felkérés nem érkezett, de a tervezőkkel való egyeztetésekre kaptunk meghívókat, a tervek egy részébe betekinthetünk, és véleményezhettük is azokat.

Így történt ez az EV6 engedélyezési és kivitelezési terveinek esetében is?

A Gönyű–Komárom, Esztergom–Dömös, Dunaalmás–Süttő, Süttő–Lábatlan, valamint a Budapest–Szentendre, Budapest–Dunakeszi, Budapest–Érd szakaszokkal kapcsolatban részt vettünk tervezői kooperációkon, és tettünk javaslatokat. Ezek közül van, amiről már tudjuk, hogy beépült, de a tervezés továbbhaladásáról, illetve javaslataink fennmaradó részéről nincs információnk.

A Süttő–Lábatlan szakasz esetében a tervezés újraindult, mert az eredetileg meghatározott nyomvonalon a nagy átmenő gépjárműforgalom miatt nem volt lehetőség megfelelő színvonalú, bringabarát megoldás kialakítására.

Hogyan értékeli az EV6 hazai szakaszának fejlesztése érdekében tett lépéseket?

Mind minőségben, mind mennyiségben fejlesztésre szorul az EV6 útvonal, a rendelkezésre álló források szerintem ezt nem fedezik. Ez ugyanis többről szól. Egy turisztikai útvonalhoz hozzátartozik a marketing, a tájékoztatás, a különböző szolgáltatások, fenntartási feladatok magas színvonalú ellátása, hogy valóban vonzó, élményekben gazdag időtöltés legyen egy magyarországi kerékpártúra.



„BRINGÁZZ A MUNKÁBA!”

A Magyar Kerékpárosklub 2007-ben indított, alkalmanként országosan 6-8 ezer embert megmozgató „Bringázz a munkába!” kampánya négy év szünet után – a Nemzeti Fejlesztési Minisztérium támogatásával – 2018 májusában újraindult.

Az egy hónapig tartó kampány célja az volt, hogy megmutassa, bringával könnyen, gyorsan és szabadon lehet akár munkába is járni, ezzel növelhető a mindennapokban kerékpárt használók száma.

A résztvevők egyénileg vagy munkahelyi csapatokban gyűjthették a megtett kilométerek és a kerékpározással töltött napok számát, a Bike Citizens telefonos applikáció segítségével dokumentálva az eredményeket. Azok között, akik a megtett utazásaikat a mobilappon mérték, 4 millió forint értékben sorsoltak ki nyereményeket.



FOTÓ: VESPA

A robogó, moped, segédmotoros kerékpár, nevezzük bárhogy, közlekedési értelemben véve hasznos, praktikus céleszköz. Kifejezetten alkalmas arra a feladatra, hogy eljussunk vele A-ból B-be olcsón, gyorsan, aránylag kényelmesen még a legnagyobb városi dugók idején is. Akkor mégis mi a baj velük?

Egyrészt a **zaj**. A közúti járművek forgalomba helyezésének és forgalomban tartásának műszaki feltételeiről szóló, jelenleg hatályos 6/1990. (IV. 12.) KöHÉM rendelet szerint a segédmotoros kerékpárok esetében – például a Trabanttal együtt a II-es járműcsoportba sorolva – 96 dBA a megengedett közeltéri (a jármű

kipufogónyílásának közelében, álló helyzetben mért) zajkibocsátás. Hogy a magyarországi utakon közlekedő robogókból mennyi felelne meg ennek a követelménynek egy műszaki zajszintmérés során? Gyaníthatóan igen kevés. Elég csak a madárcsicsergős vidéki nyugalomba belehasító szomszéd vagy a bel-



CSEENDBEN, FÜSTMENTESEN, KÉT KERÉKEN

A személygépjárművek mellett már a robogóknál is megjelent az elektromos meghajtás, de tömeges elterjedésükre még várni kell.

SZERZŐ: KP

városi éjszakában száguldó pizzafutár kétkerekűjének a zajkibocsátására gondolunk.

Mára eljutottunk oda, hogy az egyre csendesebbé váló személygépkocsik mellett a robogók szinte a legzajosabb közlekedési eszközökké váltak. Csak a megbuherált motorkerékpárok és néhány

matuzsálemi korú Ikarus busz veszi fel velük a versenyt.

Másrészt a **károsanyag-kibocsátás**. Ma Magyarországon a becslések szerint 500 ezret meghaladó segédmotoros kerékpár van forgalomban. Ahogy a darabszámukról, úgy a műszaki állapotukról sincsenek pontos adatok, hiszen nem

vizsgakötelesek, nincsenek regisztrálva. Azt viszont látni, hogy jelentős részük elavult, kétütemű, karbantartáson ritkán átesett robogó. Ezek fajlagosan sokkal környezetszennyezőbbek, mint más közúti jármű. Nagyobb a szén-monoxid-kibocsátásuk, az egészségkárosító szénhidrogén-kibocsátásuk ezerszerese egy



teherautóéna, a rákeltő benzolból pedig százszoros mennyiséget juttatnak a levegőbe egy személygépkocsihoz képest.

Az elektromos meghajtás mindkét súlyos problémára megoldást jelent, ezáltal a robogó egy tökéletes városi közlekedési eszközzé válik. Ráadásul az üzemeltetési költsége is elenyésző, nem

okoz forgalmi dugót, és sokkal kisebb parkolóhelyet igényel. Mégis alig látni ilyet az útjainkon. Vajon mi ennek az oka?

HÁTRÁLTATÓ TÉNYEZŐK

Az elektromos meghajtású robogó tömeges megjelenését több tényező is

akadályozhatja, de használatának jellegeből fakadóan, vagyis a kis távolságok megtétele miatt a személyautóknál lényeges hatótávolság és a töltőállomások még nem elégséges száma kevésbé mérvadó.

A lassú elterjedés okát inkább a költségek terén kell keresnünk, mind a jármű vételárának, mind az üzemben tartásának tekintetében.

Míg egy leharcolt, de hétköznapi munkába járásra még alkalmas robogóhoz néhány tízezer forintért hozzá lehet jutni, addig az elektromos hajtású típusokért ennek a sokszorosát kell kifizetni. Az üzemeltetésből származó megtérülés többéves időtartamát pedig sajnos legtöbbször nem vállalják. A környezetvédelem ehhez még nem elég nyomós érv.

Ugyanez érvényes a fenntartásra is. Egy 50 cm³-es kétütemű robogónak 100 km-re elegendő 3 liter benzin, ami a keverékhez szükséges olajjal együtt számolva, a mai árakon nagyjából 1400 Ft-os üzemanyagköltséget jelent. Ez még kényelmesen megfizethető mindenki számára. Pedig egy elektromos mopeddel még többet lehetne spórolni! Az ugyanekkora táv megtételéhez szükséges áram költsége – az ELMŰ lakossági

KÖZÖSSÉGI ROBOGÓZÁS

A megosztáson alapuló közlekedés legújabb formája a robogómegosztás. 2017 nyarán a ShopAlike az Európai Unió 28 fővárosát elemezte kerékpár-, autó- és robogómegosztási rendszerekre fókuszálva. Ekkor 9 fővárosban léteztek robogómegosztó rendszerek. Közülük a legtöbb kétkerekű Párizsban rőtta az utakat (4,5 db/10 000 lakos), a legolcsóbb viszont Berlinben volt a szolgáltatás (a bérleti díj átszámítva átlagosan 2639,64 Ft egy órára).

Örömteli, hogy a környezetbarát megoldás érdekében a járműpark jelentős része eleve elektromos meghajtású, ezzel is hozzájárulva a városi közlekedés szén-dioxid-kibocsátásának csökkentéséhez.

Párizs megkérdőjelezhetetlenül az első lett a közlekedési eszközök megosztását tekintve az Európai Unió fővárosai között. A francia főváros büszkélkedhet a legkiterjedtebb és legészszerűbb árazási rendszert követő hálózattal, legyen szó bármilyen közlekedési formáról. De Brüsszel, Berlin, Varsó, Bécs és Amszterdam szintén mind a három közlekedési eszközre kínál megosztási lehetőséget.

áraival kalkulálva – körülbelül 100 Ft-ra jön ki.

Az is egyértelmű, hogy egy belső égésű motor esetében folyamatos kiadást jelent annak szervizelése, az olajcsere, a légszűrő, a szekunder hajtás elemeinek cseréje, míg az elektromos motorok szinte gondozásmentesek. Egyedül a fékekre és a csapágyakra kell figyelni. Ám ezeket a különbségeket csak azoknál az üzembentartóknál lehet összevetni, akik valóban odafigyelnek járművük műszaki állapotára, és rendszeresen karbantartják azt. Akik az ilyen „lényegtelen” részletekkel nem foglalkoznak, csak hajtják, amíg lehet, a járgányukat, azoknál ez is elhanyagolható szempont.

Mindezekon túlmenően a szakértők kiemelik a közbiztonság kérdéskörét is. Hiszen, ha valaki befektet sok százezer forintot egy új, környezetbarát mopedbe, akkor szeretné, ha a boltból kijövet is ott találná, ahol leparkolt vele. Jelenleg a szükségesnél sokkal kevesebb biztonságos tárolási lehetőség van Budapesten és országos viszonylatban is.

AZ ÚJ DIVAT KÉT OLDALA

A gyártók egyre több, az emberi erőre rásegítő vagy azt kiváltó elektromos meghajtású, alapvetően hobbi vagy turisztikai célú közlekedési eszköznek tekinthető kétkerekűt kínálnak már 40–50 km-es hatótávolsággal és 20–25 km/óra sebességgel. Viszonylag magas árak miatt hazánkban egyelőre főként a városnézést izgalmasabbá, kényelmesebbé és trendibbé tévő, bérelhető eszközökként jelentek meg nagy számban. A külföldi fiatalok körében gyorsan népszerűvé vált velük bejárni a budai Várat, elgurulni a Bazilikához vagy a Hősök térére.

Ilyen a Segway, az első önegyensúlyozó eszköz, az e-bike, amely tulajdonkép-

Lapzártnákor debütált Magyarország első elektromos közösségi robogója, a blinkee.city. A járműmegosztó rendszert a lengyel anyacég első külföldi partnercége, a magyar Blinkee.city Kft. indította el Budapesten, először 30, majd hamarosan 50 darabra bővülő, segédmotoros kerékpár kategóriába tartozó speciális e-robogókkal. A kulcs nélkül, ingyenesen letölthető mobilapplikáción keresztül kezelhető blinkee.cityhez bárki beregisztrálhat, aki elmúlt 16 éves, és rendelkezik a jármű vezetéséhez szükséges jogosítvánnyal. A fizetés percalapú, a normál ár 46 Ft/perc, de diákok számára kedvezményes, 41 Ft/perces díjat számolnak fel. A várakozás 6 Ft/percbe kerül. A blinkee.city e-robogók 3,1 kW motorteljesítményükkel és 35 Ah teljesítményű akkumulátorukkal akár 60 km megtételére is képesek. A robogók feltöltését a cég munkatársai végzik. A rendszer hátránya, hogy ma még csak egy szűk belvárosi körön belül megoldott a robogó felvétele és leadása, de használni, illetve várakozni Budapest közigazgatási határáig lehet. A cég hazai vezetője azt ígéri, a kör folyamatosan nőni fog.



pen hagyományos kerékpár beépített elektromos motor rásegítéssel, de manapság már széles választékban kaphatók e-rollerek és e-boardok (gördeszkák) is.

Ezek terjedése ugyanakkor megkérdőjelezhető, de legalábbis vitatható, amennyiben ökológiai lábnyomuk szempontjából vizsgáljuk azokat. Megítélésük tehát attól függ, hogy milyen oldalról közelítjük meg a kérdést. Ha onnan nézzük, hogy az eddig tisztán emberi energiával hajtott eszközöket – vagy a gyaloglást – helyettesítik az elektromos motorral, akkumulátorral és egyéb elektronikai eszközökkel, akkor negatív trendnek értékelhető. Hiszen a gyártásuk energiaigényes, az életciklusuk végén pedig veszélyes hulladék is keletkezik, amit kellő körültekintéssel kell kezelni. Nem beszél-

ve a használatukhoz szükséges elektromos áram előállításáról, amire csak a legkritikább esetben igaz, hogy megújuló forrásból származik. Ha viszont onnan nézzük, hogy valaki egy gázolajjal működő járműről vált át egy környezetbarát(abb) közlekedési eszközre, akkor értékelésük pozitív.

Bízunk benne, hogy a jövőben egyre népszerűbbé válik – elsősorban a városi lakosság körében – az elektromos robogó, és nemcsak a turisták használják majd alternatív változatait városnézésre, hanem a helyiek is a mindennapokban. Azok számára, akik nem szeretik a tömegközlekedési eszközökön való társasutazást, vagy fárasztónak találják a kerékpározást, egy elfogadható zöld alternatíva lehet.

ZÖLD ÚTON JÁRUNK



SZERZŐ: DORÓ VIKTÓRIA

2016-ban a Nemzetgazdasági Minisztérium (NGM) kezdeményezésére jött létre az e-Mobi Elektromobilitás Nonprofit Kft. (e-Mobi) azzal a céllal, hogy az elektromobilitást fejlessze, elterjedését segítse Magyarországon. Az eddig elért eredményekről beszélgettünk Péntes Lászlóval, a cég társadalmassági vezetőjével.

Doró Viktória (D. V.): Az e-Mobi feladatköre igen sokrétű, hiszen az elektromobilitás fejlesztése együtt jár az infrastruktúra, a forgalomszervezés, a hálózatüzemeltetés és a szabályozói rendszer átalakításával. Mi élvez ezek közül prioritást?

Péntes László (P. L.): Az e-Mobi egyik fő célja az elektromobilitás népszerűsítése. Ennek nyilvánvalóan sok rétege van, de közülük az egyik legfontosabb az, hogy a töltő-infrastuktúrát tekintve országos lefedettséget, átjárhatóságot biztosítsunk.

Alapvető célunk és feladatunk, hogy 2018 végére ez olyan szintet érjen el, hogy elérhető közelségben legyen töltőállomás azok számára, akik elektromos autót használnak. Ennek érdekében a gyorsforgalmi és a fő közlekedési utak mentén történő töltőtelepítés az egyik cél. Ez kiegészül a nagyvárosokban, megyei jogú városokban, sűrűbben lakott településeken történő töltőtelepítéssel. Olyan szempontokat is figyelem-

be veszünk, hogy például különböző hivataloknál, ahol az ember több időt tölt el, lehessen tölteni az autókat. Emellett a fontosabb turisztikai desztinációk is prioritást élveznek.

További kiemelt tevékenységünk a Nemzetgazdasági Minisztérium által 2016 októberében meghirdetett, új elektromos gépjármű vásárlásához kapcsolódóan igényelhető, ösztönző pályázatok lebonyolítása. Az „Elektromos gépkocsi beszerzésének támogatása” címmel kiírt pályázaton magánszemélyek és jogi személyek egyaránt elindulhatnak. A magyar állam maximum 1,5 millió forinttal vagy a bruttó ár 21%-ával támogatja az új elektromos autók vásárlását.

Fontos feladatunk az is, hogy az egyes központi költségvetési szervek és az állami tulajdonban lévő gazdasági társaságok autófloottaiban minél nagyobb számban kerüljenek elektromos autók felhasználásra. Ezzel jó példát tudunk felmutatni, hogy ebben a szegmensben is előretör az elektromos autózás.

Végül, de nem utolsósorban a társadalmisítás is kiemelt feladtunk. Sajnos az elektromobilitással kapcsolatban élnek előítéletek az emberekben. Ezen szeretnénk változtatni. Életre hívtunk egy edukációs és társadalmisítási programot, amelyben road show-kon, különböző konferenciákon, rendezvényeken mondjuk el az előnyeit az elektromos autózásnak. Ezt a célt szolgálja az áprilisban megnyílt Elektromobilitás Látogatóközpontunk is a budapesti Millenáris Parkban.

D. V.: Hogyan kell eljárnia annak, aki az új e-autók vásárlására fordítható támogatási összeget szeretné megpályázni?

P. L.: A támogatással kapcsolatban magának a vásárlónak pénzügyi kitettsége nincs. Jelenleg a pályázaton elérhető összeget nem a vásárlónak kell átmenetileg állnia, hanem az adott értékesítőnek. A pályázati keret egy igen széles kör számára elérhető, mivel magán- és jogi személyek is igénybe vehetik. Magánszemélyként egy autóra lehet érvényesíteni, vállalkozásként pedig maximum 35-re, tehát akár egy autófloata is létrehozható. Nagyon fontos mérföldköve ennek a pályázatnak, hogy a rendelkezésre álló 2 milliárd forintos keret elérte a pályázatok értéke. Ez pedig a pályázat egyértelmű sikerét mutatja. Az érkező pályázatokat továbbra is befogadjuk (www.palyazat.e-mobi.hu), mert a támogatás eredményessége alapján annak folytatásában bízunk.

D. V.: Hányan vették igénybe a támogatást az elmúlt másfél évben?

P. L.: Mára több mint 1000 autó vásárlása során nyújtott a pályázat támogatást, a pályázatok száma pedig azonos időszaki összevetésben az előző évi értékhez képest duplázódik, ami szintén a pályázat sikerét bizonyítja.

D. V.: Van arról információjuk, hogy összesen hány e-autó rója a hazai utakat?

P. L.: A zöld rendszámú autók száma már jócskán meghaladja az ötezret. Ennek nagyságrendileg a fele tisztán elektromos autó.

D. V.: Az e-Mobi 2017-ben elindította a kormányzati elektromos gépjárműflotta projektet. Hány e-autó állt forgalomba ennek keretében?

P. L.: A kormány célja, hogy az elektromos járművek aránya a központi költségvetési szervek és az állami tulajdonban lévő gazdasági társaságok által használt személygépjárműflottában 2030-ra elérje a 30%-os arányt. Az e-autók jó értelemben vett városi autók, azaz akkor is érdemes használni

őket, amikor rövid távokat teszünk meg, de sűrűn. Egy intézményi, vállalati környezetben az elektromos autó használata a legoptimálisabb megoldás.

2018 első negyedében már több mint 80 autót helyezett ki az e-Mobi különböző szervezetekhez, társaságokhoz. A cél az, hogy évente 80–100 autó kerüljön kihelyezésre.

D. V.: Sokakat elriaszt az e-autó vásárlásától a töltőállomások hiánya. Ez valós félelem, vagy ma már csak tévhit? Hol tart Magyarország a töltőállomás-fejlesztésekben?

P. L.: Az e-autókat sújtó (általában téves) előítéletek jól körülhatárolhatók. Egy-egy ilyen a technológia fejlettségének a kérdése, vagy a hatótávolság. Egyre több nagy gyártó dob piacra e-autókat, egyre nagyobb típusválaszték érhető el, egyre több ország városaiból szorulnak ki a belső égésű motorok, melyeknek első lépése a dízelüzemű autókra vonatkozó szigorítások.

Míg néhány éve egy átlagos elektromos jármű 100–150 km-t tudott megtenni, ezek ma már 250–300 km-re is képesek egy töltéssel. Ez egy dinamikus fejlődés.

A másik előítélet a töltő-infrastruktúra elérhetősége. Az emberek általában azt gondolják, hogy a hatótávolság végén kell töltőállomást találniuk. Pedig a benzines autót sem úgy használjuk, hogy az utolsó cseppig ürítjük ki a tankját. Ugyanígy az e-autónál sem a hatótávolsággal kell foglalkozni elsősorban, mert biztos, hogy 300 km alatt lesz lehetőségünk a töltésre. Ráadásul meg kell szokni, hogy az akkumulátor élettartamának előnyösebb a rátöltés, nem szabad teljesen lemeríteni, így akár 10-20 perc elegendő egy-egy rátöltésre. Az a célkitűzésünk, hogy az év végére több száz töltőállomás legyen az országban az átjárhatóság biztosítása érdekében, ekkorra ez a félelem meg fog szűnni az emberekben.

D. V.: A nagyvárosokban, ahogy Budapesten is, fontos, hogy minél több töltőállomás legyen elérhető. Ön szerint mennyi lenne a már ideálisnak mondható töltőállomásszám?

P. L.: A fővárosban vagy bármely megyei jogú városban a lakosok számának mértéke miatt is több töltőpont kialakítása szükséges, hogy elkerüljük a sorban állást. A töltőtelepítési folyamat egy olyan szintet fog elérni, amikor ez már nem lesz probléma. Jelenleg kb. egy tized százaléka elektromos autó a teljes gépjárműállománynak. 2030-ra ez előrejelzéseink szerint felugorhat kb. 12%-ra. Ezt prognosztizálva, és figyelemmel követve telepítjük a töltőállomásainkat is.



D. V.: Korábban volt egy önkormányzatok számára kiírt pályázat, ahol töltőállomások telepítésére lehetett pályázni. Mennyi létesülhet ennek keretében?

P. L.: Közel 200 töltőpont jöhet létre e pályázat keretében, ezeknek a telepítése is folyamatos. Általánosságban elmondható, hogy a helyszín kijelölésénél nagyon fontos, hogy olyan helyre kerüljön egy-egy állomás, ami az e-autó-tulajdonosok felhasználási szempontjából megfelelően alkalmazható, de fontos figyelembe venni a környezeti jellemzőket is, azaz például a villamosenergia-rendszerhez való csatlakozás optimális helye szintén befolyásoló tényező lehet.

D. V.: Milyen típusai vannak a töltőknek?

P. L.: Háromféle töltési lehetőség van. Az első az otthoni vagy normál töltés, a második a gyorsított töltés, ez általában közterületi AC, azaz váltakozó áramú töltést jelent, a harmadik pedig szintén általában közterületi töltés, de az egyen-

árammal történő villámtöltés. Az otthoni töltés akkumulátor-pakktól függően 8-10 órát is igénybe vehet. A közterületi töltés egy gyorsított töltés, ami egy speciális, elektromos járművek számára kifejlesztett csatlakozón keresztül valósulhat meg, illetve az egyenáramú töltés a leggyorsabb megoldás. Utóbbi esetén egy teljes töltési idő kb. 20 percet vesz igénybe.

D. V.: A töltőállomásokon elérhető elektromos áram milyen energiaforrásból származik?

P. L.: Nagyon fontos hangsúlyozni – a városaink légszennyezettségének javítása miatt –, hogy helyben semmilyen károsanyag-kibocsátás nem történik akkor, ha e-autóval közlekedünk! Ez egyértelmű és vitathatatlan előnye az e-mobilitásnak! A gépjármű töltésére használt energia forrása tekintetében azt gondolom, hogy Magyarország ebben is nagyon jó helyzetben van: a felhasznált energiának ugyanis a domináns része atomenergiából és megújuló energiából származik. Ezáltal az elektromos autó nemcsak a helyszínen nem bocsát ki káros anyagot, de az üzemanyaga is sokkal-sokkal tisztább, mint a belső égésű motoroké.

