

ZÖLD IPAR ZIP

WWW.ZIPMAGAZIN.HU



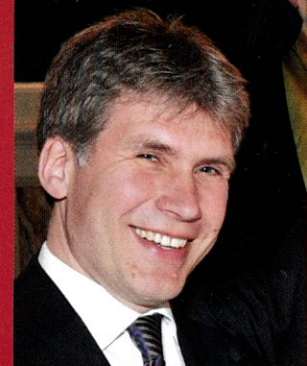
MAGAZIN

II. évfolyam • 2012. június

HULLADÉKGAZDÁLKODÁS

MEGÚJULÓ ENERGIA

KÖRNYEZETVÉDELEM



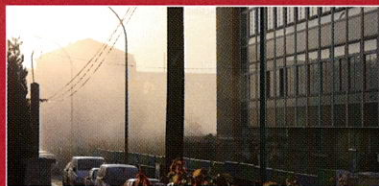
EXKLUZÍV

Joachim Quoden,
a Pro Europe igazgatója

PAPÍR- ÉS MŰANYAG- HULLADÉKOK KEZELÉSE: amit a papír elbír...



HULLADÉKGAZDÁLKODÁS
Harc a kiürült
tintapatronokért



KÖRNYEZETVÉDELEM
Légből kapott
porátalmak



MEGÚJULÓ ENERGIA
Gyönyörű és energiatakarékos =
„BASEES” épületek



Ára 799 Ft, éves előfizetőknek 713 Ft

Felelős kiadó **MERIDA PRESS Kft.**

Szerkesztőség 1114 Budapest, Ulászló u. 38. I. 1.
Tel./fax: +36-1-252-6397
E-mail: info@zipmagazin.hu
Honlap: www.zipmagazin.hu

Lapigazgató **SIMÁNYI ZSUZSANNA**
simanyi@zipmagazin.hu

Kommunikáció **LOÓS BALÁZS**
loos@zipmagazin.hu

Főszerkesztő **NÉMETH I. GERGELY**
nemeth@zipmagazin.hu

A szerkesztőbizottság tagjai **BALATONI HENRIK**
BÁNHIDY JÁNOS
HAAG JÁNOS
PROF. KOVÁCS KORNÉL
MARKÓ CSABA
SÁROSI ESZTER
TIHANYI ERVIN

Szakmai tanácsadó **DR. HORNYÁK MARGIT**

Olvasószerkesztő **HEGYBÍRÓ ÉVA**

Tervezőszerkesztő **KUGLER PÉTER**
kugler@zipmagazin.hu

Értékesítési munkatárs **PAPP TAMÁS**
papp@zipmagazin.hu

Szerkesztőségi asszisztens **GYAPAY ÉVA**
gyapay@zipmagazin.hu

Szerzők **CSEPE ERIKA, CSUTÁK MÁTÉ,**
DR. FARKAS HILDA, FIKNERÉ SULCZ ÁGNES,
HARGITAI MIKLÓS, KALOCSAI ZOLTÁN,
LENCSECS CSABA, DR. MANNHEIM VIKTÓRIA,
MÉSZÁROS RÓBERT, SZOKOLY ZSUZSA

Nyomda: **Pauker Nyomdaipari Kft.**

Címlapfotó: Everplast Zrt.

Terjeszti: a Magyar Posta Zrt. Központi Hírlap Iroda
Előfizethető az ország bármely postáján, a hírlapkészítőknél,
e-mailen: hirlapelfozetes@posta.hu; tel.: +36-80-444-444

A lap megrendelhető a kiadónál is:
info@zipmagazin.hu; tel.: +36-1-252-6397
Éves előfizetési díj (12 lapszám): 8550 Ft (+postaköltség)

ISSN 2062-3674

A szerzők írásai nem feltétlenül tükrözik a ZIP Magazin szerkesztőségének véleményét.
Hozzájárás, vitára mindig nyitottak vagyunk.
A folyóiratban megjelenő hirdetések tartalmáért a kiadó nem vállal felelősséget.

A Zöld Ipar Magazin bármely részének másolásával és a lap terjesztésével kapcsolatos jog fenntartva. Fordítás, utánpótlás, sokszorosítás, cikkek átvétele csak a kiadó engedélyével. A lapból értesítéseket átvenni csak a Zöld Ipar Magazinra történő hivatkozással lehet.



