

## Gépjárműipari műanyag hulladékok értéknövelő újrahasznosítása égésgátlással

**Fejős Márta**

környezetmérnök hallgató, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar, Szerveskémia és Technológia Tanszék  
1111 Budapest, Műegyetem rkp. 3.

### Bevezetés

A 267/2004. (IX. 23.) Kormányrendelet kötelezi a gyártókat – az érintett gazdasági szereplőkkel együttműködve – a forgalomból kivont vagy kivonni szándékozott, hulladékká vált gépjárművek visszavételére. 2006. január 1-jétől az átvett gépjárműroncsok legalább 80%-át, 2015. január 1-jétől viszont már 85%-át kell anyagában hasznosítani. Átlagosan a járművek fémtartalma 75%.<sup>1</sup> Ezek újrahasznosítása megoldott, azonban ezzel még nem lehet elérni a kötelező hasznosítási arányt. Az utóbbi évtizedekben a gépjárművek anyagösszetételében egyre nagyobb szerepet kaptak a műanyagok. Ezt a tendenciát támasztja alá a „Smart fortwo” típusú kétszemélyes városi személyautó, melynek karosszéria elemei (az utascella kivételével) polipropilénből készülnek. Ma egy átlagos gépjárműbe közel 140 kg műanyagot [11% (m/m)] építenek be, ezen kívül a gumiabroncsok és egyéb gumi alkatrészek 6%-ot tesznek ki. Ezek újrahasznosításával már teljesíthetőek a kritériumok.

### Irodalmi rész

A hatósági előírások presszióként, a közvélemény pedig húzóerőként hat a gépjárművek műanyag tartalmának másodlagos piacára, ugyanis egy németországi felmérésen a megkérdezettek hetes skálán átlagosan 5,19 értékben állították, hogy előnyben részesítenék az újrahasznosított műanyagot is tartalmazó termékeket.<sup>2</sup> Egy másik felmérés szerint a műanyag autóalkatrészt gyártók is pozitívan állnak hozzá a másodlagos alapanyagok használatához, de maguk mégsem alkalmazzák különböző okok miatt (a megrendelőik nem engedélyezik, vagy a REACH bevezetése leköti őket).<sup>3</sup>

A másodlagos polimer alapanyagok mindig gyengébb minőségűek az eredetnél. Ezt egyrészt a hulladék műanyagok inhomogenitása, másrészt a feldolgozás és a használat során bekövetkező degradálódás okozza. Ahhoz, hogy az elsődleges nyersanyagokat újrahasznosítottakkal helyettesíthessük, fel kell javítanunk a leromlott tulajdon-

ságaikat, vagy új tulajdonságokkal kell ellátnunk azokat. Ezt nevezzük értéknövelő újrahasznosításnak (upcycling).<sup>4</sup>

Az elhasználdott gépjárművek műanyagtartalmát kézi bontással illetve gépi aprítást követő szétválasztással lehet kinyerni. A Toyota például egy ún. DuPont eljárást alkalmaz a saját autói PA-6-ból készült légbeszívó csonkjának újrahasznosítására. Az eljárás során a kiszereelt alkatrészt megömlesztik, szűrik, és a moltömeget növelik. Az így visszanyert anyagot az eredeti célra használják fel újra.<sup>5</sup>

Szélesebb körben alkalmazható az aprítás utáni nyersanyag visszanyerése. Az Alcufer Kft. fehérvárcsurgói bontóüzemére jellemző, hogy a bezúást, más szóval shredderezést megelőzően – az élőmunka ráfordítás költségnövelő hatását elkerülve – igen kevés alkatrészt bontanak ki a járművekből, különösen igaz ez a műanyag és elasztomer elemekre. A shredderek a betáplált anyagot (roncsautókat, de akár nagyobb háztartási gépeket) nagyobb darabra tépik szét és a beépített szeparációs technológiájuknak köszönhetően mágnesezhető fém, nem fém és a nedves leválasztóban megjelenő porfrakciókra bontják szét. Ebből a fémet visszajuttatják a fémkohókba, míg a por alakú nedves iszaból kinyerik a szerves anyagokat sűrűség szerinti szeparációs technológiák segítségével. A shredder könnyűfrakció hasznosításra alkalmas műanyag tartalma 20% körül van, tisztasága, összetétele és homogenitása a shredderbe kerülő termékek és a szeparációs technológiák függvényében változik.<sup>6</sup>

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Szerves Kémia és Technológia Tanszékén műanyagok égésgátlására specializálódott csoport jelenleg a különböző iparágakból származó elhasználdott termékekből visszanyert műanyagok égésgátlással történő értéknövelésén dolgozik. Ezt a munkát több nemzetközi<sup>7</sup> és hazai<sup>1</sup> projekt is támogatja.

Az égésgátló adalékok elsődleges feladata az égéshez vezető degradációs folyamatok visszaszorítása. Az égésgátlás nem csupán azt jelenti, hogy egy anyag meggyulladását és elégését teljes mértékben megakadályozzuk, hanem magában foglalja az égési folyamat késleltetését különböző adalékok alkalmazásával, a kibocsátott hőmennyiség csökkentését vagy az égő anyag önkioltását is.