D. V.: Hogyan üzemeltetik a töltőállomásokat?

P. L.: Egy elektromos töltőállomásnak az üzemeltetésére kevesebb figyelmet kell fordítani, mivel nincs jelentős karbantartási igényük. Természetesen a töltőállomásokat a szükséges előírásoknak megfelelően üzemeltetjük, bizonyos időközönként méréseket, ellenőrzéseket végzünk.

Egyébiránt maga az e-autó üzemeltetési költsége is kisebb, mint egy belső égésű motoros járműé, hiszen nincs benne motorolaj, nincsenek olyan jellegű motorikus forgó-kopó alkatrészek, amelyek bármiféle karbantartást igényelnének. Sokkal kevesebb alkatrészt tartalmaz, sokkal kisebb a meghibásodás lehetősége. Normál éves futásteljesítmény mellett egy e-autóval több százezer forint üzemanyag-költség spórolható meg.

Mindez azt jelenti, hogy az e-autó nagyon rövid időn belül, néhány éven belül megtérül!

D. V.: Az e-Mobi feladatai közé tartozik a tanácsadás, képzés vagy más néven edukáció, társadalmásítás is. Miért van erre szükség?

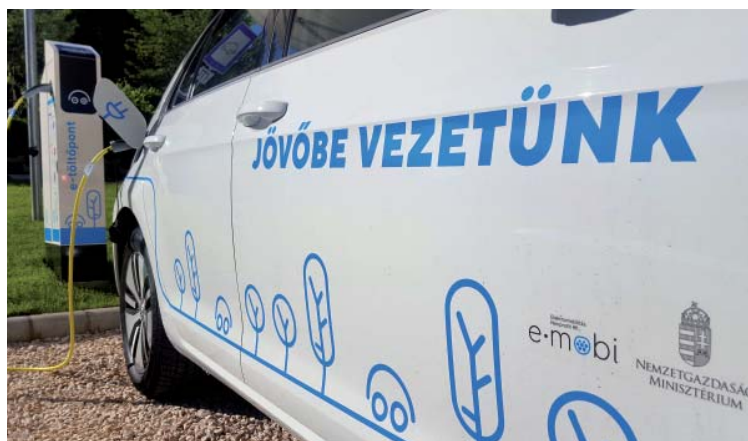
P. L.: Az elektromobilitás egy innovatív, új terület, habár a technológia nagyon régi, ráadásul büszkén mondhatjuk el, hogy egy magyar tudós, Jedlik Ányos találta fel. Tehát valójában ez egy újonnan visszatérő technológia, amit újra meg kell tanulni. Ez is küldetésünk, ebben is igyekszünk

segítséget nyújtani, hogy ezt a világot mindenki megismerhesse és jobban eligazodjon benne.

D. V.: Hasonló célt szolgál az Elektromobilitás Látogatóközpont?

P. L.: Ez egy teljesen egyedi és úttörő kezdeményezés. A Millenáris Parkban nyílt meg április elején az e-Mobi Elektromobilitás Látogatóközpont. Ingyenesen látogatható a hét minden napján. A lakosság számára is fontos, hogy ne az internetről kelljen információt szereznie az elektromobilitásról. Itt a helyszínen pedig szakértők segítenek eligazodni a témában számos érdekes kiállítási tárgy és interaktív tartalom mellett.

Hétfő délelőttöként pedig iskoláscsoportokat fogadunk (jelentkezni a latogatokozpont@e-mobi.hu e-mail címen lehet), ilyenkor egy komplex csomagot kapnak a diákok, ami tartalmaz egy, a témával foglalkozó előadást, némi fizikai kísérlettel megspékelve, majd egy vezetett séta során további tájékoztatást kapnak az ott található eszközökről, majd kipróbálhatják az interaktív elemeket, és számos fantasztikus élménnyel



gazdagodhatnak. Többek között például egy félbevágott elektromos autót is megtekinthetnek, de megismerhetnek magyar fejlesztésű e-robotokat, vagy akár egy e-autó-szimulátort is kipróbálhatnak. Olyan 21. századi technológiák vannak a látogatóközpontban kiállítva, amelyek igazán izgalmas programot jelentenek gyerekeknek és felnőtteknek egyaránt.



ELEKTROMOBILITÁS ÉS ENERGIATÁROLÁS 2. MIT TEHET A HULLADÉKHASZNOSÍTÓ?

SZERZŐ: BRÁNYI ZOLTÁN | SAUBERMACHER-MAGYARORSZÁG KFT.

Jó ideje nem csak hangzatos PR-akció, hogy az autógyárak gépek helyett mobilitást kínálnak; és nem csak koncepcióautókat méregetünk, miközben alternatív meghajtástechnológiákról beszélünk. Ez vált kézzelfoghatóvá 2018. február 3-án a kecskeméti Mercedes-gyár új karosszériaüzemének csarnokában, ahol egy nappal az amszterdami premier után a magyar gyártási helyszínen is bemutatták az új A osztályú modellt. A látványos leleplezés során nem esett szó lóerőkről, köbcen tikről, menetteljesítményről – mintha ezek múlt századi autóshow-kat idéző alaptulajdonságok lennének, amelyek végletekig optimalizált működése minimális elvárás az autós közlekedésben. Repkedtek viszont a „vezetés helyett mobilitást” előtérbe helyező, a fogyasztói igényeket kielégítő funkciókat takaró kifejezések: fedélzeti mesterséges intelligencia, AR (kiterjesztett valóság), MBUX (Mercedes-Benz User Experience), Car2X-Communication. Az új modell bemutatásakor megtudhattuk még, hogy a kecskeméti gyár felkészült hibrid és elektromos modellek összeszerelésére is.

Az autógyártás és a fogyasztási szokások átalakulásától környezeti előnyöket remélünk. Hatékony elektromos technológiák és kedvező, kevésbé a fosszilis tüzelőanyagokra támaszkodó energiamix mellett egyértelműnek tűnik az ökológiai előny a belső égésű motorokkal szemben – a használat során mindenképpen. Az elektromos járművek környezeti hatásainak felméréséhez azonban részletesebb kutatások szükségesek. Különösen komplex kérdés az akkumulátorgyártás hatása a járművek ökológiai mérlegére. Szám-



tanul teljes életciklusra vonatkozó elemzés próbálja összehasonlítani a hagyományos személyautók és az elektromos autók kibocsátási értékeit. Az elemzések eredményein jelentősen módosítanak az eltérő rendszerhatárok (hol kezdődik és hol ér véget az életciklus) és alapfeltételek (pl. melyik régióban vizsgáljuk az értékeket), de az akkumu-

Akkumulátorok feszültségmentesítése a REDUX-nál

látorgyártás minden elemzés szerint komoly hatással bír az emissziós értékekre.

A 2016. téli lapszámban megjelent „Elektromobilitás és energiatárolás” c. cikkünk fő megállapítása, hogy a megújuló energiákra való áttérés (érdemes e rendszer részének tekintenünk az e-mobilitást) komoly kihívások elé állítja a körforgásos gazdaság működtetőit. Az energiatárolási kapacitás fedezésére gyártott lítiumion akkumulátorok nyersanyag-felhasználása kockázatos szűk keresztmetszeteket alakíthat ki az olyan stratégiai nyersanyagok esetén, mint például a lítium, kobalt, nikkell, titán. Az elektromos autók gazdasági és jogszabályi ösztönzőkkel is támogatott térdítségével elengedhetetlen lesz a hulladékká vált akkumulátorok újrahazsnosítása és az anyagok visszanyerése. Kína célja, hogy 2025-re minden ötödik értékesített új autó elektromos legyen, né-



**Biztonsági hordó sérült
Li-ion akkumulátorok
tárolására
(Saubermacher-fejlesztés)**

Kezelési lépések	Kihívások
Lemerítés és szétszerelés	
<ul style="list-style-type: none"> » Akkumulátorház leszerelése » Feszültségmérés » Lemerítés » Feszültségmentesség megállapítása » Teljes lemerítés 	<ul style="list-style-type: none"> » Magasfeszültségű rendszerek! » Szakképzett személyzet szükséges » Speciális munka- és védőeszközök » Hiányzó gyártói információk » Jelentős munkaidő-ráfordítás » Hasznosítható frakciók keletkeztetése
Termikus kezelés	
<ul style="list-style-type: none"> » Cellák deaktiválása » Főliaréteg leválasztása termikus kezeléssel » Szeparátor és elektrolit leválasztása 	<ul style="list-style-type: none"> » Érzékeny beállítások: optimális üzemi körülmények folyamatos nyomon követése » Nagyon energiaigényes » Távozó gázok és égéstermékek kezelése rendkívül költséges
Mechanikus feldolgozás	
<ul style="list-style-type: none"> » Kompozitanyagok mechanikus felbontása, fóliarétegek különválasztása » Mágneses leválasztás (vasfémek) » Levegőszeparátoros leválasztás » Réz és alumínium frakció szétválasztása » Fóliakeverék és aktívanyagok (ún. finomfrakció) szétválasztása » Ezt követően nedves kémiai eljárás során aktívanyagok is visszanyerhetők 	<ul style="list-style-type: none"> » 60% feletti újrafeldolgozási arány, de a legkritikusabb nyersanyagokat nehéz kinyerni (pl. lítium, titán) » Kizárólag Li-ion-rendszerek feldolgozása 10 000 t/a felett gazdaságos

met tanulmányok szerint pedig (a lehetséges scenárióktól függően) 21–43 millió elektromos autó hozná el a teljes e-mobilitást az országban 2050-re. Ambiciózus tervek, miközben kétséges, hogy több tízmillió akkumulátor nyersanyagigényét fedezné-e a jelenlegi éves világtermelés. Az elsődleges nyersanyagok kitermelése felelős továbbá az akkumulátorgyártásból származó ÜHG-kibocsátás mintegy feléért, míg az újrahaznosított anyagok jóval alacsonyabb CO₂-kibocsátással rendelkeznek.

Autóipari partnerekre specializálódott hulladék-gazdálkodási szolgáltatóként a *Saubermacher Magyarország Kft.* is prioritásként kezeli a témát. A kiemelt ágazat e-mobilitási trendjéhez igazodó üzemeit innovatív, a körforgásos gazdaságba illeszkedő megoldásokkal kell kiszolgálnunk. Az európai szinten legjelentősebb akkumulátor-újrahaznosító REDUX GmbH megvásárlása a cégcsoportot az iparág élvonalába emelte. A lítiumtartalmú akkumulátorok feldolgozása a Saubermachernél üzemszerűen működik, ugyanakkor – bár egyre nagyobb arányban érkeznek vissza hulladékká vált lítiumakkumulátorok – a fejlődő rendszereknél kihívás a minél nagyobb arányú anyagvisszanyerés, amelynek kutatás-fejlesztési projektek sorozatával igyekszünk megfelelni.

LI-ION AKKUMULÁTOR FELDOLGOZÁSA A SAUBERMACHERNÉL

Az újrahaznosítás fenti vázlatban összefoglalt folyamatának fejlesztésénél fő célunk volt, hogy a keletkező frakciók másodlagos nyersanyagként továbbértékesíthető termékek legyenek (kobalt, nikkell, vas, réz, alumínium, mangán).

A folyamatleírásban kiemeltünk néhány érdekesebb, a cikk első részében vázolt problémakörben szerzett tapasztalatot:

» Hiányzó gyártói információk miatt már az első szétszerelési lépések előtt nehéz megállapítani az akkumulátor összetételét. A típusok előzetes szortírozása magasabb újrafeldolgozási arányt tehetne lehetővé. A gyártók felelőssége, hogy a szétszereléshez szükséges információkat elérhetővé tegyék. Az e célból létrehozott IDIS platform (Nemzetközi Szétszerelési Tájékoztató Rendszer) az egyik szemléletes példája annak, hogy az iparág az elhasznált gépjárművek kezelésének kérdésében még nem készült fel az e-mobilitás hulladékaira. A tájékoztatás az

akkumulátor kiserelésére korlátozódik, az elektromos autók elhasznált energiátároló rendszereinek szétszereléséről nem kapunk részletes információt.

» A leginkább kritikus nyersanyagok visszanyerése továbbra is gondot jelent. Kémiai összetétel szempontjából (pl. lítium-kobalt-oxid, lítium-vas-foszfát) többféle rendszer létezik, amelyek aktívanyagai alapján külön lennének kezelhetők. Megfelelő előszortírozás hiányában épp a kritikus fémeket, stratégiai nyersanyagokat nehéz visszaforgatni a gyártásba.

» A Li-ion energiátároló rendszerek gazdaságos újrafeldolgozása még várat magára. A technológia 2018-tól működik nagyüzemi körülmények között. Bremerhaveni üzemünk 10 000 tonna/év mennyiségtől kezdődően működhet rentábilisan. Ez a hulladékmennyiség még nem elérhető a piacon, ugyanakkor a technológia továbbfejlesztésével nem várunk. 2017-ben még csak 2 millió, 2018 elején már 3 millió elektromos autó futott a világ útjain. Most kell kitalálnunk, mihez kezdünk ezekkel az életútjuk végén.



合格零件

A RITKAFÖLDFÉMEK ELÉRHETŐSÉGE ÉS AZ AUTÓIPAR SZÜKSÉGLETE



Az Európai Unió előírta, hogy a ritkaföldfémek alkalmazását sokkal körültekintőbbé kell tenni, az újrahasznosítást fokozni kell, és a helyettesítők fejlesztésével hatékonyabban kell foglalkozni. Valóban indokolt az elővigyázatosság?

SZERZŐ: **DR. BURUZS ADRIENN** EGYETEMI DOCENS | SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM
AUDI HUNGARIA JÁRMŰMÉRNÖKI KAR KÖRNYEZETMÉRNÖKI TANSZÉK

A világ népességének száma, a GDP szintje és a változó életmód miatt a fogyasztás is globálisan emelkedni fog – ez pedig nagyobb keresletet eredményez az erőforrások iránt. A kormányok és a vállalatok egyre inkább tudatában vannak mind a megújuló energiaforrások, mind a megújuló természeti források, köztük az energia, a víz, a föld és az ásványi anyagok jelentőségének és sürgető hiányának. Az erőforrások közötti kölcsönhatások erősek, ami azt jelenti, hogy mind a hiány, mind a megoldások okai összetettek. A „just in time” (éppen időben) és a „just not there” (éppen nincs) között nagyon vékony a választóvonal.

Néhány energia- és nyersanyagforrásunkat az elkövetkező néhány évtizedben, a legtöbbjüket pedig az elkövetkező néhány évszázadban a kimerülés veszélye fogja fenyegetni. A kimerülés arra utal, hogy azok az anyagok, amelyekre a jelenlegi társadalom támaszkodik, korlátozott mennyiségben fognak rendelkezésre állni. Tehát eléri a szűkösség határát, így a tömegtermelés céljára elegendő mennyiségben nem lesznek elérhetők. Az anyagáramok, amelyeket je-

lenleg a fosszilis forrásokból elégítünk ki, lecsökkennek, és az árak a magasba szöknek. A jövőbeni erőforrás-utánpótlás helyzete emiatt fenntarthatatlanná válik, amennyiben az erőforrás-felhasználás a jelenlegi tendencia szerint folytatódik.

A kormányok legfőbb teendője, hogy olyan jogi szabályozást hozzanak létre, amely az anyagciklusokat zárja, optimalizálja az energiahasználatot, és a visszafordíthatatlan veszteségeket a lehető legrövidebb idő alatt minimális mértékűre csökkenti.

RITKAFÖLDFÉMEK

Az Európai Unió számos kezdeményezést indított az ásványok és fémek szűkössége kockázatának mérséklése érdekében azzal, hogy előírta: sokkal körültekintőbbé kell tenni a ritkaföldfémek alkalmazását, felhasználását, fokozni kell az újrahasznosítást, és hatékonyabban kell

foglalkozni a helyettesítők fejlesztésével.

A British Geological Survey (2011) által készített tanulmány szerint az 52 kritikus ásványi anyag és a fémek közül 27 esetében Kína a vezető kitermelő. Ezek között szerepel néhány stratégiaileg fontos fém, különösen a ritkafémek és a ritkaföldfémek, amelyeket szinte kizárólag Kínában bányásznak. A ritkaföldfémekkel kapcsolatos kockázatok elbírálásához hozzájáruló tényező még, hogy ezeket más ásványokkal együtt bányászzák, önmagukban nem. A ritkaföldfémek a geológiai lerakódásokban együttesen fordulnak elő, ezért gazdaságilag nem hatékony az egyes elemek bányászata. Az egyes ritkaföldfémek utánpótlásának biztosítása a geológiai készletek nagyságától, az alkalmazott kitermelési technológia költségeitől és a ritkaföldfém árától függ. Végül a ritkaföldfémek globális ellenőrzés alá esnek azon környezeti és társadalmi körülmények

Nevükkel ellentétben a ritkaföldfémek nem ritkák; viszonylag nagy mennyiségben fordulnak elő a földkéregben.

miatt, amelyek között bányásszák azokat, és ez tovább növeli ellátási kockázatukat (Alonso et al., 2012).

A ritkaföldfémek jövőbeli hozzáférhetősége aggodalomra ad okot a monopolisztikus ellátási feltételek, a környezeti nem fenntartható bányászati gyakorlatok és a gyors keresletnövekedés miatt.

Nevükkel ellentétben a ritkaföldfémek nem ritkák; viszonylag nagy mennyiségben fordulnak elő a földkéregben. Geokémiai tulajdonságaik miatt azonban általában elszórtan fordulnak elő, és ritkán található meg koncentrált és gazdaságosan kitermelhető ritkaföldfémásvány formájában.

A ritkaföldfémek rendelkezésre állásának legfontosabb problémája nem geofizikai bőségük vagy szűkösségük, hanem inkább az, hogy a ritkaföldfém-el-

KÜLÖNBÖZŐ RITKAFÖLDFÉMEK ALKALMAZÁSA SZEMÉLYGÉPKOCSIBAN



Forrás: ENSIA

számos alkalmazási területen, és viszonylag nagy mennyiségben használják fel ezeket olyan kulcsfontosságú technológiákban, amelyeket a fenntartható mobilitás és energiaellátás érdekében fejlesztenek ki.

exportált mennyiségek jelentősen csökkennek, mert az ország a rendelkezésre álló készletei legnagyobb részét belföldi igényei kielégítésére fordítja. A világgazdasági kínálat csökkenésére adott első válasz lépések Amerikából érkehetnek, ahol új ritkaföldfémásvány nyitását tervezik.

Az elektromos autókban a lítiumion cellák egy pozitív elektródból (katód), egy negatív elektródból (anód) és elektrolitból épülnek fel. A katód 73%-ban nikkel, 14%-ban kobalt, 2%-ban alumínium és csupán 11%-ban lítium. De az akkumulátor mellett meg kell vizsgálni a villanymotort is, amely ritkaföldfémeket tartalmaz. A legtöbb elektromos autó motorjában egy ún. neodímium-vas-bór (NdFeB) típusú állandó mágnes működik, amely többek között vasat, rezt, alumíniumot, kobaltot, nióbiumot, galliumot, a ritkaföldfémek közül pedig terbiumot, neodímiumot, diszpróziiumot és praezodímiumot tartalmaz.

A hibrid autók villanymotorjának mágnesében a neodímium legfeljebb 6%-a diszpróziiummal helyettesíthető. Ezt hőkezeléssel kombinálva növelhető a mágnes koercivitása. Egy hibrid autó körülbelül 100 g diszpróziiumot tartalmaz.

Az autóiiparban zajló folyamatos fejlesztések ugyan a gyártási költségek csökkenésének irányába mutatnak, az

Bár a jelenleg gyártott „hagyományos” autók is szinte 100%-ban újrahasznosítható anyagokból készülnek, újrahasznosítás révén csak elenyésző töredékük születik újjá. Pedig a közel 200 éve iparszerűen, nagy mennyiségben gyártott anyagok (acél, alumínium, üveg) kinyeréséről és újrahasznosításáról van szó. A „lustaság” oka, hogy egy gépkocsi nagy komplexitásban tartalmaz különböző anyagokat (vasat, acélt, alumíniumot, rezt, bronzot, üveget, különféle műanyagokat), amelyeket a nyersanyagok kinyeréséhez szét kell válogatni. Ez az autó összeszerelésénél is munkaigényesebb feladat. A kinyerhető anyagok pedig nagy bőségben állnak rendelkezésre, így a piac árai nem fedezik a bontás költségét.

látási bázis megfelelő ütemben bővíthet-e a jövőbeli kereslet kielégítésére, különösen egyes ritkaföldfémek esetében. A ritkaföldfémek kereskedelmi jelentőségét nem tükrözik a mennyiségek, amelyben azokat kitermelik; az éves elsődleges termelési mennyiségük kb. két nagyságrenddel kisebb, mint a réz, és négy nagyságrenddel kisebb, mint a vasé (Alonso et al., 2012).

ALKALMAZÁSI TERÜLETEK

A ritkafémek és a ritkaföldfémek azért fontosak, mert kritikus szerepük van

A fosszilis tüzelőanyagok környezeti hatásaival és megbízhatóságával kapcsolatos fokozott aggodalmak ösztönzik a feltörekvő technológiák – például a fotovoltaiikus elemek, az üzemanyagcella és a szélturbina – bevezetését és széles körű használatát. Ezeknek a technológiáknak a jövőbeli elfogadása azonban aránytalanul megnövelheti a ritkafémek és ritkaföldfémek iránti igényt. A világ ritkaföldfémek iránti kereslete néhány év múlva több tízezer tonnával haladhatja meg a kínálatot, ha nem nyílnak újabb kitermelőhelyek. A Kína által

alternatív hajtású modellek árának esésében azonban ne nagyon reménykedjünk – erről a korlátozott mennyiségben rendelkezésre álló drága ritkaföldfémek, valamint a lítium és a kobalt tehet. Az elektromobilitáshoz szükséges nyersanyagok hozzáférhetősége továbbra is rendkívül szűkös.

Matthias Wachter, a Német Ipari Szövetség (BDI) biztonságért és nyersanyagokért felelős osztályvezetője szerint a világ lítiumtermelése 2013-ban 30 ezer tonna volt, a kereslet pedig 2035-re 110 ezer tonnára emelkedne, a kobalt iránti kereslet a jelenlegi 120-130 ezer tonnás éves szinten stabilizálná, a könnyű ritkafémek iránti igény pedig – a 2013. évi 28,9 ezer tonnás termeléssel szemben – ugyancsak 2035-re 62,4 ezer tonnára növekedne. Olyan nyersanyagok, mint a kobalt, a grafit, a lítium és a mangán nem kellő mennyiségű rendelkezésre állása fékezheti a jövő technológiáinak németországi fejlődését. Márpedig robbanásszerűen növekedni látszik az olyan ásványkincsek iránti igény, amelyekből nagy mennyiségben van szükség az elektromobilitáshoz, s ami az egekbe nyomja azok árait.