Törvénytelenül...

avagy kesernyős gondolatok a hulladékgazdálkodási törvényre várva

Jó munkához idő kell – tartja a közmondás –, én ehhez hozzátenném, hogy szakértelem is

kell. A lassú munkához is, és az sem biztos, hogy az jó lesz...

Az EU 2008-ban új hulladék-keretirányelvet fogadott el azzal, hogy a tagállamoknak 2010. december közepéig azt át kell ültetniük nemzeti jogrendjükbe. Ez egyelőre nem történt meg Magyarországon, ezért Brüsszel akár kötelezettségszegési eljárást is indíthat. Több, eddig bejelentett, tervezett határidő eredménytelenül telt le.

A kormányváltást követően lényegesen megváltozott a környezetügy helyzete. A változások „dinamikája” alapvetően három területet érintett. Elsősorban a kormányzati munkamegosztást, a háttérintézmények helyzetét, valamint lezajlott egy, az apparátus zömét érintő „vérfrissítés”, amely a vezetői és szakértői helyekre egyaránt kiterjedt.

A környezetügyek – ideértve a természetvédelmet és a vízügyet is – kezdetben a Vidékfejlesztési Minisztériumban kaptak helyet. Az alternatív energia, a zöld ipar fejlesztésének kérdésköre előbb az NGM, majd az NFM hatáskörébe tartozott. A vízügyek operatív irányítása 2012-től a BM feladata lett. Bár a környezetügy „deintegrálódott”, kormányzati szinten kialakult az integrált környezetvédelem.

A kormányzati keretek módosulásai mellett az ágazati háttérintézményi változások is figyelemre méltók. Megalakult az OHÜ, átvéve az eddig piaci körülmények között működő koordináló szervezetek feladatait. Az állam „magára vállalta” ezt a szerepkört, és ehhez igazodott a rendkívül dinamikusán átalakuló termékdíjas szabályozás is, a környezetvédelem révén pluszbevételhez juttatva a költségvetést.

A 2012-ben alakult Nemzeti Környezetvédelmi Intézet most bontogatja szárnyait, nem teljesen láthatók még a feladatkörei, de „neki” nem feladata a hulladékgazdálkodás.

A korábbi, különböző elnevezésű környezetvédelmi minisztériumok szakemberállománya lényegesen átalakult, és az olcsóbb állam jegyében erősen megcsappant. (Ez igaz a hulladékgazdálkodási szakterületre is.) A vezetői állomány teljesen kicserélődött.

A környezetipar szereplői feszülten várják a végül 2012-ben a parlament elé került új hulladékgazdálkodási törvény tervezetének sorsát. A legújabb bejelentések szerint a tárca ősszel reméli a javaslat elfogadását. A tervezet szerint e területen is növekszik az állami szerepvállalás, részben a közszolgáltató szervezetek többségi állami, önkormányzati tulajdonának kötelező előírásával, részben a – mértéke miatt szankciójellegű – hulladéklerakási járulék tervezett bevezetésével.

A zöld ipar szereplői nehéz helyzetben vannak, mert a törvény ismerete nélkül jövőbeni feladataik nehezen tervezhetők. Várni kell tehát. Nem kell nyugtatókat szedni, türelem! Ha a törvény megszületéséig is tenni akarunk a hulladékhegyek eltávolításáért, akkor vegyünk részt a tárca által évente megszervezett „Te Szedd!” mozgalomban.

Dr. Kemény Attila

nyugállományú közigazgatási államtitkár

8

Termékdíjak nemzetközi górcső alatt

Arra számítottunk, hogy az Európai Bizottság a kötelező erejű európai jogszabályi előírások betartását fogja kérni Magyarországtól, amelynek új környezetvédelmi termékdíjas szabályozása számos ponton sérti a vonatkozó közösségi irányelveket – fejtette ki lapunknak Joachim Quoden, a csomagolási hulladékok kezelését koordináló szervezeteket európai szinten összefogó Pro Europe igazgatója.

24

Tovább folyik a harc a kiürült tintapatronokért

Szakértők szerint ma Magyarországon minden második kiürült festékkazetta vagy tintapatron a kommunális hulladékban végzi. A többiért pedig régóta dúl a küzdelem: az eredeti gyártók és az újragyártók is minél többet szeretnének megszerezni, persze ki-kí más célból. Előbbiek ehhez mindent bevetnek: újabb technológiákat fejlesztenek ki, sűrűbben jelennek meg újabb és újabb típusokkal, és nem utolsósorban jogi úton védik a szabadalmaikat.