A KÖRNYEZETVÉDELMI SZEMPONTJAI

Bár egyes nyersanyagok viszonylag nagy mennyiségben állnak rendelkezésre a világ különböző térségeiben, kevés azon országok száma, amelyek képesek lennének a kitermelésükre. Ennek oka nem is az árak további emelkedésére való várakozásban, hanem a kitermeléssel járó jelentős környezeti terhelés-

2017-ben a világon 73 millió új személygépkocsit gyártottak, ebből mindössze 350 ezer (0,47%) volt a tisztán elektromos üzemű autó. Már ez a kis mennyiség is felborította a ritkaföldfémek piacát. A VW konzern 2025-ig szóló stratégiájának része, hogy az általuk gyártott autók közül minden negyedik (részben vagy teljesen) elektromos meghajtású legyen. Tavaly 11 millió autót gyártottak, vagyis ez az egyetlen cég évi 2,5–2,8 millió autónyi akkumulátort – és az ehhez tartozó ritkaföldfémeket – szippantaná fel a piacról 7 éven belül.

ben keresendő; ami nagyban rontja a felhasználásuk során alkalmazott technológiák környezetbarát jellegét.

A földből származó és a gazdaságon keresztül újra a földbe visszatérő anyag-áram ugyanolyan életciklussal rendelkezik, mint a fosszilis üzemanyagok áramlása, egyetlen kivétellel: a fosszilis üzemanyagoktól eltérően a ritkaföldfémek használatuk után nem alakulnak át füst-

tékonyág, valamint megnövekedett újrafelhasználás, újrahasznosítás révén. A fogyasztás és az újrahasznosítás közötti szükségszerű időbeli eltolódás és a ritkaföldfémek iránti kereslet növekvő jellege miatt az újrahasznosítás hatása csak hosszú távon lesz jelentős.

Figyelembe véve az erőforrások szűkösségéhez hozzájáruló tényezők körét, egyértelmű, hogy az ellátási lánc va-

Mivel a ritkaföldfémek iránti kereslet rohamosan nő, az árak arra ösztönzik majd a gyártókat, hogy csökkentsék a nettó ritkaföldfém-felhasználást.

gázzá. Vagy szilárd hulladékként felhalmozódnak, vagy regenerálják és újrahasznosítják azokat, vagy lebomlanak, elporladnak, kimosódnak, elpárolognak, vagy a talajban, a vízben és a levegőben dispergálódnak.

Mivel a ritkaföldfémek iránti kereslet rohamosan nő, az árak arra ösztönzik majd a gyártókat, hogy csökkentsék a nettó ritkaföldfém-felhasználást. Ez elérhető anyagok kiváltása, jobb ha-

lamennyi szereplőjének részt kell vennie e kérdés megoldásában. A bányavállalatok kulcsszerepet játszanak az új tartalékok meghatározásában és fejlesztésében, valamint a meglévő készletek kezelésében; a kormányoknak fel kell számolniuk a kereskedelmi akadályokat; az egyetemeknek és kutatóintézeteknek fel kell gyorsítaniuk a K+F-et; a vállalatoknak nagyobb ráfordítást kell szánniuk a helyettesítő anyagok felderítésére és az erőforrás-hatékonyságra vonatkozó újításokra, valamint a fogyasztóknak felelősséget kell vállalniuk a hulladékká vált anyagok újrahasznosításában.

(Felhasznált irodalom jegyzéke a szerkesztőségben.)

A gyártók állítása szerint az akkucsomagok tervezett élettartama 10 év, vagy annál is több. A Toyota hibrid Prius modelljei a tapasztalatok szerint hozzák is ezt az élettartamot. Ennek következtében az újrahasznosításra mint lehetséges nyersanyagforrásra is csak 10 éves késéssel lehet nagyobb volumenben számítani.



ZÖLDÜLŐ LOGISZTIKA

A vegyipari vállalatok fontos szereplői a globális logisztikai piacnak. A ChemMultimodal projekt keretében létrehozott tervezési segédeszköz és szén-dioxid-kibocsátási kalkulátor a logisztikai döntéshozókat segíti a szállítások környezettudatos fejlesztésében és a szükséges multimodális átterelések elfogadtatásában.

SZERZŐ: KISS PÉTER STRATÉGIAI TANÁCSADÓ | IFKA IPARFEJLESZTÉSI KÖZHASZNÚ NONPROFIT KFT.

A felső ábra példa a teherautóval, közúton, az alsó ábra pedig példa a vasúttal kombinált szállításra

Az utóbbi időben mind a nemzetközi sajtóban, mind szakmai és magánbeszélgetésekben egyre több szó esik a széndioxid-kibocsátásból eredő káros hatásokról, a sürgetően szükséges megelőző intézkedésekről és akciókról. Valódi tevékenységekről, eredményekről azonban csak néhány, a környezettudatosságban élén járó ország (pl. Németország) esetében beszélhetünk, ahol az intézkedések hatására jelentősen csökkent az üvegházhatású gázok kibocsátása, és ahol erőteljesen ösztönzik az ipari vállalatokat is a megfelelő, a környezet védelmét célzó beruházások megvalósítására.

CHEMMULTIMODAL

Az Európai Unió regionális fejlesztési programcsomagjaiban kiemelt prioritás a környezetvédelem és a környezetterhelés csökkentése. A ChemMultimodal projekt 2016. június 1-jén indult, kiindulópontja az Interreg Central Europe program 4. sz. prioritása (Szállítási együttműködés Közép-Európa jobb kapcsolódásáért), illetve ennek a programnak a 4.2. sz. kiemelt célja (A szállítási-szállítmányozási piaci szereplők közötti együttműködés fejlesztése a multimodális, környezetbarát szállítási megoldások növelése érdekében).

A vegyipar Közép-Európa jelentős gazdasági tényezője, forgalma összességében 117 milliárd EUR, a foglalkoztatottak száma 340 ezer. (Magyarországon 2017-ben a vegyipar a teljes ipari ter-



melés 20,2%-át adta, csaknem 161 ezer foglalkoztatottal.) A vegyipari vállalatok fontos szereplői a logisztikai piacnak, mivel 8%-kal részesednek a teljes szállítási mennyiségből. Az iparág kitűzött célja a multimodális szállítások erősítése és a szállítások áttérése közútról vasútra, különös hangsúlyt helyezve egyúttal a biztonság fokozására és a logisztikai hatékonyság növelésére.

Az ellátási lánc optimalizálása elsőrendű fontosságú a hosszú távú versenyképesség megőrzésében.

A PROJEKT CÉLJAI

A ChemMultimodal projekt fő célja a vegyiparban használt anyagok és áruk multimodális szállításának népszerűsíté-

tése a vegyipari vállalatok, szakosodott logisztikai szolgáltatók, terminálműködtetők és a regionális hatóságok közötti együttműködés koordinálásával és megkönnyítésével.

A jelenlegi állapot és a multimodális szállítások fejlesztése érdekében felmerülő igények részletes elemzése alapján a projektben kidolgoztak és teszteltek egy olyan eszközt, amely segíti a vegyipari vállalatokat és a logisztikai szolgáltatókat a multimodális szállítások részarányának növelésére irányuló stratégiai és operatív terveik kidolgozásában. A kísérleti tesztek célja a multimodális szállítás növelése 10%-kal, és a széndioxid-kibocsátás 5%-os csökkentése a projekt végére.

A projektben dolgozó 14 partnerszervezet eddig több száz piaci szereplőt (termelő vegyipari vállalatokat, logisztikai szolgáltatókat, terminálokat és politikai döntéshozókat) vont be a munkába.

TERVEZÉSI SEGÉDESZKÖZ

A projekt első harmadában került kidolgozásra az a tervezési segédeszköz és szén-dioxid-kibocsátási kalkulátor, amely a továbbiakban segíti a logisztikai döntéshozókat a szállítások környezettudatos fejlesztésében és a szükséges multimodális átterelések elfogadtatásában.

A tervezési segédeszköz elemei:

» **Tervezési segédlet:** ez tartalmazza országonként a különböző fuvarozási, terhelhetőségi, vezetési szabályokat (természetesen helyileg frissítendő) és egy munkalapot, amelyen ki lehet tölteni a tervezett fuvar adatait. Ezután a háttértáblákból a szabályok is kitöltődnek és nyomtathatók.

» **Konzultációs szolgáltatás:** ez első sorban a szolgáltatók számára ad iránymutatást, hogy hogyan vezessék a megbeszéléseket a leendő megbízókkal.

» **IT vizualizálás:** tervező portál, ahol a megadott kiindulási és célállomás, valamint a szállítandó mennyiség alapján egy tervezett útvonalat kap a kérdező, átfutási idővel, gyakorisággal. A tervezés az adatok megadásával együtt mindössze néhány percet vesz igénybe.

» **CO₂-kalkulátor:** segítségével kiszámítható a hagyományos közúti és az új, multimodális szállítás kibocsátása. Ez jól felhasználható a megtakarítási számításokban és a vállalati CSR programokban.

Az ábrákon jól látható, hogy egyetlen rövid és nem túl nagy fuvar esetében is csaknem 20 tonna a kibocsátásmegtakarítás!

Jelenleg a partnerek és az egyes országokban működő (nagyreszt multinacionális) piaci szereplők közösen teszte-

lik a kifejlesztett segédeszközöt és kalkulátort. (A számítás a német Otto von Guericke Egyetem kutatói által fejlesztett kalkulátorral készül, amely az Alan McKinnon professzor és munkatársai által kidolgozott átlagos, de távolságtól és terheléstől is függő kibocsátási faktorokat alkalmazza.) Magyarországon is

igen élénk az érdeklődés a lehetőségek iránt, és jelentős kibocsátásmegtakarítási eredményeket várunk a tesztelés alatt. A teljes tesztidőszak 2018. augusztus végéig tart, majd az őszy folyamán összefoglaló jelentés készül az elért eredményekről és a további hasznosíthatóságról.



HULLADÉKSZÁLLÍTÁS LOVAS KOCSIVAL

A Környezetvédelmi Szolgáltatók és Gyártók Szövetsége és a Nemzeti Hulladékgazdálkodási Koordináló és Vagyonkezelő Zrt. közös szervezésében nagy érdeklődés mellett zajlott a III. Innovatív hulladékgazdálkodás konferencia, ahol egy elsőre talán meglepő, majd az adatok tükrében rendkívül meggyőző – anyagi és társadalmi haszonnal járó – megoldást vázolt fel Fábry Szabolcs, Nagyvázsony polgármestere a szakmai közönségnek. A fogatos hulladékgyűjtés nem magyar „találmány”, számos európai nagyvárosban (pl. Brüsszel, Bristol) alkalmazzák sikerrel a kukásautó környezetbarát és költséghatékonyabb alternatívájaként.

A bemutatott mintaprojekt Nagybjom községben zajlott 2017 novemberében és decemberében. A vizsgálat kimutatta, hogy a félig telt szelektív konténerek esetében már hatékony a fogatos üzemeltetés. Emellett szemléletformáló hatása is jelentős: a csendes, teljes mértékben környezetbarát hulladékgyűjtő rendszer a helyi lakosok (különösen a gyerekek) tetszését is elnyerte.

A hátrányok és nehézségek között említette Fábry Szabolcs, hogy a közszolgáltatók nem nyitottak a meglévő rendszer átalakítására, a megszokott gyakorlaton való változtatásra. Ugyanakkor hangsúlyozta, a lovas társadalom (kiemelten a Magyar Igásló Ökoturisztikai és Tájérték Központ) pozitív hozzáállását, szakmaiságát és eltökéltségét, a politikai támogatottságot, valamint a lovas fogatos hulladék-szállításban rejlő ökoturisztikai és vidékfejlesztési potenciált.

MIKROMŰANYAG A TISZA-TÓBAN

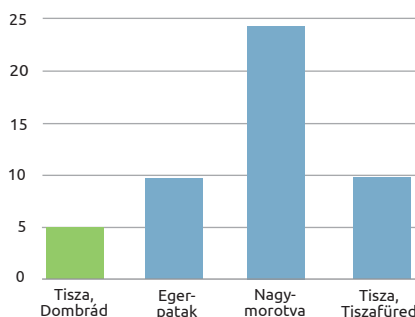
A mikroplasztikok megjelenésére már a természetes ökoszisztémában is számíthatunk – derült ki a Tisza-tavi laboratóriumi mérésből. Az apró műanyagok megjelenéséért elsősorban a tisztított kommunális szennyvíz és a természetbe kerülő műanyag-hulladékok aprózódása lehet a felelős. A felszíni vizek mikroműanyag-tartalmának meghatározására több projekt is indul a közeljövőben.

Az első hazai mikroműanyag-vizsgálatok után ismét a Tisza vízgyűjtőjén vett mintákat vizsgáltak a kutatók. A Tiszatavat tápláló Eger-patak, a tározón belül található Nagy-morotva, valamint a Tisza folyó Tiszafürednél vett mintáiban is kimutathatók voltak mikroplasztikok.

Aggasztó jelenség, hogy a nagy mennyiségű műanyag-felhasználás miatt már az édesvizekben is megjelentek az 5 mm-nél kisebb részecskék, vagyis a mikroműanyagok, amelyek környezetvédelmi és élelmiszer-biztonsági veszélyt is jelentenek, hiszen a vízi élőlények szervezetében koncentrálnak, a felületükön megtapadó szerves szennyezőket (növényvédőszer, gyógyszermaradványok) pedig a halak szervezetébe juttatják.

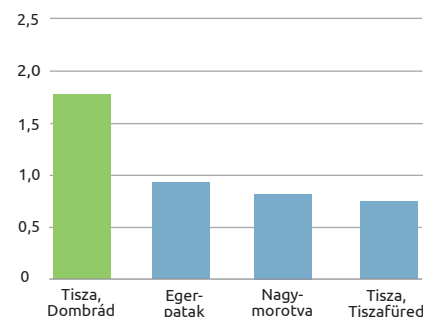


1. ÁBRA. MIKROMŰANYAGOK SZÁMA 1 M³ FELSZÍNI VÍZMINTÁBAN KÜLÖNBÖZŐ MINTAVÉTELI PONTOKON



FORRÁS: WESSLING HUNGARY KFT.

2. ÁBRA. MIKROMŰANYAGOK SZÁMA 1 KG ÜLEDÉKMINTÁBAN KÜLÖNBÖZŐ MINTAVÉTELI PONTOKON



FORRÁS: WESSLING HUNGARY KFT.

A HappyFish projekt célja a halhús minőségét befolyásoló anyagok meghatározása, ennek részét képezik a mikroműanyag-vizsgálatok is. A projektet vezető laboratórium, a WESSLING Hungary Kft. szakemberei a Tisza-tavat választották mintaterületnek, itt ugyanis több víz-típus mintázása is kivitelezhető, a Tisza vizét pedig csatornákon keresztül számos kelet-magyarországi halgazdaság használja.

A december elején lezajlott mintavétel során a laboratórium munkatársait a Tisza-tavi Sporthorgász Közhasznú Non-profit Kft. nagy helyismerettel rendelkező,



tapasztalt kollégái segítették az Eger-patakon, a Nagy-morotván, a Tiszán és a Tisza-tó tározóterén.

Az eredmények. A folyamatos laboratóriumi fejlesztéseknek köszönhetően a 100 mikrométer (3-4 hajszálnyi) pórusátmérőjű szűrőkön 1,5 m³ vízminta átszűrése is lehetséges volt minden mintavételi ponton.

A vízfolyásokban 10 részecske jelent meg 1 m³ mintában, jellemzően polipropilén (PP) és polietilén (PE) anyagúak. A Nagy-morotvából származó mintában ez a két anyag hasonló koncentrációban volt jelen, azonban ezenfelül poliészter-részecskéket is detektáltak a kutatók, ezért itt magasabb az egységnyi vízben mutatkozó mikroműanyag-koncentráció.

Az üledékmintákból a Tisza-tó mintavételi pontjain a kutatók jellemzően 1 részecske

két találtak kilogrammonként. A Nagy-morotvában polipropilén (PP), míg az Eger-pataokban polisztirol (PS) és poliamid (PAM) volt kimutatható. Ezek az értékek közelítettek a Tisza felsőbb szakaszán (Dombrádnál) nyáron vett mintában mértetekhez: ott 1,7 részecske (polisztirol és politetrafluor-etilén) volt 1 kg üledékben, ahogy az a 2. ábrán is látható.

Honnan jön a mikroműanyag?

A rendelkezésre álló, néhány európai tanulmányban közölt eredmények tükrében ezek a számok a korábban jelentett értékekhez hasonló mértékűek. Mivel a műanyagok nagyon széles körben elterjedtek, így a mikroplasztikok megjelenésére már a természetes ökoszisztémában is számíthatunk.

Jelen esetben a terhelés növekedéséhez hozzájárulhat a Tiszába vezetett tisztított kommunális szennyvíz is, amelyben

a mikroműanyagok koncentráltan fordulhatnak elő, mivel ezeket a szennyvíztisztító rendszereket elsősorban a biológiailag lebontható anyagok eltávolítására tervezték. Az Eger-patak felsőbb szakaszai iparterületeken haladnak át, ami szintén fokozott terhelést okozhat.

A mostani eredmények fontos szerepet játszanak a HappyFish projektben (a halastavak mikroműanyag-tartalmának jövőbeli értékelésében), de sajnos arra is rámutatnak, hogy a mikroműanyagok a hazai természetes vizekben is elterjedtek.

További hazai projektek a mikroműanyagok kutatására.

Ennek a területnek a kutatása elsődleges fontosságú – vélik a WESSLING Hungary Kft. szakemberei. A laboratórium ezért a közeljövőben két projektet is indít. A „Mikroműanyagok édesvízi mintavételi módszertanának és minta-előkészítésének fejlesztése” (röviden: Mikromódszer) címet viselő projekt során egységes mintavételi módszert fejlesztenek az édesvízi rendszerek szennyezettségének felméréséhez, ami a jövőbeli szabványosítási törekvések alapjául szolgálhat.

Ugyancsak a WESSLING-laboratórium indítja el májusban a „Parányi Plasztiktalány”, azaz PPT névre hallgató projektjét, amelynek során 2018 nyarán felméri számos magyarországi folyó – így a Duna – mikroműanyag-tartalmát. A folyamatot hamarosan egy honlapon is nyomon követheti a nagyközönség, ahol hiánypótló tudásbázist is létrehoznak a szakemberek.

WESSLING Hungary Kft.

1045 Budapest, Anonymus u. 6.

Tel.: +36-1-872-3600 | Fax: +36-1-872-3800

E-mail: www.wessling.hu

ITT ÉLÜNK LEVEGŐMINŐSÉG MAGYARORSZÁGON



SZERZŐ: KOZA ANDREA

A levegőszennyezés kulcsfontosságú környezeti és társadalmi probléma. A légszennyező anyagok hatással vannak az egészségre, az ökoszisztémára, az épített környezetre és az éghajlatra. Magyarország levegőminősége – a híresztelésekkel ellentétben – közel sem olyan rossz, mint gondolnánk. Interjú Dézsi Viktorral, az Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ) Levegőtisztaság-védelmi Referencia Központ osztályvezetőjével.

Koza Andrea (K. A.): Általában véve mit mondhatunk Magyarország levegőminőségéről?

Dézsi Viktor (D. V.): Az EU viszonylatában valahol a középmezőnyben vagyunk. Vannak nálunk tisztább levegőjű országok, és természetesen vannak, amelyek nálunk nagyobb problémával küzdenek. Ennek a megállapítása erőteljesen kompenzsfüggő. Például kén-dioxid esetében éves átlagokban vizsgálva a napi eredményeket, csökkenési tendencia érzékelhető. Nem jelentős a levegő kén-dioxid-tartalma. Nitrogén-dioxid esetében is nagyjából a határérték felénél járunk, ugyanakkor nem annyira jó a helyzet, mivel közlekedési eredetű szennyező anyagról beszélünk. Budapesten két állomás – az Erzsébet téri és a Széna téri – is problémás, valamint Pécssett egy mérőállomás adatai mutatnak rendszerint a megengedettnél magasabb értékeket. Emiatt kötelezettségszegési

eljárás van az ország ellen. Rögtön hozzá kell azonban tennem, hogy mindhárom esetben közvetlenül az út, a forgalom mellett mérünk, ami meghatározó szempont.

K. A.: Mindhárom határérték-túllépés kifejezetten a közlekedéshez köthető?

D. V.: Igen, de ez más országoknál is tapasztalható. Például Olaszországban, Milánó környékén is előfordulhat számos határérték-túllépés nitrogén-dioxid esetében.

Az ózonnál is lényegesen a határérték alatt marad a magyarországi érték, de természetesen az ózon esetében figyelni kell az évszakos ciklusokra is. A meleg, napsütéses napokon előfordulnak túllépések. A szén-monoxid mérések is csökkenő tendencia érzékelhető. Problémát jelentenek viszont a PM₁₀ és a PM_{2,5} – hétköznapi nevén, helytelenül, szálló por – mért

értékei. Az aeroszol-részecskének azon frakcióját nézzük ebben az esetben, ahol a fizikai átmérő 10 mikron, illetve 2,5 mikron alatti. Sok minden tartozik e légszennyező anyagok körébe, nehézkes a mérésük is. Amit érdemes vizsgálni, az a mintavételek után készült analitikai elemzés, ahol az összefüggések szembetűnőbbek. PM_{10} és $PM_{2,5}$ esetén is csökkenő a trend országosan, éves szinten. A legnagyobb problémát Magyarországon (70–80%-ban) a lakossági szilárd tüzelőanyaggal történő fűtés okozza, így az itt megjelenő adatok a fűtési szezon szerint kedvezőbbek vagy kevésbé azok.

K. A.: Fűtés esetében kimutatható az eltérés Budapest és a vidék között?

D. V.: Érzékelhető valamennyi eltérés. Több komponenst kell vizsgálni, és ezek alapján lehet következtetni a lakossági tüzelésre, azon belül is a fa, illetve az egyéb típusú tüzelési anyag használatára. Budapesten például a Széna téren vett mintákban a közlekedési eredetű szennyezők koncentrációja magasabb, mint egy vidéki állomásnál, de itt is mértünk olyan időszakokat, ahol a lakossági fatüzelés okozott magasabb légszennyezettséget. Szóval ilyen szempontból nincs különbség a vidék és Budapest között, a szilárd tüzelésből eredő szennyező anyagok mindenhol megtalálhatók. Az eltérések meghatározásánál több szempontot kell vizsgálni, köztük például a domborzati és a meteorológiai viszonyokat. Ugyanis a szennyeződés keletkezhetett más településen, mégis előfordulhat, hogy Budapesten érzékelhető. Ugyanez a helyzet az országok keresztiszennyezésénél. Magyarországot talán Lengyelországtól és Romániától kapja a legtöbb PM -szennyezést, míg mi szennyezzük Szlovákiát, Szerbiát, Horvátországot és így tovább. Összességében Magyarország több keresztiszennyezést kap, mint ad, hiszen komoly befolyásoló tényező, hogy medencében fekszik. Nagyon leegyszerűsítve: ami egyszer itt megülepik, az itt is marad egészen addig, amíg a szél ki nem fújja.

K. A.: Tehát a helyi mérésnél több tényező együttes hatásának érvényesülését is figyelembe kell venni?

D. V.: Igen. Ezzel kapcsolatban mindig felmerül, hogy hol a legrosszabb a levegő minősége országon belül. Kijelenthető, hogy a Sajó-völgye – speciális környezetföldrajzi adottságait tekintve – az országon belül is hátrányos helyzetben van. Emellett meghatározók a lakosság fűtési szokásai is. Erre irányul a Fűtés okosan program, amelyet az Agrárminisztériummal és a Hermann Ottó Intézetrel közösen próbálunk népszerűsíteni. A cél a figyelemfelhívás. Amikor valaki szilárd tüzelőanyagot választ, akkor az lehetőség szerint az fa

legyen. Továbbá száraz faanyaggal tüzeljen, és megfelelően gyűjtse be azt. Ezek azért fontos tényezők, mert nemcsak a fűtés hatékonyságát növelheti vele – költségcsökkentés, megfelelő hőérzet –, de a levegőt is kevésbé fogja szennyezni.

K. A.: A rossz példák mellett kiemelhető, hogy az országon belül hol a legjobb a levegő minősége?

D. V.: Azt nem tudom megmondani, hogy konkrétan hol a legjobb, de a méréseink alapján általánosságban elmondható, hogy a Dunántúlon jobb a levegő minősége az ország többi részéhez képest. Ezen belül nem emelnék ki külön területeket.

K. A.: Mit lehetne tenni Magyarországon a légszennyezettség megelőzése, csökkentése érdekében?

D. V.: Alapvetően a tájékoztatásnak van kiemelt szerepe. Fontos, hogy mindenki megértse, tehet ez ügyben. Sokan nem is gondolnak ebbe bele, vagy ami még rosszabb, nem is érdekli őket ez a kérdés. Emellett a szilárd tüzelőanyagoktól mindenképpen a gázfűtés irányába lenne érdemes elmozdulni, mert ez is határozott javulást hozhatna.

K. A.: Másfelé kanyarodva, a Los Angeles-i és a londoni szmogról sokat lehet olvasni. Mi az alapvető különbség a két típus között?

D. V.: A Los Angeles típusú szmog fotokémiai alapú, közlekedési eredetű, a London típusú esetében pedig a háztartási, lakossági szilárd tüzelésű komponensekre kell gondolni. Ez a legegyszerűbben megfogható különbség a két típus között.

K. A.: Világviszonylatban meghatározható, hogy melyik földrészre melyik jellemzőbb inkább?

D. V.: Nem, hiszen ez sok tényezőtől függ: a terület meteorológiai adottságaitól, az ország fejlettségi szintjétől, a domborzati viszonyoktól. Nincs értelme az ilyen jellegű összehasonlításoknak, érdemesebb a saját országadatokra koncentrálni, és ott javulást elérni.

K. A.: Magyarországot az előbbieik alapján melyik típushoz sorolná?

D. V.: Magyarországon inkább a PM_{10} - és $PM_{2,5}$ -értékek a problémásabbak. Nem foglalkoznék a szmogtípusokkal, inkább a komponenseket nevezném meg, amelyek értéke magasabb lehet, és azok visszaszorítására ügynék. Meg kell keresni, hogy mi a fő szennyezőforrás, majd erre hozni intézkedéseket, szabályozásokat.

K. A.: A mérőállomások adatai mennyire segítik ezt a feltérképezési folyamatot?

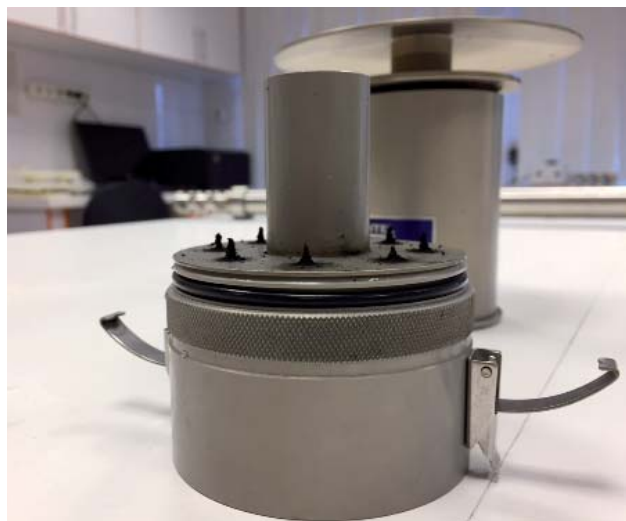
D. V.: Az állomások esetében a méréstechnológia sokat fejlődött. A műszerek gyorsabbak és pontosabbak lettek, akár manuális, akár automata mérésekről beszélünk. Előnyére változott az analitika, a mintavétel módja is. Ami fontos, hogy a mérőhálózat egyedi az országban, a mérések szabványosak, a mérés akkreditációhoz kötött tevékenység, és a mi laboratóriumunk biztosítja az EU referencialaboratóriumához a visszavezetettséget.

K. A.: A megelőzésben hogyan segítenek a mérőállomások?

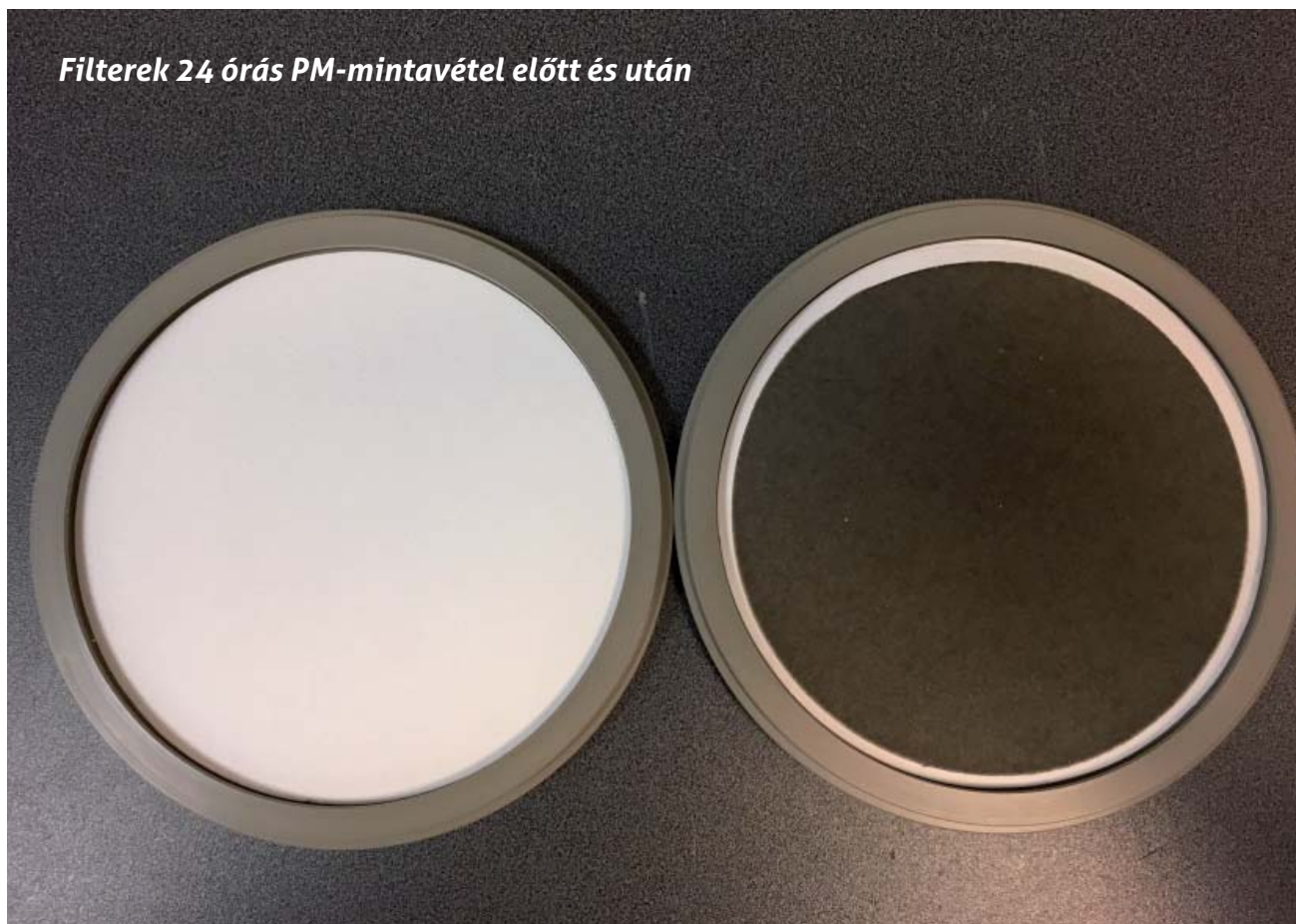
D. V.: A mérés maga a folyamat végén jelenik meg, ahol a visszacsatolásnál kiderül, hogy az intézkedéseknek milyen hatásuk volt. Például ha egy jogszabályt vezetünk be a légszennyezettség csökkentésére, és a mért értékeknél javulást észlelünk a bevezetés után, úgy elmondható, hogy a szabályozás sikeres volt. Ahol viszont nem a várt eredményeket mutatják a mérési eredmények, ott a mért adatok segítségével korrigálható a rendelkezés.

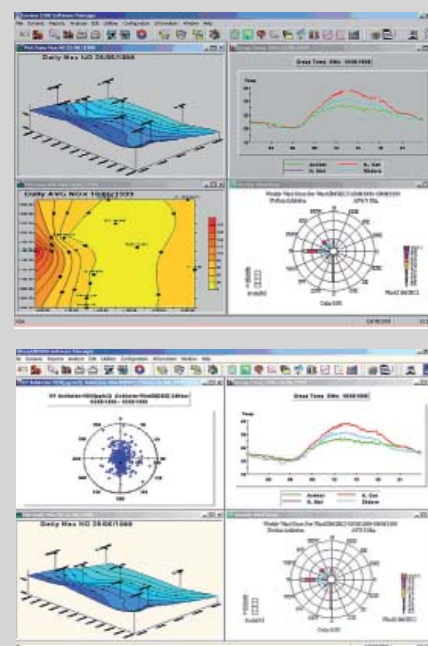
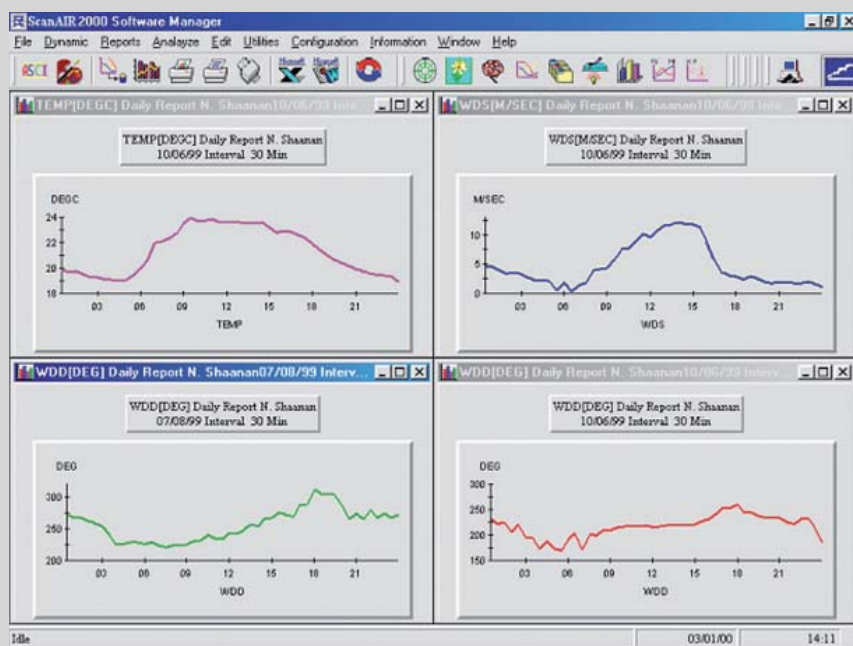
Minden mért adatunk publikus, az érdeklődők számára elérhető a www.levogominoseg.hu oldalon.

PM-mintavevő fej és az impaktorlemezen megragadt PM₁₀-nél nagyobb részecskék



Filterek 24 órás PM-mintavétel előtt és után





CSÚCSTECHNIKÁVAL A KÖRNYEZETÉRT KÖRNYEZETVÉDELMI MOBIL LABORATÓRIUM

Az emberi élet, az emberi környezet védelme, a természetvédelem és a környezettudatos gondolkodás életünk kikerülhetetlen része. A környezet és az emberek egészségének megóvása érdekében támasztott elvárások, a kötelező és szükséges feladatok megvalósításához elengedhetetlen a gyors (akár azonnali), az erre megfelelő szakértő által értékelt levegőterheltség állapotának pontos ismerete. A belélegzett környezeti levegő minőségét speciális és nagy pontosságú műszerekkel objektíven határozzuk meg, az így kapott eredmények ismeretében pedig kidolgozzuk az esetleges terheltséget okozó és/vagy a szennyezést elszívó által maximálisan megfelelőnek tartott – rövid és hosszú távú – levegőtisztaság-védelmi stratégiát. A mérési adatok beszerzését – Magyarországon egyedülállóan – 4 akkreditált mobil mérőautóval biztosítjuk, a felmerülő problémák értékeléséhez és a megoldáshoz pedig évtizedes szakmai tapasztalattal rendelkező szakértői csapat nyújt elengedhetetlen segítséget. Ez a Green Lab Magyarország Mérnöki Iroda Kft. komplett immissziós vizsgálatokra akkreditált környezetvédelmi mobil laboratóriuma.

Magyarország környezeti levegőjének minőségéről régóta tájékozódhatunk. A területileg illetékes környezetvédelmi hatóságok – jól kidolgozott tematika alapján – telepített mérőállomásaikról napi 24 órában továbbítják az adatokat. A levegő állapotát bemutató mérési eredményeket az Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat gyűjti össze és teszi elérhetővé az érdeklődők számára. Mindemellett, akinek a levegőterheltségi szint mérésére van szüksége – ipari cégek (vegyipari, autóiipari, spe-

ciális alapanyag/„közti” termék gyártói), égetőművek, erőművek, hulladéklerakók, építetők, környezetvédelmi irodák, polgármesteri hivatalok, állampolgárok/panaszosok –, számtalan esetben találkozhat a problémával, hogy a mérési terület paraméterei, a meglévő adatok mennyisége, időbeni eloszlása nem elégséges, illetve nem megfelelő. A legtöbb esetben a vizsgálat alá vont területen még nem – vagy a probléma volumenéhez képest csak érintőlegesen – történtek immissziómérések, ami a levegőterheltségi szint kifogásolható mértékének javítására nem hozott megoldást.

A területileg illetékes környezetvédelmi mérőközpontokon kívül az országban elenyésző számban található a környezeti levegő minőségét (immissziót) folyamatosan és online mérő akkreditált mobil mérőlaboratórium. A méréseket végző cégek autóinak műszaki kiépítettsége, műszereinek kora széles sávban mozog (esetleg nincs a mérendő komponens vizsgálatára megfelelő monitoregység). A Green Lab Kft. környezetvédelmi mobil laboratóriuma a legkorszerűbb és legszélesebb online mérési lehetőségeket kínálja. Az itt dolgozó mérnökök 2007 óta szolgálják ki a felmerülő igényeket. Az elvégzendő feladatokat a praktikum és a sokéves gyakorlati tapasztalatok alapján az erre megfelelően kiépített 4 mérőbusz egyikével végezzük.



A CIKK MEGJELENÉSÉT A
KÖRNYEZETVÉDELMI
SZOLGÁLTATÓK
ÉS GYÁRTÓK SZÖVETSÉGE
TÁMOGATTA.



Környezetvédelmi Szolgáltatók
és Gyártók Szövetsége

A JÓ BELTÉRI LEVEGŐ MUNKÁLTATÓI ÉRDEK

***Mi a közös az OSB lapban, a galambürülékben és a szellőzővezetékben?
Mindegyik komoly egészségügyi kockázatot jelenthet a munkavállalókra nézve.
A jó minőségű irodai levegő tíz százalékkal is növelheti a vállalat termelékenységét,
és fontos szerepet játszik a munkaerő megtartásában – derült ki az „Illékony
vegyület, maradandó kockázat” címmel rendezett konferencián.***

SZERZŐ: SZUNYOGH GÁBOR | WESSLING HUNGARY KFT.

A szellőző a probléma forrása? „A szellőzőberendezések akár a probléma forrásává is válhatnak – mondta **dr. Magyar Donát** aerobiológus szakértő a beltéri levegőről szervezett konferencián a WESSLING Tudásközpontban. – A vezetékben, hőcserélőkön, szűrőkön lerakódó por különböző gombáknak szolgálhat tápanyagul, a légtechnikai berendezések pedig az épület távoli pontjaira is eljuttatják a spórákat. Egy mezőgazdasági feldolgozó- és csomagolóüzemben például még a termékekbe is bekerültek a szellőzőben elszaporodott gombák. Nemcsak az üzemek érintettek, az irodák gipszkarton falainak belső oldalán beázás hatására olyan gombatelepek alakultak ki, amelyek mikotoxin-tartalmú spórái a levegőbe kerülve orrvérzést, véres köhögést és allergiát okoztak. A szupermarketekben bizonyos gombák mennyisége pedig több esetben a határértékek akár tízszeresét is meghaladta.”

A szakértő felhívta a figyelmet arra, hogy a nem megfelelően karbantartott szellőzőrendszereknél komoly gondok forrása lehet még a hírhedt, akár halálos tüdőgyulladást is okozó Legionella, illetve a galambürülékben megtelepedő *Cyptococcus neoformans* is, amelynek hatására agyhártyagyulladás alakulhat ki.

Nem biológiai eredetű szennyeződésekre is fény derült. A szabálytalanul tömített légtechnikai csövek közetgyapot szigetelésének törmeléke például a levegőbe kerülve irritációt (bevérzett szemet) okozhat, egy festőüzemben pedig csak a mikroszkopikus vizsgálatok után jöttek rá, hogy a festés egye-

netlenségének a papírdobozok levegőben szálló apró kartonszálak az okozói.

Magyar Donát szerint törekedni kell arra, hogy a lakásokba, irodákba alacsony formaldehidkibocsátású anyagokat építsenek be. Egészségügyi kockázatot jelent ugyanis a forgácstermékekből gyantaanyaggal összeragasztott OSB lap, amelynek jelentős a mérgező formaldehidkibocsátása. Jó hír viszont, hogy egyes szobanövények valamennyire képesek lebontani ezt a vegyületet.

Miért kell tartani az illékony szerves vegyületektől? Az említett formaldehid azok közé az úgynevezett illékony szerves vegyületek (angol rövidítéssel VOC-ok) közé tartozik, amelyekkel a mindennapjaink során számtalan módon találkozhatunk. Amint azt **Filep Zoltán**, az eseményt szervező WESSLING Hungary Kft. környezetvédelmi laboratóriumának vezetője elmondta, az illékony szerves vegyületek a bútorkból, építőipari anyagokból, használati tárgykból párolognak ki.

„A levegőben leggyakrabban talált veszélyes anyagok közé sorolható a benzol, toluol, sztirol, triklór-etilén, tetraklór-etilén. Ezek többsége gyúlékony, rákkeltő, aspirációs veszélyeket jelent, szem- és bőrirritációt okoz” – tudtuk meg **dr. Hudák Arankától**, az OKI Országos Munkahigiénés és Foglalkozás-egészségügyi Igazgatósága munkatársától. A kandidátus főorvos elmondta, hogy az illékony anyagoknak elsősorban idegrend-



szeri hatásuk van, emellett a szívre, a keringésre, a vérképző rendszerre, a májra és a vesére is hatással lehetnek. „Kikerülhetnek a munkakörnyezetbe, felszívódhatnak és felhalmozódhatnak a bőrön keresztül” – figyelmeztetett dr. Hudák Aranka.

Filep Zoltán kiemelte, hogy a munkavédelmi törvényeknek megfelelő vizsgálatok elvégzése elemi érdeke és kötelessége a munkáltatóknak, hiszen amennyiben az ellenőrzéseken mért értékek nem felelnek meg az ajánlásoknak és a szigorúan megállapított határértékeknek, súlyos büntetésre számíthatnak.

Hogyan szabályozzák a munkahelyi levegőt?

A szabályozás menetét dr. Hudák Aranka foglalta össze. A veszélyes anyagok munkahelyi levegőben megengedett határértékei egy műszakra vonatkoznak. Európában tudományos szinten a SCOEL Bizottság állapítja meg, az Európai Bizottság fogadja el és irányelvben hirdeti ki a határértékeket, amelyek alapján nemzeti hatáskörben kell bevezetni azokat. A magyar szabályozásban a munkahelyek kémiai biztonságáról szóló 25/2000. (IX. 30.) EüM-SZCSM együttes rendelet 1. számú melléklete tartalmazza a veszélyes anyagok munkahelyi levegőben megengedett határértékeit. A Biológiai Expozíciós Mutatókkal (BEM) kapcsolatos teendőket a munkaköri, szakmai, illetve személyi higiénés alkalmasság orvosi vizsgálatáról és véleményezéséről szóló 33/1998. (VI. 24.) NM rendelet, a klímaparamétereket pedig a munkahelyek munkavédelmi követelményeinek minimális szintjéről szóló 3/2002. (II. 8.) SZCSM-EüM együttes rendelet tartalmazza.

Jó levegővel szerezzünk jó munkaerőt? A konferencián elhangzott, hogy a kiváló belső levegőminőség a termelékenység 5–10%-os növekedését teszi lehetővé. „Annak érdekében, hogy a vállalatok elérjék ezt az arányt, a munkabiztonsági szabályok betartása és a megfelelő védőeszközök használata mellett elengedhetetlen a levegő minőségének rendszeres ellenőrzése is” – mondta el Filep Zoltán.

A laboratóriumi mérések során a feladatnak leginkább megfelelő, az adott szervezet által kalibrált mérőműszert választják ki, mintát vesznek, mérnek, jól ismerve az anyagokat, a körülményeket és a paramétereket. Minderről a konferencia résztvevői a WESSLING Tudásközpont laboratóriumaiban tett látogatás során is meggyőződhetnek. A beltéri levegőminták vizsgálatát ma már rutinszerűen végzik. A nagy érzékenységű műszerekkel egy óra alatt akár 180 komponenst is képesek kimutatni.

A komoly egészségügyi kockázatot jelentő illékony szerves vegyületek, gombák és baktériumok mellett vizsgálni kell, hogy megfelelő-e a hőmérséklet, a zaj, illetve a légkondicionáló berendezés működése.