26

Halogénlámpák energiatakarékos cseréje

Valószínű, hogy az izóglámpák kifejlesztését és üzemeltetését övezte akkora érdeklődés, mint napjainkban a világító diódákét (LED). Kétségtelenül nagy szenzáció volt akkortájt a villamos világítás – elsősorban újszerűsége miatt. Manapság nem maga a világítás a szenzáció, hanem a technológia adta lehetőségekre és korlátokra kíváncsi a világ.

EXKLUZÍV

Joachim Quoden, a Pro Europe igazgatója

8

PAPÍR- ÉS MŰANYAGHULLADÉK

Amit a papír elbír

10

CÉGDOSSZIÉ

Termékek és szolgáltatások

21

VÉLEMÉNYEK

Az OHÜ csomagolási hulladékos tenderéről

22

TANÁCSADÓ

Termékdíjas kérdések

23

IRODAVILÁG

Harc a kiürült tintapatronokért

24

ZÖLD ENERGIA

A jövő technológiai a piacon

26

HASZNOS TUDNIVALÓK

Épületeink utólagos hőszigetelése

31

FŰTÉS-HŰTÉS

„BASEES” épületek

32

LEVEGŐTISZTASÁG

Szálló portól a hatásterület meghatározásig

35

KÜLFÖLD

Magyar ügyek a nemzetközi porondon

40

ESEMÉNYEK

Kiállítások és konferenciák

45

POSTALÁDA

Olvasóink írták

46

Gondolatok a lebomlónak jelzett műanyag fóliákról

Nem minden biológiai úton lebomlónak jelzett fólia átalakulása egyértelmű

Mára a különféle üzletekben a biológiai úton lebomló műanyag fóliákból készült zacskók szinte teljesen leváltották nem lebomló társaikat. Ezek igen vékony anyagból készülők, ezért jellemzően egyszer használatos termékek, amelyek hatalmas mennyiségben válnak hulladékká a környezetünket állítólag nem szennyezve.

2012. január 1-jétől jelentősen lecsökkent a hulladékká váló, biológiai úton lebomlónak jelzett műanyag fóliák mennyisége a környezetvédelmi termékdíjról szóló 2011. évi LXXXV. törvény következtében. A magasabb díj miatt egyes helyeken már be is szüntették az ingyenes szatyrok osztását, de a fogyasztók továbbra is hozzájuthatnak a biológiai úton lebomlónak jelzett műanyag bevásárlótáskákhoz.

A hulladékgazdálkodás alaptézisének tekinthető hulladékpiramis legelső elemét – a hulladékok keletkezésének csökkentését – nézve a magasabb díj nagyon is indokoltan mondható. Az viszont továbbra is kérdéses, hogy a maradék (várhatóan továbbra sem elhanyagolható mennyiségű) hulladékká váló ilyen anyagban ténylegesen bekövetkezik-e a mikroorganizmusok és enzimeik által végzett biológiai átalakulás. E kérdés megválaszolásához elengedhetetlen a lebomló műanyagfajták és a lebomlási mechanizmusok ismerete.

A biológiai úton lebomló polimerek alapanyagai megújuló vagy nem megújuló (petrolkémiai) forrásból származhatnak. Az utóbbi csoportba tartozik a **polivinil-alkohol** (PVA, PVOH). A gyárilag előállított vinilpolimerek közül a PVA az egyetlen olyan ismert polimer, amelyet a mikroorganizmusok mineralizálnak. Különböző felhasználási területeken a keményítő és a PVA különféle arányú keverékeiből álló műanyagok igen elterjedtek (pl. orvostudományi, egészségügyi alkalmazásban), hiszen keményítő adalékolásával fokozható a biodegradáció. A PVA jó vízdoldhatósága viszont

bizonyos esetekben megkérdőjelezheti a tényleges biodegradációt, illetve indokot adhat bizonyos jellegű felhasználások mellőzésére, mert gyors oldódásával a felszíni vizek elszennyeződését is okozhatja.