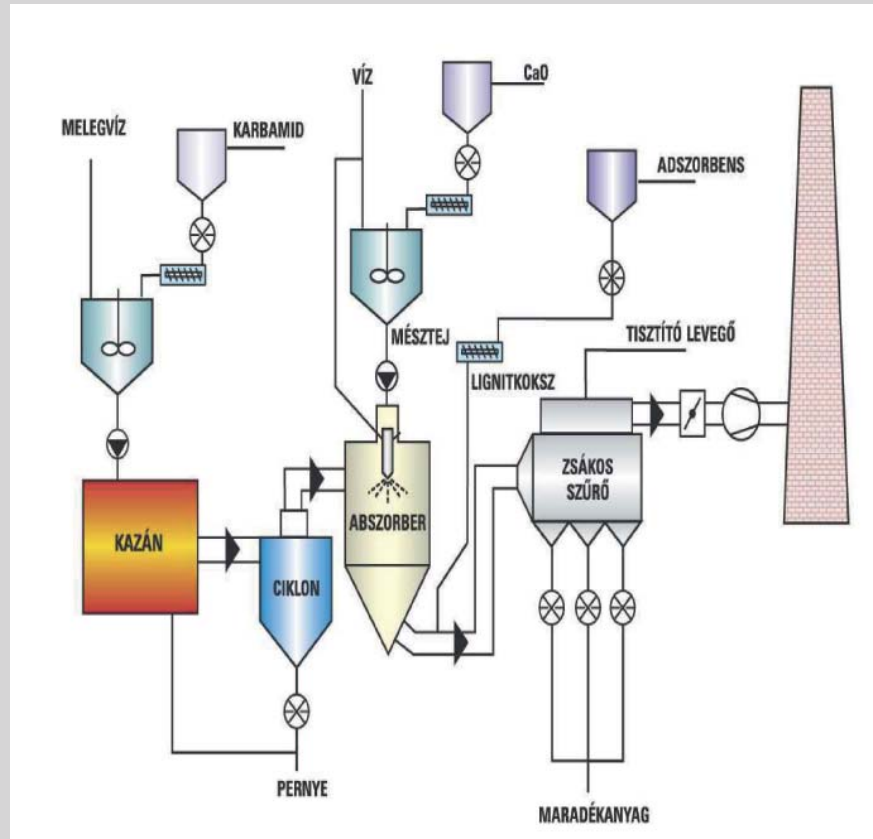
„Fontos, hogy olyan munkakörülményeket teremtsünk, amelyek között a dolgozók jól érzik magukat. Mindez ma azért is időszerű, mert a munkaerő megtartása már egyre nagyobb problémát jelent” – hívta fel a figyelmet a munkahelyi levegő vizsgálatának másik fontos szempontjára Filep Zoltán. Az a vállalkozás, amelyik erre odafigyel, akár komoly piaci előnyre is szert tehet vetélytársaival szemben.

„FEKETÉN-FEHÉREN”

Kicsit furcsának tűnhet ragyogó napsütésben a fűtésről beszélni, de alig pár hónappal ezelőtt még igencsak dideregtünk a szélsőséges időjárásnak köszönhetően. Ebben az időszakban jártunkban-keltünkben, de akár az otthon eltöltött idő alatt is gyakran találkozhattunk a házak kéményéből felszálló fekete füsttel. Lehet, hogy sokakban ilyenkor még felmerül a kérdés: „Vajon mit égethetnek?” De ugyanennyien már a választ is tudják rá: „Háztartási hulladékot.” Számtalan oka lehet, amiért valaki arra kényszerül, hogy a háztartásban keletkező hulladékot az otthoni kályhában égesse el, sőt biztos alapon be is tudja vele fűteni a házat. Ugyanakkor egy igen fontos szempontot ilyenkor figyelmen kívül hagy: a környezetét. Mind az öt körülölelő természetet, mind az öt körbevevő embertársait, sőt mi több, önnönmagát is. Az otthonok kályhái, kazánjai fa- vagy széntüzelésre vannak kialakítva. Természetesen bármilyen éghető anyag beledobható és elégethető bennük, a műanyag palacktól kezdve a kerékgumiig. Az égés során ezekből felszabaduló káros anyagok azonban nemcsak a kályhát tehetik tönkre, hanem mind a saját, mind a szeretteink, mind az embertársaink egészségét is jelentős mértékben károsíthatják.

Hogy ez hogyan előzhető meg, ha szemetet akarunk égetni? Hogy a „kályha is jóllakjon, az egészség is megmaradjon”?

Az FKF Nonprofit Zrt. Fővárosi Hulladékhasznosító Művében dolgozó kazánok kialakítása során igen nagy jelentőséget szenteltek ezen kérdéseknek. Így a kazánok belső felépítése és az égés során keletkező füstgáz tisztítása hozzájárul ahhoz, hogy a fővárosban keletkező kommunális hulladék mintegy 60%-át a lehető legkörnyezetkímélőbb módon tudják elégetni. A Hulladékhasznosító Műbe látogatók részéről az első érdekesség mindig a kéményből felszálló tiszta fehér füstgáz, amely egy ötlépcsős füstgáztisztítási folyamat eredménye. A szigorú kibocsátási határértékek betartása érdekében a tüztérbe fűjt szekunder



levegő biztosítja a füstgáz tökéletes kiégését (hogy abban ne maradjon szén-monoxid és elégetlen szénhidrogén). A kazán első huzamát olyan speciális falazattal látták el, amely biztosítja, hogy a füstgáz legalább két másodpercig 850 °C felett maradjon (dioxinmolekulák szétesése).

» A karbamid vizes oldatának a tüztérbe történő befecskendezése a nitrogén-oxidok csökkentése érdekében.

» A füstgáz szilárd szennyezőinek (pernye) előleválasztása a kettős ciklonokban. Az eljárás során a gravitációs és centrifugális erő hatására a nehezebb fajsúlyú szennyező anyagok a berendezésben leválnak, amelynek hatásfoka 80–90%-os.

» A füstgáz a ciklonokból a mésztej-befecskendezésű abszorberbe áramlik. Az abszorberbe helyezett mésztejadagoló berendezés porlasztja be a mésztejet, amelyben a savas jellegű gázok elnyeletése és közömbösítése történik.

» A füstgázáramba aktív lignitkocszot adagolnak a dioxinok, furánok és a gőzfázisú higany megkötésére. A nagy fajlagos felületű anyag jó hatásfokkal választja le a füstgázban található szerves szennyezőket.

» A füstgáztisztítás utolsó lépcsőjét a zsákos szűrők képezik, ahol a füstgázban lévő szilárd anyagok kerülnek leválasztásra.

A füstgáztisztítási eljárás félszáraz jellegéből adódóan szennyvíz nem távozik a rendszerből, míg a szilárd szennyező anyagok közül a ciklonban leválasztott pernye a pernyesilóba, a zsákos szűrők felszínén összegyűlt maradékanyag pedig szintén az erre külön kialakított maradékanyag-silóba kerül. Az így leválasztott szilárd szennyezők kevesebb mint 3%-át teszik ki az elégetett hulladék mennyiségének.

Milyen problémát okozhatnának ezek a szennyező anyagok, ha otthon égetjük el a háztartási hulladékot?

Az aktív lignitkocsz által megkötött dioxinok és furánok rákkeltő hatásuk mellett az immunrendszert is károsítják. Az abszorberben semlegesített kloridok, fluoridok, kén-dioxid, illetve a beporlasztott karbamid által semlegesített nitrogén-oxidok



légzőszervi megbetegedésekkel hozhatók összefüggésbe. A zsákos szűrővel megkötött szálló por szív- és érrendszeri, légzőszervi betegségeket okoz.

Érdeemes tehát elgondolkozni rajta, hogyan is képzeljük el a jövőnket és környezetünket: feketén vagy fehéren?



*A Budapest XIII. kerületében
lévő Meséskert Óvoda
madártávlatból*





„AKKOR JÓ A VILÁG, HA JÓ BENNE GYEREKNEK LENNI!”*

Budapest XIII. kerületében két építészeti „különlegesség” is megvalósulhatott az utóbbi években, ráadásul önkormányzati beruházásként. Mind a 100 lakásos passzívházat, mind a Meséskert Óvodát számos rangos díjjal és elismeréssel jutalmazta a szakma és a közvélemény is.

SZERZŐ: NAGY CSABA, PÓLUS KÁROLY, PÁSZTOR ÁDÁM, TÖRÖS ÁGNES, KISS TAMÁS, VÁRHIDI BENCE
ARCHIKON ÉPÍTÉSZIRODA

* A cím idézet
Véghelyi Balázs költő, írótlól



**Fedett játszókert
a Meséskert Óvoda tetején**

Még be sem fejeződött a Budapest XIII. kerületi Önkormányzat Polgármesteri Hivatala beruházásában épült 100 lakásos passzívház kivitelezése, amikor már közös gondolkodásba kezdtünk az építetővel a Meséskert Óvodáról. Ennek eredményeként született meg az a döntés, hogy a XIII. kerület újjáépített óvodáját szintén a Darmstadt Passivhaus Institut által minősített passzívházként alakítsuk ki.

MI A PASSZÍVHÁZ LÉNYEGE?

Az óvoda tervezése és kivitelezése során csakúgy, mint korábban a 100 lakásos passzívház esetében, olyan megoldásokat alkalmaztunk, amelyek az épület hőveszteségét minimalizálják, hőnyereségét maximalizálják. Ennek három alapvető pillére volt:

» **A kompakt épületformálás**, amelynek során törekedni kell arra, hogy egy adott épületterfoghathoz minél kisebb lehűlő felület társuljon, és a homlokzati üvegfelületek aránya lehetőség szerint ne haladja meg a 40%-ot.

» **A termikus burok** a ház fűtött épületrészének külvilággal érintkező felülete.

A hőszigetelő rétegnek megfelelő vastagsággal és hőszigetelő értékkel kell rendelkeznie, összefüggőnek kell lennie, és nem tartalmazhat hőhidat. Fontos a légtömörség biztosítása, hogy az épületben nem kívánt, ellenőrizetlen és többlet-energiafelhasználást igénylő légáramlások ne lépjenek fel.

» Az üvegfelületek optimális **tájolása** szintén fontos. Többségüket célszerű délkeleti–délnyugati irányba tájolni. A nyári túlmelegedés ellen árnyékolók használata szükséges, ugyanakkor a téli időszakban az árnyékolók megnyitása lehetővé teszi, hogy a nap alacsonyabb szögben érkező sugarai a belső terekbe jutva hőként hasznosuljanak.

A MINŐSÍTÉS KÖVETELMÉNYEI

A passzívházakat ellenőrző német Darmstadt Passivhaus Institut minősítésének egyik kritériuma, hogy az épület fajlagos fűtésienergia-igénye kisebb legyen, mint 15 kWh/m²/év. Ez a 100 lakásos passzívház esetében annyi fűtésienergia-felhasználást jelent egy 50 m²-es lakásban, hogy a lakók éves fűtési számlája nagyságrendileg 15 ezer forint. Ez az energiafelhasználás és annak

költsége egy hazai átlagos épülettel összehasonlítva csupán annak 10-15-öd része. A megépült passzívház óvoda energiafelhasználása pedig kevesebb mint 10%-a a korábban a helyén álló, fele ekkora panelóvodáénak.

MÉRÉSEK ÉS TAPASZTALATOK

A 100 lakásos passzívházba beépített monitoring rendszer mérési adatai (a fűtésre, melegvíz-ellátásra és szellőztetésre fordított energia, hűtési energiák, elektromos fogyasztók, ivóvízfogyasztás stb.) a tervezési számításokat igazolják. Az épület lakói rövid tájékoztatást követően alkalmazni tudják azt a néhány alapvető, amely egy ilyen épület környezettudatos használatához szükséges. Ilyen például, hogy a nyári melegben árnyékoljuk az ablakokat, és csak az esti órákban szellőztetünk. Az is fontos, hogy télen ne szellőztessünk hosszú ideig (bukó állású ablakkal), csak rövid, de intenzív szellőztetést végezzünk (teljesen nyitott állású ablakkal). Nagyságrendileg 6-8 hasonló alapelv ismerete elég egy ilyen épület adekvát használatához, amelyeket az óvodában a pedagógusok is elsajátítottak.



A 100 lakásos passzívház Angyalföldön

A KÖLTSÉGEK

A 100 lakásos passzívház esetében megvizsgáltuk azokat a többletköltségeket, amelyek a gépi komfortszellőzés kiépítéséből, a fokozott légzárású és hőszigetelésű nyílászárókból, a vastagabb hőszigetelések és egyes épületrészeket speciális kialakításából adódnak. Ez a nagyságrendileg mintegy 18–20%-os többletköltség, ugyanakkor egy a hagyományos városi társasházaknál hússzor kevesebb energiát fogyasztó épületet eredményez. Mindemellett a passzívház szellőzőrendszere kiszűri a pollenek 70%-át, komfortos életkörülményeket és hőérzetet biztosít, és alacsony energiafelhasználásából következően alacsony a szén-dioxid-kibocsátása.

Az óvoda tervezőiként garantáltuk, hogy egy ilyen, környezettudatos elvek alapján megvalósuló épület beruházási költségei 20%-nál nagyobb mértékben nem fogják meghaladni egy hasonló, de csupán az aktuális hőtechnikai előírásoknak megfelelően épületre fordított összeget. Az ígéretünket betartottuk.

AZ ÓVODA

Az óvoda tervezése hasonló alapelvek mentén folyt: az épület úgy legyen ka-

rakteres, hogy maximálisan szolgálja a használóit, és kövesse a passzívházak tervezési alapelveit, azaz kompakt tömegformálás, jól hőszigetelt passzív burok, hőhidmentes kialakítás, megfelelő tájolás a téli szoláris energianyereség és nyári hővédelem szempontjainak megfelelően, légtömorség és jó hatékonyságú szellőzés.

Egy fontos tényező azonban meghatározó volt. A korábbi épületünk tapasztalatainak birtokában már felkészültünk a lehetséges buktatókra, és ismertük azt a költséghatékony műszaki eszköztárat, amelyet eredményesen használhattunk. Ennek is köszönhető a kétszintes, tetején fedett játszókerttel kialakított, hatalmas gyerekjátékra emlékeztető óvoda sikere.

Elégedett a beruházó, mert az előzetes költségkereten belül valósította meg az óvoda kialakítását, amely – a már átadott 100 lakásos passzívházat követően – az első ilyen volumenű minősített passzív közösségi épület Magyarországon. Elégedettek az óvodások, a szülők és a pedagógusok, mert egy szerethető és különösen komfortos épületet vehettek birtokba. Végül, de nem utolsósorban elégedett a szakma és a közvélemény is, amit a Média Építészeti Díja 2016-os mezőnyében elnyert három díj, a 2017-es évben az építészeti, az építőipari, a FIABCI és a 2018-as E.ON Energy Globe díjak is fémjeleznek.

DÍJAK, ELISMERÉSEK

100 lakásos passzívház

2015: Budapesti Építész Kamara (BÉK) Építészeti Nívódíj

2015: Magyar Ingatlanfejlesztési Nívódíj

2016: FIABCI World Prix d'Excellence Awards – Silver Winner

2016: Építőipari Nívódíj

Mesés kert Óvoda

2016: Média Építészeti Díja – Közönségdíj

2016: Média Építészeti Díja – Energiahatékonysági Különdíj

2016: Média Építészeti Díja – Index Közönségdíj

2017: Építőipari Nívódíj

2017: Budapest Építészeti Nívódíj – oklevél

2017: Magyar Ingatlanfejlesztési Nívódíj

2018: E.ON Energy Globe Magyarország Díj – Épület kategória

„KÖZEL NULLA ENERGIAIGÉNYŰ” ÉPÜLETEK MAGYARORSZÁGON

Magyarországon 2021-től minden új épületnek „közel nulla energiaigényű”-nek kell lennie, és kötelező lesz a megújuló energia alkalmazása. Mit is jelent ez pontosan az építkezők és a tervezők számára, és miért kellett ezt bevezetni? Ezekre a kérdésekre találhatunk válaszokat a következőkben.

SZERZŐ: DR. SZALAY ZSUZSA EGYETEMI DOCENS | BME ÉPÍTŐANYAGOK ÉS MAGASÉPÍTÉS TANSZÉK





magyar épületenergetikai szabályozások évről évre fokozatosan szigorodnak. A háttérben európai uniós célkitűzések és irányelvek

állnak, amelyek az energiaellátás biztonságát és a versenyképességet hivatottak fokozni a környezeti fenntarthatósággal összhangban. Mivel az épületállomány a teljes energiafogyasztás és szén-dioxid-kibocsátás jelentős részéért felel (közel 40%), ráadásul az épületek energiahatékonyságának növelése igazolhatóan költséghatékony beruházás, az épületek kiemelt figyelmet kapnak az unióban. Az épületekben elért energiamegtakarítás, az ehhez kapcsolódó kibocsátáscsökkenés és a felhasznált megújuló energia hozzájárul az unió meglehetősen ambiciózus céljainak teljesítéséhez (lásd a keretes rész). Emellett az energiatakarékos épületek gazdasági, társadalmi és környezetvédelmi előnyökkel is járnak.

Az Európai Unióban 2020. december 31. után minden új épületnek közel nulla energiaigényűnek (KNE) kell lennie. Magyarországon ezt úgy ültették át a hazai jogrendbe, hogy a követelményt a használatbavételhez kötötték, azaz amennyiben ezen időpont után történik a használatbavétel, már a szigorúbb követelményeknek kell megfelelni. A hatóságok

használatára szánt vagy tulajdonukban álló új épületek esetén a közel nulla követelményszint két évvel korábban (2018. december 31. után) lép életbe, mivel az unió elvárja ezen épületek példamutató szerepét. Egy építkezés időtartama általában több év, így a gyakorlatban már ma is könnyen belecsúszhatunk ezekben a határnapokba.

Amennyiben ma kérelmezzük az építési engedélyt, vagy nyújtjuk be az egyszerű bejelentést, de a használatbavétel még a határnap előtt lesz, elegendő az úgynevezett „költségoptimalizált” követelményszintre tervezni. Ez a követelményszint új épületek esetén 2018. január 1. óta van érvényben, előtte az „alap” követelményszintnek kellett megfelelni. A különböző követelményszintek hatálybalépésének időpontját az 1. ábra foglalja össze.

Fontos kiemelni, hogy a KNE követelmények **kizárólag új épületekre vonatkoznak**, azaz meglévő épületek felújításánál nem kell ezeket betartani! Meglévő épületek KNE szintre történő felújítása természetesen elképzelhető, de ez csak az építető önkéntes vállalása lehet.

KÖVETELMÉNYEK

Nézzük meg, mit is jelentenek részletesen ezek a követelmények! Az EU csak

AZ EURÓPAI UNIÓ ENERGIAPOLITIKAI CÉLJAI

2020-ig

- » Az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentése 20%-kal az 1990. évi szinthez képest.
- » A megújuló energia arányának 20%-ra növelése a teljes energiafelhasználásban.
- » Az energiahatékonyság javítása 20%-kal.

2030-ig

- » Az üvegházhatású gázok csökkentése 40%-kal az 1990. évi szinthez képest.
- » A megújuló energia arányának növelése 27%-ra.
- » Az energiahatékonyság javítása 27–30%-kal.
- » A villamosenergia-hálózatok összekapcsolásával elérni azt, hogy az EU-ban termelt elektromos áram 15%-a átszállítható legyen a többi uniós tagállamba.

2050-ig

- » Az üvegházhatású gázok kibocsátásának 80–95%-kal való csökkentése az 1990. évi szinthez képest.

1. ÁBRA. A KÖVETELMÉNYSZINTEK HATÁLYBA LÉPÉSE ÚJ ÉPÜLETEK ESETÉN



* Közel nulla követelményszint a használatbavételhez követ!

egy általános definíciót adott a KNE épültre, a pontos követelmények kidolgozását a tagállamok hatáskörébe utalta. Magyarországon a KNE épületeknek hatféle követelménynek kell megfelelniük. Ebből öt eddig is létezett, míg a „megújuló energia részaránya” új követelménynek számít KNE épületek esetén. A következőkben áttekintjük, hogy az egyes követelmények mennyiben szigorodnak.

A **hőátbocsátási tényező** az egyes épületszerkezetek hőszigetelési követelményeit írja elő. A költségoptimalizált és a KNE követelmények azonosak, tehát itt nem történt szigorítás. Az 1. táblázat a legfontosabb szerkezetekre vonatkozó követelményeket tartalmazza, illetve egy becsült hőszigetelés-vastagságot rossz hőszigetelő képességű falazat (pl. vas-

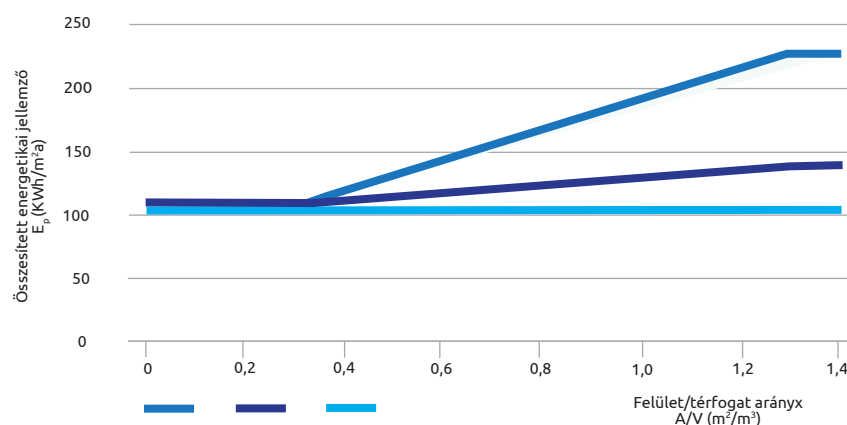
1. TÁBLÁZAT. AZ ÉPÜLETSZERKEZETEKRE VONATKOZÓ KÖVETELMÉNYEK ÉS BECSÜLT KIEGÉSZÍTŐ HŐSZIGETELÉSI VASTAGSÁGOK ROSSZ SZIGETELŐKÉPESÉGŰ ALAPSZERKEZET ESETÉN

Épülethatároló szerkezetek (kivonat)	A hőátbocsátási tényező követelményértéke U_{max} (W/m ² K)					
	„Alap”		Költség-optimalizált / KNE		Javaslat*	
	U	d(cm)	U	d (cm)	U	d (cm)
Homlokzati fal	0,45	7	0,24	16	0,20	20
Lapostető / fűtött tetőteret határoló szerkezetek	0,25	15	0,17	24	0,14	30
Padlás és búvótér alatti födém	0,30	13	0,17	24	0,14	30
Alsó zárófödém fűtetlen terek felett	0,50	6	0,26	15	0,22	18
Talajon fekvő padló (új épületeknél)	0,50	6	0,30	12	0,25	15

*Javaslat KNE épületekre, nem kötelező.

beton, tömör téglá) esetén. Természetesen amennyiben magának a szerkezetnek is jó a hőszigetelő képessége (pl. vázkerámia falazat), a szükséges kiegészítő hőszigetelés jóval vékonyabb.

2. ÁBRA. AZ ÖSSZESÍTETT ENERGETIKAI JELLEMZŐ KÖVETELMÉNYÉRTÉKE LAKÓÉPÜLETEK ESETÉN



A **fajlagos hővesztés-tényező** az épület minőségét jellemzi, tartalmazza az összes szerkezet veszteségét, illetve a napsugárzás passzív hasznosításából származó hőnyereségeket. A kö-

tása, ha az épület a fajlagos hőtároló tömege alapján „könnyűnek” minősül. „Nehéz” épület esetén elegendő a költségoptimalizált szint betartása. A mai építési gyakorlat szerint ez azt jelenti, hogy az épületek nagy részét nem érinti a szigorítás, hiszen egy vasbeton födémmel és falazóblokkal épült épület általában a nehéz kategóriába sorolható.

Az **összesített energetikai jellemző** az épületgépészeti (fűtés, melegvíz-előállítás, hűtés, légtechnika) és világítási rendszerek összes energiafogyasztását jellemzi primer energiában kifejezve, amely csökkenthető az épületben előállított, de másnak átadott energiával (pl. napelem által termelt energia). **A KNE épületekben lakófunkció esetén az épület méretétől függetlenül 100 kWh/m²/év a követelmény.** Ez, ahogy látjuk, nincs annyira „közel” a nullához, hanem egy viszonylag magasabb érték. A többi tagállammal összehasonlítva elmondható, hogy a magyar követelmény az enyhék közé tartozik.

A **nyári túlmelegedés kockázata** vonatkozó követelmény nem változik. Ez lakóépületek esetén viszonylag könnyen kielégíthető, amennyiben a nyílászárók hatásos külső árnyékolóval vannak felszerelve, és az épület éjszakai átszellőztetése megoldható. A jövőben

azonban a klímaváltozással összefüggésben magasabb hőmérsékletek várhatók, ezért ezekre a szempontokra már a mai épületek tervezésénél is kiemelt figyelmet kell fordítani.

Az **épületgépészeti elemi követelmények** a beépíthető kazánokra, a szabályozásra, besabályozásra stb. fogalmazznak meg szabályokat. Ezekben sem lesz változás KNE épületeknél.

A **megújuló energia részaránya** teljesen új követelmény, amelyet csak KNE épületek esetén kell teljesíteni. Az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról szóló 7/2006. (V. 24.) TNM rendelet szerint „az épület energiaigényét az összesített energetikai jellemző méretezett értékéhez viszonyítva legalább 25%-os mennyiségben olyan megújuló energiaforrásból kell biztosítani, amely az épületben keletkezik, az ingatlanról származik, vagy a közelben előállított”. Az ingatlanról származó energia lehet például az épületen vagy a telken elhelyezett napkollektor vagy napelem által előállított energia, esetleg egy kis szélkerék, illetve beszámítható a hőszivattyúk által hasznosított környezeti hő is (geotermikus, hidrotermikus vagy légtermikus energia). Bár általában nem az ingatlanról származik, de mégis elfogadott a biomassza, a tűzifa és a pellet is. Az „aktív” napenergia-hasznosítás mellett beszámítható még a „passzív” is, azaz az ablakok, napterek, illetve a ritkábban alkalmazott speciális energiagyűjtő felületek (pl. tömegfal, transzparens hőszigetelés) által hasznosított napenergia.

A közelben előállított energiára a rendelet kétféle meghatározást ad:

» „ha azt az energia-előállító létesítményt az energiát felhasználó vizsgált épület ellátására és azzal együtt hozták létre, engedélyezték és az épület használatbavételéhez üzembe helyezték”: ez azt jelenti, hogy például egy lakópark

esetén az azzal együtt létrehozott és azt ellátó napelempark vagy szélérőmű figyelembe vehető;

» „ha azt olyan távfűtésből vagy távhűtésből fedezték, ami az energia továbbítására felhasznált elektromos áramon kívül kizárólag megújuló energiát hasznosít, és ezenkívül más energiahordozó felhasználására a távhűtési vagy távfűtési rendszerben nincsen lehetőség.”

A magyar rendelet szerint nem vehető figyelembe a „távoli” megújuló energia, például az országos hálózathoz vett villamos energia.

A Miniszterelnökség előzetes számításai azt mutatták, hogy egy átlagos családi ház esetén 2 kWp teljesítményű napelemmel teljesíthető a követelmény, amely az építető számára mintegy 3–5% többletköltséget jelent majd.

PROBLÉMÁK ÉS KÖVETKEZETLENSÉGEK

A rendelet elég szűkszavúan fogalmaz a részletekkel kapcsolatban, de ezek megtalálhatók a Miniszterelnökség által 2015-ben kiadott tájékoztatóban (https://www.e-epites.hu/sites/default/files/2016/LAKOSSAG/E_TANUSITAS/megujuioreszarany_20151126.docx). Sajnos a megújuló energia részarányának definíciója és számítási módja szakmai szempontból sok problémát felvet, amelyekről több részletesebb elemzés is született. A problémák közül itt csak néhányat emelnénk ki. Elsősorban nagyobb beruházások esetén gyakori a távhő használata. A jelenlegi megfogalmazás szerint azonban csak abban az esetben számolható el a távhő megújulóenergia-tartalma, ha **kizárólag** megújuló energiát hasznosít. Ilyen távfűtés hazánkban nincs, ugyanis általában még a magas megújulóenergia-arányú távfűtőművekben is használnak fosszilis tüzelőanyagot a csúcsgépek lefedésére. Így kizárjuk a távhő használatát a későbbi nagy fejlesztések

ben, holott a korszerű távhőhálózatok hatékonyabb és gazdaságosabb lehetőséget kínálnak a megújuló energia hasznosítására az egyedi rendszerekhez képest.

Szintén kifogásolható a hőszivattyúk nem minden esetben indokolt előnyhöz juttatása. A jelenlegi szabályok szerint bármely, még egy nagyon rossz hatásfokkal működő rendszer is megfelel a követelménynek. A hőszivattyúk azonban általában villamos energiával működnek, ennek a villamos energiának



azonban szintén van egy előállítási hatásfoka (átlagosan 40%). Így egy rossz hatásfokú hőszivattyú környezetvédelmi és nemzetgazdasági szempontból azonosnak tekinthető egy gázkazánnal, előbbi mégis megfelel a szabályoknak, míg utóbbi önmagában nem elégíti ki a megújuló energia részarányának követelményét.

A Magyar Mérnöki Kamara megbízásából a hasonló problémák és következtetések miatt 2017-ben kidolgoztunk egy, az épületenergetikai szabályozás szakmai tartalmi felülvizsgálatát, átdolgozását célzó módosító javaslatcsomagot (MMK, 9/2017-ÉGT FAP).

(Felhasznált irodalom jegyzéke a szerkesztőségben.)



GLOBÁLIS TREND: ZÖLDFALAK

Míg néhány évvel ezelőtt a kültéri zöldfalak még kuriózumnak számítottak – itthon és külföldön egyaránt –, ma már a világ minden táján találkozhatunk ezekkel.

SZERZŐ: INGREEN | FOTÓK: KOLTAI TAMÁS

Spanyolország

Az élmény azonban változatlan, hiszen nem lehet csodálkozás nélkül elmenni egy impozáns, vertikális növénytakaróval fedett épület mellett. Az urbanizációval járó egyik legnagyobb probléma, hogy a városi ember eltávolodott a természettől. Ez pedig nemcsak a lelki egészségére, hanem a fizikai állapotára is negatívan hat. Hiszen a nagyvárosokba áramló embertömeg lakhatása és ellátása egyre nagyobb arányú beépítettséget igényel – a zöldfelületek rovására. Így hát parkok helyett más, alternatív megoldásokat kellett keresni, jobb híján olyan területeket, ahol nincsenek „útban” a növények. Sőt esztétikai élményt nyújtanak, és ezáltal a városlakók szemében is értékkel bírnak. Ilyen megoldást jelentenek a kültéri zöldfalak, amelyek vertikális kertként működnek.

Sokféle formájuk létezik. A zöldfal lehet nyírt, futtatott vagy ültetett, megjelenhet házfalakon, épületek homlokzatán, térelválasztó növényfalként, szoborként és akár reprezentatív belső terek (irodaházak, szállodák stb.) díszeként (ilyen esetekben beltéri zöldfalakról beszélünk).

A zöldfalaknak számos jó tulajdonságuk is van: tisztítják a súlyosan szennyezett, káros anyagokkal terhelt városi levegőt, megkötik a szálló port, javítják a klímát (téli fűtik, nyári hűtik a közvetlen környezetüket, ezáltal energiatakarékosabbá teszik az épületet), csökkentik a zajterhelést, hőszigetelnek, de a vizuális takarás és a tájba illesztés eszközei is lehetnek.



Vietnam



Szingapúr



Irán

A legfontosabb pozitívumuk azonban az, hogy képesek a természetet becsempészni a városokba.

Koltai Tamás, a Gourmet Garden Kft. ügyvezetője azt tapasztalja, hogy bár a zöldfalak száma kül- és beltéren egyaránt nő, a megrendelőknél egyelőre a trendkövetés és az esztétikum dominál, és csak másodlagos szempont az épület energiahatékonyságának növelése vagy a munkakörnyezet javítása. A zöldfalak további előnyei – úgymint a szálló por megkötése, zajcsökkentés – egyelőre kisebb szerepet kapnak.





ZÖLDELLJEN A HOMLOKZAT IS!

Biztosan sok olvasó fejében megfogalmazódott már, amikor a nyári melegben a települések utcáin sétált, hogy milyen jó lenne, ha nemcsak az épületek belső tereiben, hanem kültéren is kedvezőbbé tudnánk tenni „légkondicionálással” a klímát.

SZERZŐ: **PATAKY RITA** OKLEVELES ÉPÍTÉSZMÉRNŐK, EGYETEMI MESTERTANÁR
| BME ÉPÜLETSZERKEZETTANI TANSZÉK

Bár a gépészeti berendezések ehhez még nem állnak rendelkezésünkre, de jól ismert megoldásokkal létrehozhatunk egy sokkal inkább környezetbarát „természetes légkondicionálót”, amely jelentősen csökkentheti az úgynevezett hőszigetjelenség okozta kedvezőtlen „városi klíma” negatív jelenségeit.

A természetes légkondicionáló elsődleges elemei a legkülönbözőbb méretű természetes és mesterséges zöld- és vízfelületek, a vízáteresztő burkolatok, az árnyékolók, valamint a légmozgást megindító berendezések lehetnek. Minél kiterjedtebb ezeknek az elemeknek a hálózata, annál hatékonyabb a rendszer.

A települések közterületein a zöldfelület jelentős növelésére jellemzően nincs reális mód, mivel a kialakult településrendszer miatt elsősorban csak a belső udvarokban vagy a tömbbelsőik kibontá-

sával magánterületeken adódna erre lehetőség. Alternatív megoldások születnek, mint például a gyepezített villamos sínpálya, a kúszónövényekből kialakított „fapótló” elemek, illetve a virágos oszlopok. Ezek azonban viszonylag kis felületet adnak, ezért más megoldást is keresni kell, még akkor is, ha a nagy kiterjedésű, többszintű növénytársulások klímamódosító hatásához képest az alternatív megoldások esetleg kisebb hatékonyságúak.

Kézenfekvő lehetőséget kínálnak a rendelkezésre álló épületek felületei. A zöldtetők kialakítására leginkább a lapostetők alkalmasak, ezzel szemben zöldhomlokzatok szinte bármely homlokzaton, bármely magasságban létrehozhatók, és ezzel a településeken jelentős zöldfelületek nyerhetők, a levegőfelület megsokszorozható. Kedvező hatá-

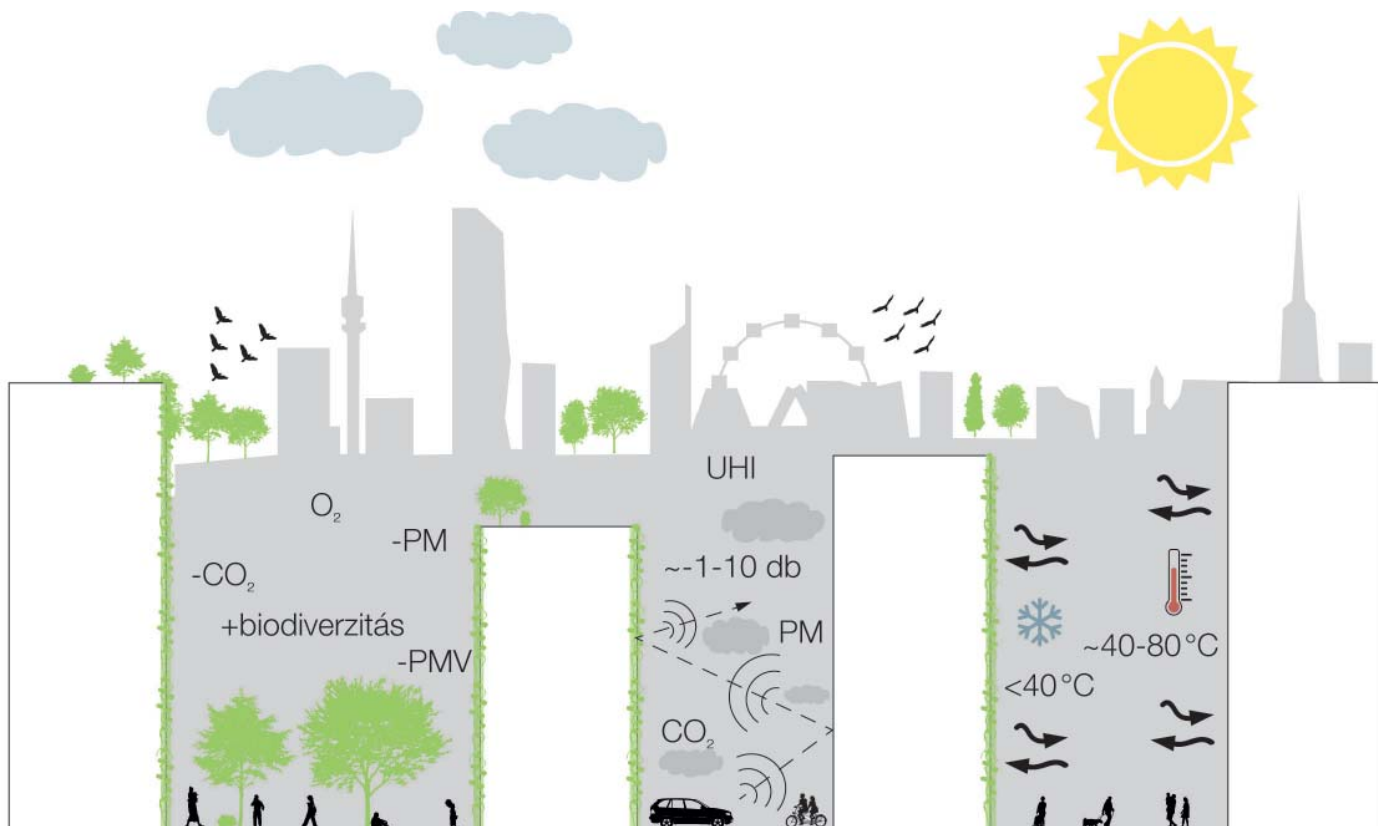
sukat így az emberi élettérhez legközelebb fejtik ki.

A zöldhomlokzatok kialakítása jól illeszthető a zöldinfrastruktúra-fejlesztésekben megkívánt integratív, összetett zöldfelület növeléséhez, amit jól szemléltet, hogy ezen zöldfelület-növelési megoldás ajánlása mára bekerült a települési fejlesztési stratégiákba.

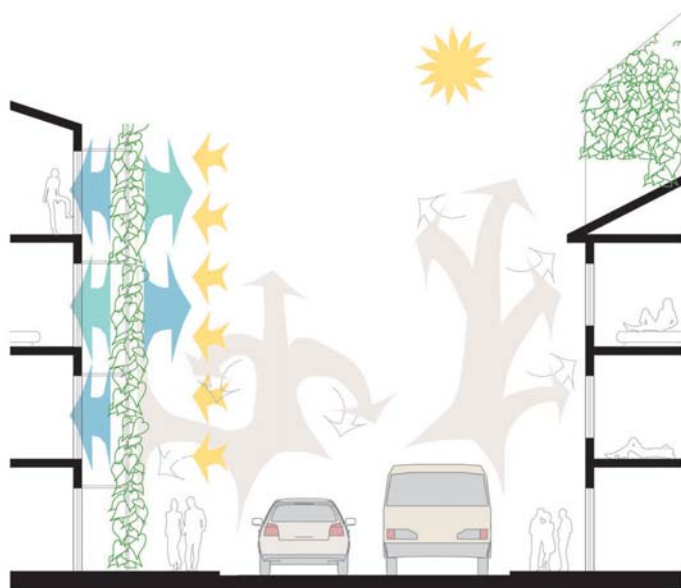
Annak érdekében, hogy hosszú távon jól működő, a várt előnyöket biztosító zöldhomlokzatok jöjjenek létre, és a növényzettel megvalósult homlokzat az építészeti elképzelést tükrözze, valamint hogy a célnak leginkább megfelelő és változatos növényválasztás valósuljon meg, számos alapismeret szükséges. Akkor is, ha ezek szakemberek bevonásával készülnek.

A Fővárosi Önkormányzat egy kiadványsorozatot indított **Zöldinfrastruktúra**

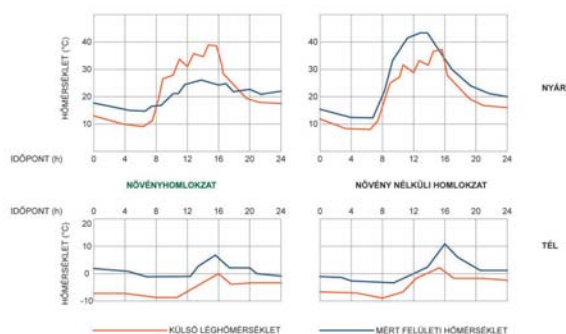
1. ÁBRA. A ZÖLDHOMLOKZATOK ELŐNYEI



2. ÁBRA. MIKROKLÍMA-SZABÁLYOZÁS BEL- ÉS KÜLTÉRBEN



A NÖVÉNYHOMLOKZAT HATÁSA A HŐMÉRSÉKLETRE



fűzetek címmel, amelynek célja, hogy bemutassa a zöldinfrastruktúra-fejlesztések komplex eszközrendszerét. Ennek részeként jelent meg a **Zöldhomlokzatok – Függőleges zöldfelületek tervezésének, kivitelezésének műszaki és kertészeti útmutatója** című kiadvány, amely a szakemberek, döntéshozók munkáját, illetve a városlakók tájékoztatását segítheti.

MI IS A ZÖLDHOMLOKZAT?

Zöldhomlokzatok esetében az épületek homlokzati (külső térelhatároló, függőleges vagy a terepsík felé döntött, közel függőleges) felületein növekednek növények, közvetlenül a falszerkezeten vagy

az azzal párhuzamos segédszerkezeten, függetlenül attól, hogy a növény a talajban vagy a falra rögzített szerkezetben elhelyezett ültetőközegben ered. Megfelelő technológia megválasztásával szinte bármilyen falszerkezeten kialakíthatók díszítésként, védelemként, árnyékolóként, homlokzatburkolatként vagy külső térelhatárolásként. A különböző típusokkal, esetenként azok együttes alkalmazásával igen változatos megjelenésű függőleges zöldfelületek hozhatók létre.

A ZÖLDHOMLOKZATOK TÍPUSAI

A zöldhomlokzatok típusai a növényhasználat, a kialakításmód, a gyökérszóna helyzete, a gyökértér anyaga, a gyökértér tartóeleme, a segédszerkezetek és a szerkezeti megoldások alapján a következők lehetnek.

Kúszónövények alkalmazásával zöldfelület közvetlenül a falfelületre támszerkezet nélkül vagy a falfelület előtt elhe-



3. ÁBRA. A KIADVÁNY CÍMLAPJA (A KIADVÁNY INGYENESEN LETÖLTHETŐ A [HTTP://BUDAPEST.HU/DOCUMENTS/VÁROSEPÍTÉS%20FŐOSZTÁLY/ZOLDHOMLOKZATOK_2017.PDF](http://budapest.hu/documents/varosepitesi%20f%oosztaly/zoldhomlokzatok_2017.pdf) HONLAPRÓL)

lyezett támszerkezetre futtatott egyhá-
ri vagy lombhullató, illetve örökzöld kú-
szónövényekből alakítható ki. A növé-
nyek eredhetnek az épület körüli talaj-
ban, a köztes szinten kialakított zöldtető
ültetőközegeiben, illetve közvetlenül a
homlokzatra rögzített vagy a homlokzat
előtt kialakított „állványszerkezeten” kü-
lönböző magasságban elhelyezett kon-
ténerekben.

Ebbe a csoportba sorolhatók a hom-
lokzatok előtt támszerkezettel alakfa-
ként vagy redélyként „síkba kiterítve”,
meghatározott mintával vagy szabadon
vezetett, jellemzően gyümölcsös növé-
nyek is.

A zöldfelület gyorsabb kialakításához
előnevelt „növénypanelek” is alkalmaz-
hatók.

Ültetőedény-sorokkal a zöldfelület a

6. ÁBRA. CSÜNGŐ HABITUSÚ NÖVÉNYEKSEL KIALAKÍTOTT ZÖLDHOMLOKZAT



falfelület előtt egymás fölé (legfeljebb
kb. 50 cm-re), jellemzően vízszintesen
sorolva, pontszerű vagy vonalszerű (eset-
leg ezek táblásításával kialakított) ültető-
edényekbe (felülről) ültetett lágyszárú

vagy kisebb fásszárú növényekkel alakít-
ható ki.

Az ültetőedények anyaga nagyon vál-
tozatos: a legjellemzőbb alumínium és
rozsdamentes acél mellett műkö, mű-

4–5. ÁBRA. TÁMSZERKEZETET NEM IGÉNYLŐ VADSZŐLŐVEL, ILLETVE KONZOLOKON ELHELYEZETT ÜLTETŐEDÉNYBEN EREDŐ, TÁMSZERKEZETET IGÉNYLŐ KÚSZÓNÖVÉNYEKSEL ZÖLDHOMLOKZATOK

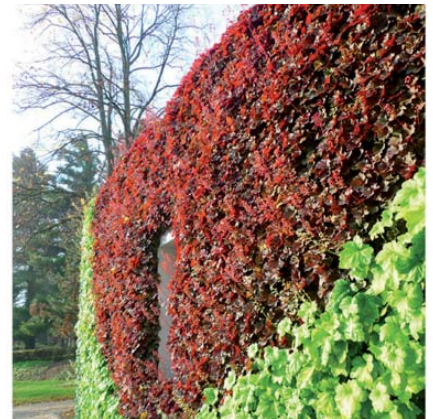


anyag, kerámia stb. is lehet. Speciális taxonok alkalmazásánál a távolság legfeljebb kb. 1–1,5 m. Minden esetben talajtól független megoldás jön létre, így víz- és tápanyag-utánpótlás szükséges.