A **polietilén** a poliolefinek családjába tartozó, nagy molekuláris tömegű, hidrofób műanyag, amely a mikroorganizmusok számára hozzáférhetetlen. Ahhoz, hogy lebonthatóvá váljék, a kristályszerkezet módosítása és a molekuláris tömeg csökkentése szükséges. Ez a hidrofób tulajdonság mérséklésével és/vagy a polimerlánc oxidáció útján történő rövidítésével érhető el. Oxidációt segítő anyagok (pl. fémek) adalékolásával azonban csak fotodegradáció és/vagy kémiai degradáció után következhet be a biológiai lebomlás. Keményítő hozzáadásával hidrofíllé tehető az anyag, és így az amiláz enzim által a molekula hozzáférhetővé, mikroorganizmusok számára hasznosíthatóvá válik.

Számos természetes eredetű polimer növényi alapanyagból készül, legjelentősebb közülük a **cellulóz**. Lebontása könnyű, mert sok mikroorganizmus termel cellulázokat. Ezen enzimek katalizálják a cellulóz hidrolízist, így cellobióz, majd glükóz keletkezik a mineralizáció során. A második legbőségesebben rendelkezésre álló növényi eredetű alapanyag a **keményítő**. A teljes mértékben keményítóből gyártott polimerek vízállósága nagyon gyenge, és maga az anyag is törékeny, ezért általában polietilénnel keverve állítanak elő belőle komposztálható szatyrokat, csomagolóanyagokat.

Biotechnológiai úton (pl. szénhidrátok bakteriális fermentálása), de mezőgazdasági melléktermékekből is előállítható hőre lágyuló biopolimer. Ilyen anyag a politejsav (PLA) is. A politejsav észterkötései mind abiotikus (kémiai) tényezőkből eredő, mind a mikroorganizmusok által kiválasztott enzimek okozta hidrolízis során felhasadhatnak. Sok esetben keverik keményítóből készült polimerekhez, hogy serkentsék azok lebomlását, és csökkentsék a költségeket.

A növényi eredetű olajok és zsírok felépítése hasonló a petrolkémiaiban használatos alapanyagokéhoz, így elvben hasonló módon alkalmazhatók. Kiindulásképpen zsírsavakat állítanak belőlük elő. Az ilyen anyagok (pl. poliamid-poliuretán-zsírsav műanyagok) elterjedésének előfeltétele a vegyileg tiszta zsírsavak kedvező áron történő gyártása.

A növényi anyagok műanyagipari felhasználásánál ugyanaz a probléma állhat elő, mint az üzemanyaggyártás céljából termesztett növényeknél. Az ilyen megfontolásból termesztett növények népelelmezésre is használhatók lennének, illetve az élelmisznőnövények termesztésétől vonnak el területet. Ezen szempontok figyelembevételével inkább a mezőgazdasági és ipari hulladékok ez irányú felhasználására kell törekedni, hiszen ezáltal a környezeti terhelés is csökkenthető.

Degradációnak nevezünk minden olyan kémiai vagy fizikai változást egy anyag (jelen esetben polimer) szerkezetében, amely a környezeti tényezők (fény, hőmérséklet,

nedvesség, kémiai állapot, biológiai aktivitás) hatására jön létre. Ezeket a tényezőket abiotikus és biotikus csoportokra oszthatjuk. Fontos, hogy az egyes hatások nem önmagukban érvényesülnek, hanem egymás mellett hatva, szinergista módon eredményezik a szennyező anyagok lebomlását.

Abiotikus degradáció során mechanikai, kémiai, hő- és fényhatások révén változik meg a polimer anyag biológiai lebontóságának potenciálja. UV fény hatására (fotodegradáció) a fólia igen apró darabokra eshet szét. Amennyiben ezek további biológiai bomlása nem történik meg, a fragmentumok a környezetben perzisztálva méretükből kifolyólag könnyen bekerülhetnek az emberi és állati tápcsatornába, légzőszervrendszerbe, jelentős egészségügyi kockázatot okozva.