A kúszónövények egyes fajtái csüngőként is nevelhetők. A homlokzat bármely szintjén elhelyezett ültetőedény esetén „zöld függönyként” szép felületet adhatnak, és támszerkezet kialakítására sincs szükség. Csüngő habitusú növények alkalmazásakor az ültetőedényeket egymástól legalább ültetőedényi távolságban (>1–1,5 m) vagy szintenként közvetlenül a homlokzathoz, a homlokzat előtt kialakított állványrendszerre, épületkonzolzra, terasz vagy erkély szélére helyezik el.

Függőleges gyökérszónás rendszerek esetén a falfelületek előtt függőlegesen elhelyezett, ültetőközeggel kitöltött kazettás elemekkel vagy filces rendszerek-

7–8. ÁBRA. FILCES ÉS KAZETTÁS RENDSZERREL KIALAKÍTOTT ZÖLDHOMLOKZATOK



kel kialakított gyökérszóna – minden más rendszertől eltérően – a homlokzati sík előtt összefüggő felületet képez, és a lágyszárú vagy kisebb fásszárú növ-

nyeket ebbe előlről ültetik be. Ezzel egy összefüggő, zárt felületet adó növényburkolat hozható létre. A függőleges gyökérszónás rendszerek minden esetben talajtól függetlenek, így szükség van víz- és tápanyag-utánpótlásra.

Míg a kúszónövények alkalmazásának az építéstörténetet végigkísérő múltja van, addig az ültetőedény-soros és a függőleges gyökérszónás rendszerek – némi előzmény után – az 1990-es években alakultak ki és formálódnak ma is. Az utóbbiak reprezentatívabb felületek létrehozását teszik lehetővé, de ennek megfelelően bekerülési és ápolási költségeik is jelentősebbek. A gazdaságosabb megvalósíthatóság és fenntartás miatt a kúszónövényekkel kialakított zöldhomlokzatok terjedése gyorsabb lehet, ami építészeti szempontból is számos lehetőséggel gazdagíthatja a függőleges felületeket.

A zöldhomlokzatok alaposabb megismeréséhez, kialakításához, fenntartásához nyújt segítséget a cikk elején említett, gazdagon illusztrált útmutató.

(Az ábrákat a kiadványból vettük át.)





Jókai-kert, az MME épülete

Fotó: DINPI archívum

A TERMÉSZET A MINTA

Mit jelentenek a gyakorlatban a természet alapú megoldások? Vajon mennyire nyitottak ezekre az új városfejlesztési megoldásokra a városok? Ongjerth Richárd vezető szakértő (Magyar Urbanisztikai Tudásközpont – MUTK) válaszolt kérdéseinkre.

SZERZŐ: BARTÓK KATALIN



Hogyan kapcsolódik össze az urbanisztika a természetalapú megoldásokkal a Nature4Cities projektben?

A Nature4Cities projekt természetalapú megoldásokkal foglalkozik (NBS – Nature Based Solutions), ami itthon újszerűen cseng, miközben végül is minden „zöldítés” ebbe a fogalomba tartozhat. A 2015-ben született definíció szerint minden olyan városfejlesztési megoldás NBS, amely a természetből merít, vagy a természetben is létező megoldásokat másol le. Az urbanisztika, amivel a MUTK-ban mi is foglalkozunk, városfejlesztést takar, és már nagyjából százötven éve használt fogalom; az NBS pedig egy teljesen új fogalom, még ha a jelenség nem is az. Az NBS definíciójának a része, hogy ezek a megoldások az egyéb létező fejlesztési megoldásokhoz képest olcsóbbak, költséghatékonyak, és a társadalom részéről is több támogatást élveznek – így minden mellettük szól.

Mennyire ismert, illetve elterjedt Magyarországon az NBS?

A fogalom teljesen új, miközben régóta tudjuk, hogy több zöldtet érdemes behozni a városokba, és akár egy új park, új fasor vagy közösségi kert is természetalapú megoldásnak számít. A „megoldás” szó pedig azért fontos ebben a kifejezésben, mert valóban komoly problémákra jelenthet megoldást egy jól megválasztott NBS. Remek példa erre a zöld árterek kialakítása, amelyek a betongátépítés helyett nyújtanak megoldást az árvízveszély kezelésére. Az urbanisztikában „városi kihívásoknak” nevezett városi problémákban sokat segíthetnek a természetes megoldások, így akár a városok élhetővé tételében, a levegő tisztaságának javításában, illetve a helyi klímavédelemben is.

Hogyan lehet visszacsempészni a természetet a magyar városokba? Vannak jó hazai példák?

Minden zöld terület, park, kert, erdős terület vagy akár közösségi kert jótékonyan hat a városi életre, a lakók közérzetére, mindennapjaira, illetve a már említett levegőminőségre, klímára, sőt a gazdaságra is. Magyarországon is sok példa van már természetalapú megoldásokra, habár ezek nem mindig ismertek. Így sok zöldtető létesült bevásárlóközpontok,



Ongjerth Richárd

irodaházak tetején; a Tisza mentén már 10-12 éve elárasztható területeket létesítenek árvízvédelem céljából gátak helyett. Ami talán még kevésbé tűnik fel a főváros lakóinak: a Hajógyári-sziget maga is egy árvízvédelmi terület.

Mi a Nature4Cities projekt célja?

Nature4Cities projekt egyik fő célja, hogy a kidolgozott eszköztárat biztosítsa a tervező szakembereknek, és elősegítse a környezettudatos megoldások választását.

Hogyan fog működni az eszköztár, és kik vehetik igénybe?

A nemzetközi projekt egy számítógépes felületet, platformot hoz létre,

amelynek segítségével a zöld megoldások alkalmazásának előnyei kiszámíthatók, előre becsülhetők lesznek. Az adatbázis vagy eszköztár elérhető lesz a nagyközönség számára is, de a szakembereknek egyfajta segédletként működik majd, segít választani, illetve az adott fejlesztés lehetséges hatásait is megmutatja. A természetalapú megoldások hatásainak nagyon sok aspektusa (így például a környezeti hatások is) számokban kifejezhető, de a projekt a kevésbé könnyen megfogható hatásokat is feltérképezi és számszerűsíti.

Milyen természetalapú megoldásokra lenne szükség például Budapest területén?

Általánosságban véve sokkal több zöldre lenne szükség. A külső kerületekben például célszerű lenne zöld árkok kialakítása az utak két oldalán a vízelvezetés segítésére, a víz elszívárogtatására. Illetve üdvös lenne a meglévő zöld területekből minél kevesebbet beépíteni. Például a Városliget kapcsán ez fontos tervezési szempont lehetett volna. Évek óta az a meglátásom, hogy a tervezés során a közterületek kihasználtságát jobban számításba kellene venni. Minden egyes négyzetméterért faltól falig végiggondolva kellene megtervezni, a használatot és a tér későbbi életét is figyelembe véve. Ebben itthon még sokat fejlődhet a várostervezői szakma.

Mi lehet a Nature4Cities projekt legnagyobb sikere?

A természetalapú megoldások népszerűsége, használat, költséghatékonyasága egyértelműen előnyös – mégis talán a

legnagyobb kihívás a tervezésben részt vevő szakembereket megszólítani, illetve meggyőzni őket, hogy a természetalapú megoldásokat válasszák, használják. Jó jel, hogy – a civilek és a szakemberek is – egyre többen ismerik fel a természeti környezet fontosságát városon belül, és síkra is szállnak ezekért az ügyekért. Bízom benne, hogy a civil társadalom fontos szerepet vállal majd a zöld megoldások elterjesztésében, illetve segít meggyőzni az innovációra gyakran még kevésbé nyitott szakmai rétegeket. Az NBS és a városok zöldítése azért is fontos eszköz a városvezetés számára, mert a mostanában sokat emlegetett élıhetőségben óriási segítséget tudnak nyújtani. A városok egyre gyarapodó

lakosságát és növekvő gépjárműforgalmát, illetve a már említett városi kihívásokat épp ezekkel a természetalapú eszközökkel lehet mérsékelni, és a várost élhetővé, az itt élők és az ide érkező látogatók számára is kellemessé és működőképesé tenni.

Köszönetnyilvánítás

A Nature4Cities projektet az Európai Unió Horizont 2020 kutatási és innovációs programja a 730468 számú támogatási szerződés keretében finanszírozza.

Caixa Forum, Madrid

Fotó: MUTK archivum



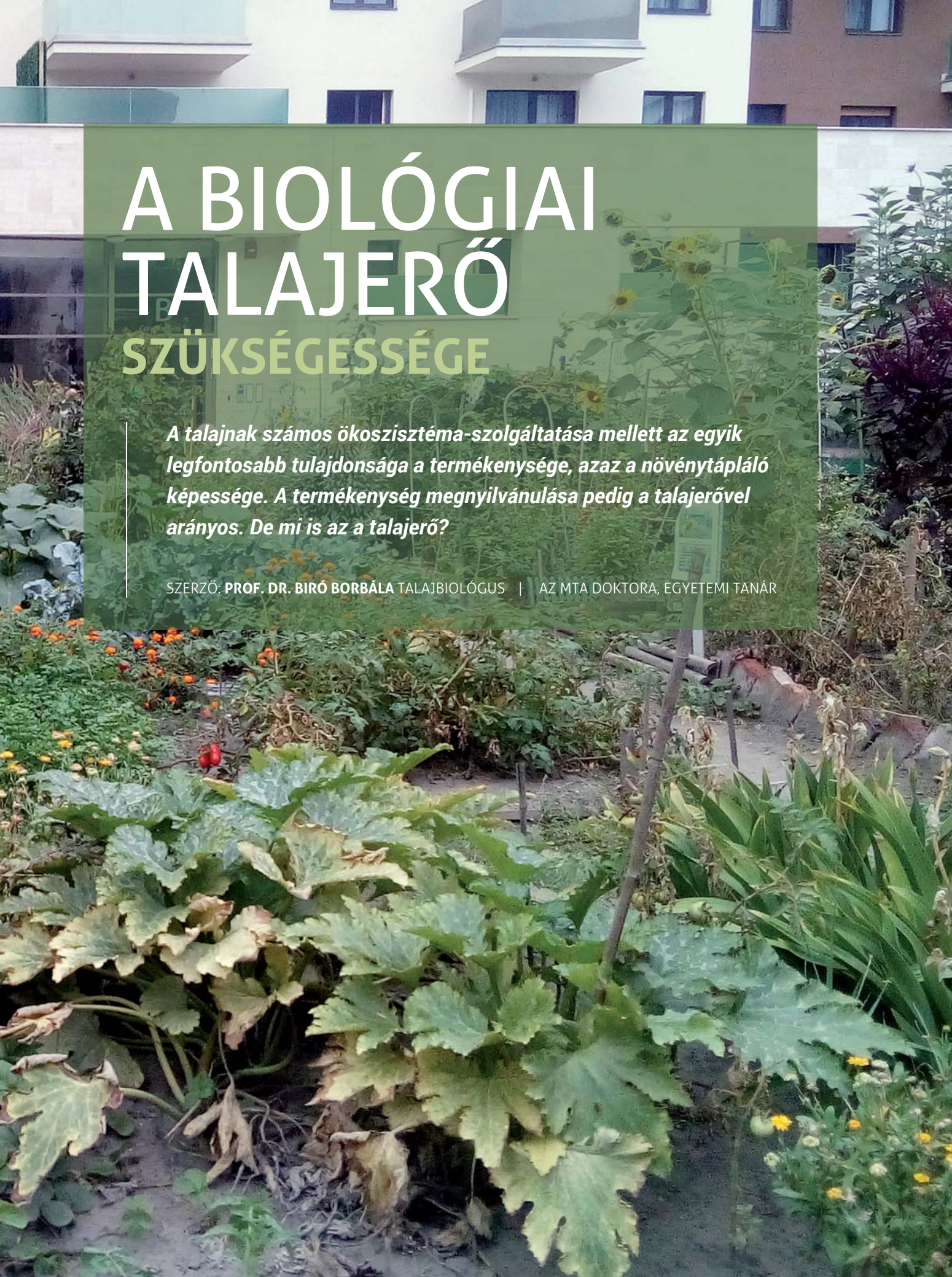


*Közösségi kert
Budapest szívében*

A BIOLÓGIAI TALAJERŐ SZÜKSÉGESSÉGE

A talajnak számos ökoszisztéma-szolgáltatása mellett az egyik legfontosabb tulajdonsága a termékenysége, azaz a növénytápláló képessége. A termékenység megnyilvánulása pedig a talajerővel arányos. De mi is az a talajerő?

SZERZŐ: PROF. DR. BIRÓ BORBÁLA TALAJBIOLÓGUS | AZ MTA DOKTORA, EGYETEMI TANÁR





talajerőről általában azt gondoljuk, hogy a tápelemek talajból felvehető mennyiségét jelenti, hiszen a növények önellátó (autotróf) szervezetek, és a saját testük felépítéséhez szükséges szerves anyagokat a napfény segítségével a levegő szén-dioxidjából meg tudják teremteni, de szükségük van vízre és vízben oldott tápanyagokra is. Az ásványi elemek kioldódása lassú folyamat, ezért a növénynövekedés gyorsításához a mesterségesen, ipari úton előállított műtrágyák felhasználása világméretű. A műtrágyák azonban rendszerint csak a legnagyobb tömegben szükséges elemeket, a nitrogént (N), a foszfort (P) és a káliumot (K) szolgáltatják, bár már vannak olyanok is, amelyek továbbmennek a mezoelemek pótlásáig, így tartalmazhatnak kalciumot, ként vagy magnéziumot is.

A szintén szükséges mikroelemek hiányát a növény növekedése során, későbbi vegetációs időpontban is pótolni lehet a lomb- vagy levéltrágyák alkalmazásával. 2015-ben, a talajok nemzetközi éve alkalmából kiadott FAO-ajánlás legalább 14 elemnek a jelenlétére, szükségességére hívta fel a figyelmet. Ezek mindegyike fontos, és biológiai szereppel bír mind a talajélőlények, mind a növény és az azt elfogyasztó állat-ember tápláléklánc számára is. Ha ezek az elemek nem kerülnek be a táplálékunkba, akkor jelentkezhetnek az úgynevezett „funkcionális éhezés” tünetei és különféle betegségek.

A tényleges talajerő ezért akkor működik jól és helyesen, ha azt a talajban élő lények, a különféle organizmusok biztosítják, és ezek közreműködésével alakul ki a „természetesen” termékeny talaj. Élőlények nélkül a talajtermékenység nem értelmezhető, termékenység nélkül pedig a talaj, a „termő” talaj sem.

Az élő talaj olyan ásványi anyagokból áll, amelyek évmilliók során alakultak ki, és hozzájárulnak a talajképződési folyamatokhoz. Ezeket az ásványokat a talajélőlények teszik felvehetővé a növények számára. Egy ásványi kőzet akár 60-féle ásványi elemet is tartalmazhat, ilyen például a hazánkban hungarikumnak számító alginit vagy bentonit, amely az ősi Pannon-tenger algaüledékeiből jött létre. A tápelempótláson túl az ásványi talajadalekok további előnye, hogy különféle szemcse nagyságokban alkalmazhatók, és ezzel igazíthatók a kezelendő talajokhoz. Erősen agyagos talajhoz nagyobb szemcse nagyság, homokos váz talajokhoz pedig ezredmilliméteres vagy nanoméretű szemcse nagyság is előállítható. Ezeket a tulajdonságokat egy előzetes talajmonitoring-vizsgálattal lehet megállapítani, és ily módon igazítani – különösen a kertészeti kultúrákban – a növény igényeihez.

A talajerő-kialakítás szükségessége és lehetőségei. A talajok „ökoszisztéma-szolgáltatásainak” a visz-

szállítása a talajon „élő lényeket”, így az embert, az emberi életet is segíti. Művelés alatt tényleg „művelni”, azaz nemesíteni kellene a talajt, annak természetes működőképességét, termékenységét az adott körülményekhez viszonyítva maximálásra növelni. A növényeknek ugyanis a talaj állandó és folyamatos működőképességére van szükségük. Mindez a folyamatosan változó környezeti, éghajlati körülményekkel összhangban kell, hogy megvalósuljon.

A növény stabil anyagcseréjét a változó környezetben a talaj jó állapota, szerkezete, a feltárható tápanyagok és a feltárásukra képes élő szervezetek biztosítják. A talajélőlények adják a növényi szervezet építéséhez szükséges vizet és a vízben oldott tápelemeket. A növény a mikrobák folyamatos és stabil tápelempótló tevékenységét úgy biztosítja, hogy saját tápanyagainak (cukrok, amino- és szerves savak) akár a negyedét, 20–25%-át is feláldozza a rizoszférában a mikrobák táplálására. Mikroorganizmusok nélkül nincs hatékony és önálló növénytáplálás. A mikrobák élettevékenységéhez ugyanakkor nemcsak a növényi gyökér által kiválasztott szerves anyagokra van szükség, de a teljes talaj-táplálékháló szervezetek segítségével a talajban található, elhalt szerves anyagokra is. A szerves anyag a talajban olyan, mint egy jó éléskamra, mindig biztosíthat tápanyagot a talaj-táplálékháló szervezeteknek, a talajmikrobáknak is.

A giliszthahumusz jól felhasználható szerves anyag, mivel egy lépésben biztosítja a talajok fizikai-kémiai és biológiai javítását.





A kis bársonyvirág (*Tagetes patula*) hamarabb virágzik, ha a foszforfelvételt mikorrhiza (AMF) gomba oltóanyag biztosítja.

Alternatív szerves anyagok és a talajerő. A talaj egy feltételesen megújuló energiaforrás. Ha az intenzív használat során az elhordott növényi tápanyagok pótlása nem történik meg, akkor fokozatosan kimerül, tápanyagtartalma és termékenysége is csökken, mindezek hatására pusztul, degradálódik. Amíg van a talajban elegendő szerves anyag, addig a talaj romlása csak ideiglenes és visszafordítható. Állati trágyák hiányában egyéb szerves anyagokkal lehet pótolni a talajert. A szerves anyag kedvezően hat a talajszerkezetre (vízháztartás), a talajhőmérsékletre, a talaj levegőtartalmára és ezeken a paramétereken keresztül a talaj biológiai aktivitására is. A mikroorganizmusok a legjobb víztároló szervezetek, szárazság idején a mikrobák szervezetében tárolt víz sokszor életmentő, és a szerves anyagok szivacsos szerkezetével szinergiában segítik a növény túlélését.

Alternatív szerves anyagok a komposztok, amelyek levegőzt (aerob) körülmények hatására természetes úton jönnek létre a legkülönbözőbb eredetű növényi, állati szerves hulladékból, melléktermékből. A komposzt felhasználásával, folyékony táptalajként szolgáló vízzel, ásványi anyagokkal és főleg állati szerves anyagok bevitelével, folyamatos levegőztetéssel állítható elő az „aktívan levegőztetett komposztoldat” vagy ALKO, ismertebb nevén a komposzttea. A kiindulási alapanyagoktól függ, hogy ez a szuszpenzió a talaj-táplálékhaló szervezetek milyen típusait és milyen mennyiségben tartalmazza. A talajba a víz és a talajélőlények is kijutnak, és ezzel nemcsak a

növénytáplálásra, de a növényvédelemre is kedvező hatást gyakorolnak.

A giliszták a szerves anyagok feltárásában és újraépítésében is hasznos tevékenységet folytatnak, amit technológiailag is fel lehet turbózni. A gilisztahumusz olyan táphumusz, amely a műtrágyákkal összevehető, azonnal felvehető tápanyagot tartalmaz, és mindemellett magas enzimaktivitás jellemzi. A gilisztahumusz hasznos a gyomok elnyomására, mivel a gyomok főleg nitrátalapú táplálkozást igényelnek, a mikrobák és a gazdasági növények pedig inkább ammóniaalapút, amelyet a humusz nagyobb mennyiségben tartalmaz.

A biogáztermelés melléktermékeként képződő erjesztett fermentumok és fermentlevek felhasználása is terjedőben van. Az ilyen anyagokban található anaerob mikroszervezetek intenzív anyagcserét folytatnak, és ennek eredményeként a talajban nagy mennyiségű felvehető tápanyag keletkezik, gyors és azonnali növénytápláló erő nyilvánul meg. A rövid távú előnyt a rendszeres és tartós alkalmazásnál folyamatos talajmonitoring segítségével lehet és kell is biztosítani.

A talajminőségtől függő kezelések meghatározása.

Mi hiányzik egy adott talajból, milyen annak az állapota, egészsége, patogénelnyomó képessége? Ezek a kérdések napjainkban új vizsgálati szemlélethez és módszerekhez vezetnek. A megfelelő válaszhoz monitoringra van szükség. Ha megállapítjuk a talajban található biológiai aktivitás mértékét, a részt vevő szervezeteket és azok aktivitásának a mértékét, lehetőségeit, a mikrobák összetételét, mennyiségét és működőképességét, akkor irányított és célzott kezeléseket tudunk megvalósítani. Az Európai Unióban jelenleg terjedő bioeffektív szemlélet (www.biofactor.info) éppen erre hívja fel a figyelmet. Nem lehet, illetve nem célszerű a talajok élő tulajdonságait úgy pótolni, hogy nem figyelünk a talajok egyéb lényegi tulajdonságaira is. Elsődlegesen a fizikai-kémiai talajállapot biztosítja az élőhelyet a talajélőlényeknek, amelyek aztán hozzájárulnak a növénytáplálás sikeréhez. Ezzel a „Talajt tápláld, ne a növényt!” szemlélettel járulhatunk hozzá legbiztosabban az egészséges és ökológikus világ kialakulásához.

MAGYAR INDULÓK AZ „ÜZLETI DÍJAK A KÖRNYEZETVÉDELEMÉRT” PÁLYÁZATON

Magyarország immár 16. éve vesz részt az Európai Unió kétévente meghirdetett „Üzleti Díjak a Környezetvédelemért” (European Business Awards for the Environment – EBAE) pályázatán.

SZERZŐ: MARKÓ CSABA | KSZGY SZ

Az EBAE-n csak olyan cég indulhat, amely egy országosan meghirdetett pályázat során már díjat nyert.

A részvétellel pályázó vállalkozást a díjazó szervezetekből alakult hazai „országzsúri” jelöli, amelynek tagjai: KSZGY SZ, KÖVET Egyesület, Hungarian Business Leadership Forum (HBLF), Magyar Innovációs Szövetség.

A pályázatok menedzselését, az EBAE titkárságával történő kapcsolattartást a KSZGY SZ mint nemzeti koordinátor végzi.

A jelöltek pályázatait kategóriánként nemzetközi zsűri bírálja el. A zsűritagok június 20-ig értékelik és rangsorolják a pályázati anyagokat, a díjkiosztásra pedig várhatóan novemberben kerül majd sor.

Eddig két magyar EBAE-nyertest ünnepelhettünk: 2004-ben a DENSO Magyarország Kft., 2016-ban pedig a Katica Tanya nyerte el a környezeti menedzsment kategória díját.

A 2018-as kiírásra 8 magyar cég adta be a pályázatát az EBAE különböző kategóriáiban.

KÖRNYEZETI MENEDZSMENT KATEGÓRIA

Biofilter Környezetvédelmi Zrt.

A családi vállalkozás a HBLF „Üzleti Élet a Környezetért 2017”-es pályázata menedzsment kategóriájának győzteseként indul az EBAE díjáért a „Körforgásos üzleti stratégia megvalósítása a digitalitás korában” témájú pályázatával. A fenntartható működés érdekében háromlépcsős stratégiát dolgoztak ki. Ennek részeként 2017-ben megkezdték a fenntartható megoldásokra és új generációs technológiákra épülő integrált irányítási rendszer kialakítását. A digitális folyamatmenedzsmenttel növelhető a hatékonyság, csökkenthető a működési kiadások, gyorsabbá válik az információcse-re és az adatmigráció.

Grundfos Magyarország Gyártó Kft.

A KÖVET Egyesület 2017-es Ablakon Bedobott Pénz programjában Környezeti Megtakarítások díjjal kitüntetett cég az EBAE pályázaton négy telephelyét érintő, a fenntartható működést elősegítő intézkedéseivel vesz részt. Az egyik telephelyen már alkalmazott csapadékvíz-felhasználási rendszert adaptáltak egy másik helyre: a WC-kben és a hűtővízrendszerben használják fel az összegyűjtött csapadékvizet. A megoldással az eddig kutakból nyert napi 4200 m³ hűtővízigény felét a csapadékvízből tudják fedezni. Másik két telephelyükön összesen 1326 világítót cseréltek le LED-es fényforrásokra, ezzel éves szinten 359 300 kWh energiamegtakarítást értek el.

KÖRNYEZETVÉDELMI TERMÉK ÉS SZOLGÁLTATÁS KATEGÓRIA

Clean-Way Környezetvédelmi és Közbeszerzési Kft.

A KSZGY SZ 2017. évi Környezet Védelméért díját megosztva elnyert vállalkozás elsődleges célja az építőiparban képződő hulladékok/másodnyersanyagok minél nagyobb arányú hasznosítása. A cég az általuk kifejlesztett és a gyakorlatban már alkalmazott számítógépes, térképes térinformatikai rendszerrel pályázik, amelynek használatával megtalálható a leghatékonyabb megoldás az építési-bontási hulladékok elhelyezésére és/vagy a szükséges építőanyagok beszerzésére.

Water&Soil Kft.

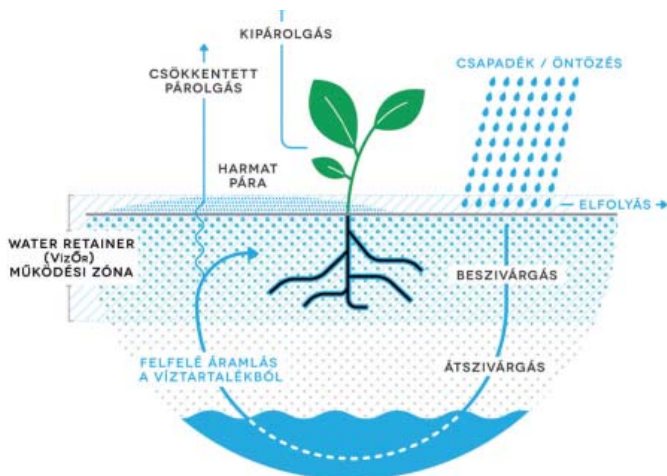
A cég a HBLF „Üzleti Élet a Környezetért 2017”-es pályázatán a termék kategória győzteseként indul az EBAE díjáért. A kisvállalkozás magyar feltalálók által kifejlesztett organikus alapú talajkondicionáló készítmény gyártására és forgalmazására jött létre. A biogazdálkodásban is használható Water Retainer

VízŐr® termékük abszorbeálja a levegő páratartalmát, egyúttal megtartja a talajnedvességet, csökkentve a párolgási veszteséget. Segítségével az öntözővíz 20–50%-a megtakarítható, és a nem öntözött, csapadékszegény területeken is 14–37%-os hozamnövekedést lehet elérni.

KÖRNYEZETVÉDELMI ELJÁRÁS KATEGÓRIA

Gremon Systems Kft.

A kisvállalkozás saját fejlesztésű, Trutina elnevezésű – tömegmérésen alapuló, növényaktivitást elemző – rendszere a Magyar Innovációs Szövetség Környezeti Innovációs Díját nyerte el. A rendszer növényházi környezetben, az intenzív termesztésben használt közegeket, a növények szervesanyag-termelését, valamint a növények környezeti viszonyait méri – felfüggesztéses módszerrel. A mérési eredményeket és az elemzett adatokat továbbítják a felhasználó megjelenítőeszközére, így valós időben követhető a növény viselkedése és aktuális körülményei. Az eljárással víz, energia, műtrágya takarítható meg, javítható a termék minősége, és növekedhetnek a hozamok.



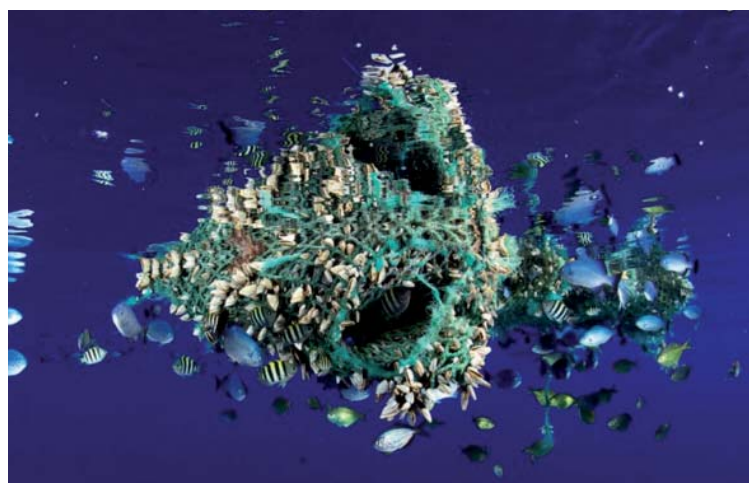
Magyar Cukor Zrt.

A kaposvári cukorgyár biometánt előállító gáztisztító eljárása kapta meg a KÖVET Egyesület Ablakon Bedobott Pénz programjában a Karbonmegtakarítás különdíját. Üzemükben a cukorra préselési maradékából állítanak elő biogázt. A folyamatos fejlesztés és bővítés eredményeként ma már a 120 na-

pos gyártási időszak energiaigényének 75%-át fedezik a termelt biogázból. A gyártási időszakon kívül termelt évi 5 millió m³ biometánt a helyi földgáztározóba injektálják.

Nógrádi Vegyipari Zrt.

A kisvállalkozás a HBLF „Üzleti Élet a Környezetért 2017”-es pályázatán a folyamatok kategória győzteseként a veszélyes hulladék újrafeldolgozási rendszerével indul az EBAE díjáért. A többek között oldó- és hígítószeret gyártó és forgalmazó cégnél a gyártási hulladékok hasznos anyagainak visszanyerésére létrehozott oldószer-regeneráló üzemük folyamatos fejlesztése lehetővé tette, hogy partnereiktől is visszafogadják az oldószer-hulladékot, majd a regenerált oldószert újrafelhasználásra visszajuttassák nekik. Az évi 5000 tonna hulladék újrafeldolgozásával közel 50%-os alapanyag-visszanyerést értek el.



WESLING Hungary Kft.

A KSZGYSZ 2017. évi Környezet Védelméért díját megosztva elnyert akkreditált vizsgálólaboratórium a mikroműanyag-szennyezés vizsgálati programjával indul az EBAE pályázaton. A cél, hogy kidolgozzák a mikroműanyagok édesvízi mintavételi és minta-előkészítési módszertanát. A program keretében standard mintázási és elemzési módszerek kifejlesztésére és határértékek meghatározására koncentrálnak, amelyek nemzetközi alkalmazásával a különböző kutatások eredményei összehasonlíthatók és együtt értékelhetők lesznek.



A CIKK MEGJELENÉSÉT A
KÖRNYEZETVÉDELMI SZOLGÁLTATÓK
ÉS GYÁRTÓK SZÖVETSÉGE
TÁMOGATTA.



URBAN FLUXES PROJEKT

A városok átlaghőmérséklet-emelkedése sokkal gyorsabb ütemű, mint a globális felmelegedés. Ennek oka, hogy a légkondicionáló berendezések, a közlekedés, az ipari tevékenység mind-mind hőtermeléssel jár. A sűrűn lakott térségek annyira megemelik az adott hely hőmérsékletét, hogy az felboríthatja a korábbi környezeti egyensúlyt, és kedvezőtlen hatással lehet az ott élők egészségére is. A néhány éve indult Urban Fluxes projekt keretében a szakemberek – műholdas távérzékelés adatait is felhasználva – képesek olyan energetikai kalkulációkra, amelyekből kirajzolódik, hogy egy település hőleadása hol történik, és milyen mértékű, sőt még az is egyértelműen beazonosítható, hogy milyen tevékenység okozza az anomáliát. A kutatók célja, hogy felhívják a figyelmet a környezetbarát urbanisztika fontosságára, és ahol már szükséges, a bioklimatikus rekonstrukcióra, azaz az egyensúly zöldfelületekkel való helyreállítására.



A VILÁG LEGZÖLDEBB METROPOLISZAI

Szerte a világon a városok energiamixében egyre nő a megújuló energia aránya. A CDP (Carbon Disclosure Project) kutatása szerint Addisz-Abebatól Aucklandig már 100 felett van azon nagyvárosok száma, amelyek üzemeltetéséhez legalább 70%-ban zöld energiát használnak. Az Egyesült Államokban Burlington és Vermont – saját állításuk szerint – már teljesen megújuló forrásokból fedezik az energiaigényüket, míg további 58 város, köztük Atlanta és San Diego vezetése elkötelezte magát a 100%-ban tiszta energia használatára való átállás iránt.

A felmérésben szereplő fejlődő világbeli városok alapvetően a helyi természeti erőforrások jó kiaknázásának, illetve a határozott politikai akaratnak köszönhetik kiváló eredményeiket. Például a braziliai városok csaknem fele teljes mértékben vízerőműben megtermelt energiát használ.

A 100%-osok közül néhány példa: Reykjavík (Izland) 70% vízenergiából, 30% geotermikusból; Fafe (Portugália) 97% vízenergiából, 3% napenergiából; Addisz-Abeba 100%-ban vízenergiából fedezi a fenntartásához szükséges energiaigényét.

MEGVÁDOLTÁK AZ OLAJTÁRSASÁGOKAT

Nem vitatja a világ legnagyobb olajcégeinek jogi képviselője azt a tényt, hogy az emberi tevékenység tehető felelőssé a globális felmelegedésért. Nincs ebben semmi meglepő – gondolhatnánk –, hiszen a tudományos élet szereplői között is konszenzus van ebben a kérdésben. Mégis az, ha a világ első – és várhatóan legnagyobb hatású – klímaperének első meghallgatásán hangzik el ez a mondat. Ugyanakkor a jogász hangsúlyozta, hogy ez globális probléma, amely globális cselekvést kíván.

Azzal érvelt, hogy a 2013-as IPCC- (Intergovernmental Panel on Climate Change, Éghajlatváltozási Kormányközi Testület) jelentés sehol sem állítja, hogy az olajcégek tevékenysége lenne a szén-dioxid-kibocsátás emelkedésének oka; sokkal inkább az égetésével járó gazdasági aktivitás. Ezzel próbálva a felelősséget a fogyasztói oldalra hárítani.

A pert San Francisco és Oakland városa indította a világ öt legnagyobb olajtársasága (Chevron, ConocoPhillips, Royal Dutch Shell, BP, Exxon Mobil) ellen. A kereset szerint a nagyvállalatok már évtizedekkel a közvéleményben megjelenő feltevés előtt tisztában lehettek azzal, hogy a klímaváltozás szorosan összefügg a fosszilis üzemanyagokkal, ennek ellenére továbbra is igyekeztek az ellenkezőjéről meggyőzni a társadalmat.

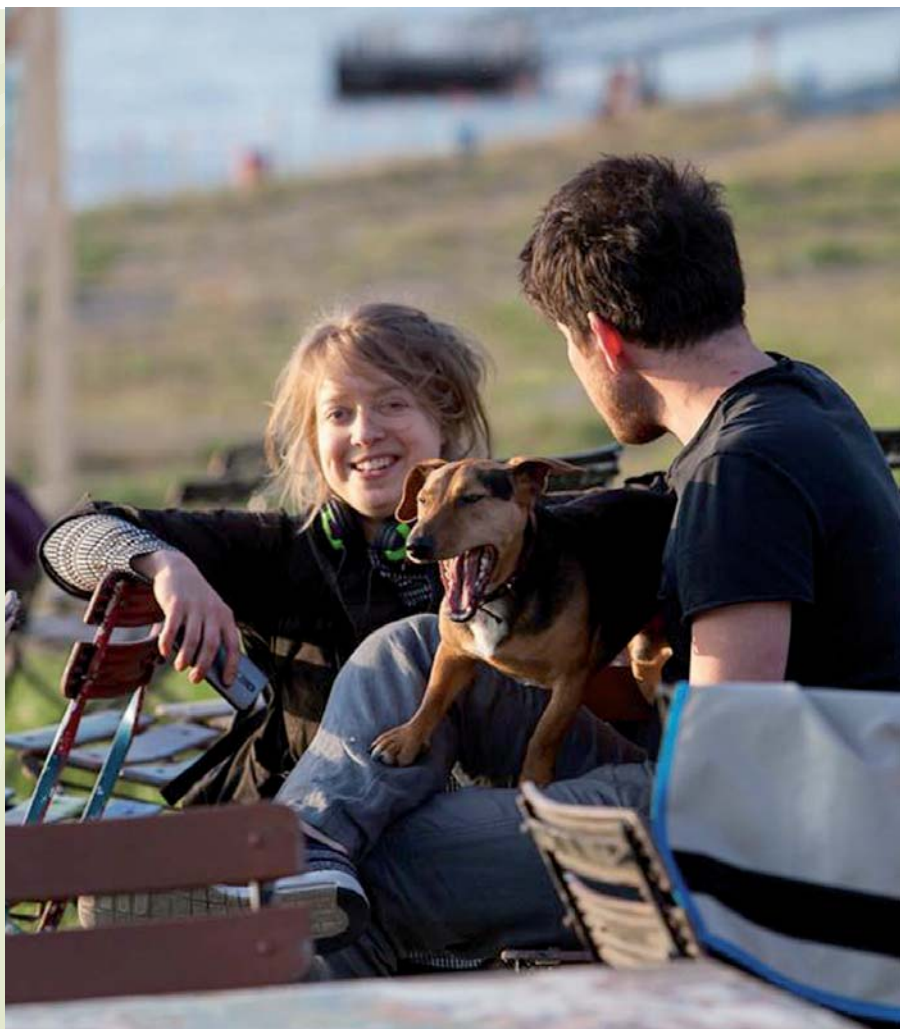
2020-ig befejezik a Smart gépkocsi benzines és dízelmotoros modelljeinek gyártását. Ezt követően csak az elektromos meghajtású lesz megrendelhető Európában. Észak-Amerikában már most is csak villanymotorral forgalmazzák az autómárkát.



VALYO KIKÖTŐ

Budapesten, a Müpa közvetlen közelében, a Duna-parton húzódik egy kb. ezer négyzetméteres terület. A fűcsomókkal tarkított beton- és téglalapzat, a volt kikötőépület életre keltése a Város és Folyó (Valyo) Egyesület idei kísérlete. A szervezet évek óta azon dolgozik, hogy kis beavatkozásokkal jobban megközelíthető legyen a fővárosi lakosok számára a Duna-part gyalogosan is. A Valyo Kikötő egy e koncepció mentén létesített, néhány száz fős közönséget befogadó, nyáron folyamatosan üzemelő közvetlen vízparti kulturális és közösségi szórakoztató hely, amely hozzájárul ahhoz, hogy Budapest egyre élhetőbb várossá váljon. Büfé, színpad, a Capa Központ kiállítókonténerai és rengeteg színes bútor várja a közönséget. A helyszín alkalmas szabadtéri filmvetítésre, koncertek, előadások helyszínéne, teret ad gyerekfoglalkozásoknak, workshopoknak, képzéseknek, sportprogramoknak, művészeti fesztiváloknak és kulturális rendezvényeknek.

Az aktuális programokról a <https://www.facebook.com/valyokikoto/> oldalon lehet tájékozódni, illetve ugyanitt várják a programötleteket is a szervezők.



LÉTREJÖTT A SZIGETKÖZ NATÚRPARK

Tízre emelkedett a magyarországi natúrparkok száma, ezzel már az ország területének megközelítőleg 7%-át fedik le. A natúrpark fogalmát a természetvédelmi törvény rögzíti. Ennek értelmében az ország jellegzetes természeti, tájképi és kultúrtörténeti értékekben gazdag, a természetben történő aktív kikapcsolódás, felüdülés, gyógyulás, fenntartható turizmus és természetvédelmi oktatás, nevelés, ismeretterjesztés, továbbá természetkímélő gazdálkodás megvalósítását szolgáló nagyobb kiterjedésű terület kaphatja meg a natúrpark címet.

Fontos különbség a nemzeti parkok és a natúrparkok között, hogy utóbbiak alulról jövő kezdeményezés eredményeként jönnek létre.

A Szigetköz Natúrpark megvalósítását több mint két évtizedes felkészülés előzte meg, mígnem idén a Fertő–Hanság Nemzeti Park Igazgatóság gesztorsága mellett 26 település összefogásával jogosult lett erre a címre. Az avatóünnepségen Pető Péter, a Szigetköz Natúrpark Egyesület elnöke elmondta, hogy látható natúrparkot szeretnének, amelynek előnyeit az ott élők és az oda látogatók egyaránt élvezik. A programban nagy hangsúlyt kap az agrárgazdálkodás terjedésének elősegítése, a környezettudatos nevelés, valamint a szemléletformálás mind a gyermekek, mind a felnőttek számára.





KEXPORT KLASZTER AZ IFAT-ON

Idén május 14–18. között rendezték meg az IFAT München környezetvédelmi kiállítást. A KEXPORT Környezetvédelmi Klaszter négy hulladékipari tagcégével együtt (Fe-Group, Holofon, Mikrolin, Pandan) az MNKH országstandján vett részt kiállítóként. A 18 pavilon kínálata átfogó képet adott a nemzetközi környezetvédelmi szektor legújabb trendjeiről és innovációiról. Számottevő előremozdulás, újdonság a robotika, az automatizálás terén valósult meg, egyértelműen az élőmunka kiváltása, minimalizálása a cél. Ez a legszembetűnőbb a köztisztasági feladatokhoz kapcsolódó tevékenységeknél, de a hulladékválogató rendszereknél a válogatott anyagok utókezelését, anyagmozgatását is az élőmunka kiszorulása jellemzi, a mérnöki fejlesztéseket azonban a robotika sosem fogja várhatóan kiváltani. Jelentős volt a környezetipari klaszterek jelenléte is, ami a KEXPORT számára további nemzetközi klaszter-együttműködési lehetőségeket kínálhat.



GÉPJÁRMŰÁLLOMÁNY- FIATALÍTÁS INDIÁBAN

2020-tól lép életbe az indiai kormány roncsautó-rendelete, amely szerint a forgalomban lévő járművek életkorát 20 évben maximalizálnák. Ezzel párhuzamosan a forgalmi adó csökkentésével ösztönöznék az új autók vásárlását azoknál, akik ettől idősebb autó cseréjét terveznék. A hatóságok mintegy 350 000 leadott roncsautóra számítanak az időszak alatt, ezért a rendelethez kapcsolódóan döntés született arról is, hogy az érintett minisztériumok dolgozzák ki az újrahasznosító központok létrehozásának terveit.



Copyright: Ferián János
László Barany

VILLANYAUTÓZNI JÓ!

Janik Róberttel, a Villanyautósok Közösségének egyik tagjával, egyben az ország első Tesla Model S tulajdonosával beszélgettünk a hazai e-autózásról.

Jelenleg hány elektromos meghajtású autó van forgalomban Magyarországon?

A tisztán elektromos meghajtású autók száma egyre nő hazánkban, és már megközelíti a 3 ezret.

Tudjuk, az elektromos meghajtású járművek számos előnnyel rendelkeznek robbanómotoros társaikkal szemben. A hétköznapi használatban melyek ezek közül a leghasznosabbak?

A használat során a villanyautó vezetője folyamatosan tapasztalja az elektromos hajtás előnyeit. Az autó egy fokozattal működik, az elindulásnál rendelkezésre áll a maximális nyomaték, könnyebb vezetni, normál vezetésnél csak egy pedált (a villanyautósok gyorsítópédálnak nevezik a gázpedált) kell használni.

A vezetést és a karbantartást tekintve, milyen lényeges különbségek vannak egy hagyományos és egy elektromos autó között?

Mint az az előzőekből következik, a vezetés tekintetében lényegesen egyszerűbb az elektromos autó kezelése. A karbantartás kapcsán elég annyit mondani, hogy míg egy hagyományos jármű 20 ezer alkatrészből áll, addig az

elektromos hajtású autó ennek töredékéből, mintegy 600 darabból.

Mi a helyzet a hátrányokkal?

Jelenleg a szegényes töltési lehetőségeket sorolnám ezek közé. Viszont az idő előrehaladtával ez egyre kevésbé lesz érezhető, mivel egyre több helyen építenek ki töltési pontokat. A rövid hatótáv mint hátrány előbb-utóbb megszűnik, hiszen a villanyautók között már megtalálhatók a hosszabb, adott esetben a 300-400 km-es hatótávval rendelkező járművek is.

Hazánkban a kelleténél lassabban terjed a villanyautózás. Ön szerint mi ennek az oka, illetve hogyan lehetne felgyorsítani a folyamatot?

Az elektromos autókat is forgalmazó járműkereskedésekben nincsenek meg a szakemberek. Hiányzik a megfelelő tájékoztatás a médiában. Sokan igen szkeptikusak a villanyhajtású járművekkel szemben addig, amíg ki nem próbálják azokat.

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

www.ingreen.hu/lapajanlo

DIGITÁLIS FORMÁTUMBAN KÉNYELMESEN, KÖRNYEZETTUDATOSAN!

KERESSE
a www.digitalstand.hu
oldalán!



MAGYARORSZÁGON EGYEDÜLÁLLÓAN

5 MÉRŐLABOR

- TÖBB MINT 10 ÉVE -

AKKREDITÁLT LEVEGŐTERHELTSÉGI SZINT
(IMMISSZIÓ) MÉRÉSEK, MINTAVÉTELEZÉS



4

MOBIL LABORATÓRIUMOK

3



2

NAH OKIRATSZÁM: NAH-1-1540/2015

1



Green
Lab

Green Lab Magyarország Mérnöki Iroda Kft.

1126 Budapest, Dolgos u. 2. 8/A • info@greenlab.hu • www.greenlab.hu • Telefon: 214-0955, Fax: 201-7342