A **biodegradáció** egy szerves anyagnak olyan lebomlási folyamata, amelyet az adott anyag felületén vagy belsejében élő és szaporodó mikroorganizmusok okoznak. A lebontásban részt vevő mikroorganizmusok nagyon változatosak; a **baktériumok, gombák, algák, protozók** ún. biofilmet hoznak létre a műanyagok felületén. Ezzel jelentős mértékben károsítják azok szerkezetét, mert szervezetük felépítéséhez ezek az anyagok szolgálnak szén- és nitrogénforrásként. A mineralizáció folyamán a kiindulási anyag teljes oxidációjával végső soron víz és szén-dioxid keletkezik. A több lépésben lejátszódó mineralizációs folyamat energiához juttatja a mikrobákat. **Ez az a folyamat, ahol a hulladékká vált anyag alkotóelemeire esik szét, majd azok ténylegesen beépülnek a biogeokémiai ciklusokba.**

A Budapesti Corvinus Egyetemen (BCE) végzett kísérletemben különféle lebomló műanyag fóliák degradációját vizsgáltam. A több kis és nagy sűrűségű polietilén és a kukoricakeményítő alapanyagú fólián kívül egy nagy áruházlánc által forgalmazott bevásárlótáskát is teszteltem. A 4×4 cm-es mintákat háromféle közegbe (a Főkert Zrt. által forgalmazott komposzt, konyhai és kerti hulladékokból előállított házi komposzt, kereskedelmi forgalomban kapható általános virágföld) ágyaztam be kb. 2-3 cm mélyen (aerob körülmények) három ismétléssel. Az irodalomból ismert kísérleti eredmények azt mutatták, hogy a lebomló-

nak jelzett fóliák néhány (7–20) hét alatt lebomlanak. Sok esetben magán a bevásárlótáskán is fel van tüntetve a gyártó által becsült, 12–16 hónapos lebomlási idő, így feltételeztem, hogy a 6 hónaposra beállított kísérleti idő alatt jelentős bomlás lesz tapasztalható. A kísérlet során nem lebomló műanyagokat használtam kontrollként, a közegekből elpárolgott vizet csapvízzel



rendszeresen pótoltam. A műanyagok bomlását a havonta ugyanazon a naptári napon esedékes – tisztító mosás után analitikai mérlegén végzett – tömegcsökkenés méréssel kívántam jellemezni.

A mérési eredményekkel végzett statisztikai próbák (varianciaanalízis) alapján a különböző műanyagfajták lebomlása között különbség mutatkozott, de az átlagos tömegcsökkenés nagyon alacsony, mindössze 2-3 tömegszázaléknyi volt. Bizonyos esetekben a lebomlónak nem jelzett fóliaminták tömegcsökkenése meghaladta a lebomló mintákon mért értékeket. Az igen kis mértékű bomlás okára választ keresve, a beágyazó közegek általános mikrobiológiai vizsgálatát is elvégeztem. A közegekből vett mintákból tenyésztéssel végzett mikrobaszám (telepképző egység/1 g közeg) meghatározása alapján kijelenthető, hogy a lebomlás biológiai feltételei adottak voltak.

A kísérlet eredményéből levonhatjuk azt a következtetést, hogy nem minden biológiai úton lebomlónak jelzett fólia átalakulása egyértelmű, ezért újabb vizsgálatok és

a módszer finomítása szükséges. A lebomlási kísérleteket a jövőben célszerű lenne úgy elvégezni, hogy azok képesek legyenek a komposztálás aerob és a hulladéklerakók anaerob körülményeit modellezni nagyobb léptékben. Az első azért fontos, mert a gyártók komposztálhatónak tüntetik fel termékeiket, a második pedig azért, mert a csomagolási hulladékok nagy része

ma még hulladéklerakóban fejezi be életútját. Fontos lehet a környezetbe kikerülést modellező vizsgálatok fejlesztése is. A gyártói felelősség elengedhetetlen; szükséges a tényleges biológiai átalakulás igazolása jól tervezett kísérletekkel. A vásárlók hozzáállása is sokat nyom a latban, hiszen a megszűnő ingyenes zacskók miatt csökkenhet a környezetszennyezés, de a hulladékkeletkezés megelőzéséhez a fogyasztói szokások változása is elengedhetetlen (pl. vászonstator használata, kevesebb csomagolással borított termék előnyben részesítése).

Bordós Gábor, BCE –
környezetgazdálkodási agrármérnök, BSc

Konzulensek:

Juhos Katalin, BCE –
Talajtan és Vízgazdálkodás Tanszék

Dr. Pomázi Andrea, BCE –
Mikrobiológiai és Biotechnológiai Tanszék

(Források és szakirodalom a szerkesztőségben)