Műanyagok tűzveszélyességét csökkenthetjük a műanyag előállításakor (polimerizáció, poliaddíció, polikondenzáció esetén) adagolt reaktív égésgátlóval vagy a feldolgozáskor bevitt reaktív vagy additív égésgátlóval. A reaktív égésgátlók előnye, hogy már kis mennyiségben hatékonyak, és hatásuk igen tartós. Hátrányuk, hogy megváltoztatják az eredeti molekulaszervezetet, és lényegében új anyagot hoznak létre, ugyanakkor specifikusak, és ezért a kiválasztásuk nagy körültekintést igényel. A polimerek, főként a poliolefinok legegyszerűbb és leggazdaságosabb égésgátlása additív adalékok segítségével valósítható meg, ugyanakkor számos tényező korlátozza alkalmazhatóságukat (pl. nem megfelelő kompatibilitás, az adalékok migrálása a polimer felszínére, a mechanikai tulajdonságok romlása stb.).

A felhabosodó égésgátló adalékrendszer (IFR: Intumescent Flame Retardant) működése során a polimer felületén egy felhabosodott, elszenesedett záróréteg alakul ki, amely a polimer és környezete közötti hőtranszportot korlátozza és az éghető bom-

lástermékek utánpótlását visszaszorítja, így megvédi a tűztől a mélyebben fekvő rétegeket.<sup>8</sup> Az IFR adalékrendszerek három fő összetevőből állnak<sup>9</sup>:

- *szervetlen sav vagy savforrás*, amelyből hő hatására sav képződik,
- *szénforrás, poliol komponens*, amely vízvesztéssel könnyen szenesedik, elősegítve ezzel az égő polimer felületén a kocszos réteg kialakulását,
- *szerves nitrogéntartalmú komponens*, amelyből az égés hőmérsékletén gázok szabadulnak fel, amelyek a polimert felhabosítják.

Vannak szerves foszfortartalmú égésgátlók, melyek hatásmechanizmusát különböző fizikai és kémiai folyamatokkal magyarázzák: polifoszorsav felületi bevonat képződése, párolgó foszforvegyületek hőelnyelő hatása, az éghető bomlástermékek hígítása valamilyen kevésbé éghető gázzal, a gázfázisban végbemenő gyökös láncreakciók gátlása, a polimer kivonása a lángok hatósugarából az ömledék viszkozitásának csökkentésével. Ezek hatásossága annál jobb, minél nagyobb a foszfor részaránya a polimerben.

Jelen kutatómunka célja egy olyan tekerceselhető és égésgátolt műanyag lemez elkészítése és vizsgálata volt, amely alkalmas a hulladéklerakók üzemeltetése során az ún. napi takarásra, csökkenti a környezetszennyező anyagok (szén-dioxid, metán, por) levegőbe történő emisszióját, megakadályozza az esetlegesen kialakuló szeméttüzek továbbterjedését, és jelentős arányban másodlagos nyersanyagok felhasználásával készül. Korábbi kísérleti eredményeket is felhasználva újrahasznosított alapanyagokat és felhabosodó, foszfortartalmú égésgátló adalékrendszert tartalmazó minták éghetőségi és mechanikai jellemzőit vizsgáltuk. Két recept közül választottuk ki a célnak megfelelőt, majd azt (szintén újrahasznosított) PP szövetrel erősítettük.

## **Kísérleti anyagok és módszerek**

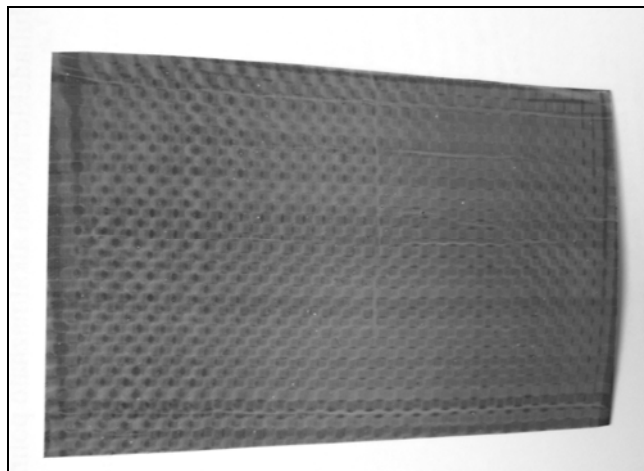
### *Felhasznált anyagok*

- *Újrahasznosított polipropilén (Rec PP)*: 0,92 g/cm<sup>3</sup>-nél kisebb sűrűségű, legalább 78%-ban polipropiléntartalmú hulladék-műanyag. A roncsautók bontásából származó műanyag hulladékot az Alkufer Kft. fehérvárcsurgói shredder üzeme szolgáltatta, majd azt a Miskolci Egyetem Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézete felúsztatásos módszerrel sűrűség szerint válogatta.
- *Polipropilén (PP)*: Moplen HP 500N (Basell Polyolefins Ltd.).
- *Etilén-vinil acetát kopolimer (EVA)*: Ibucell K100 (H.B. Fuller).
- *Újrahasznosított poliuretán (Rec PUR)*: hűtőgépek szigetelőanyagának kriogén őrlésével előállított hőre keményedő poliuretán por (Klein-Metals Kft.).
- *Ammónium-polifoszfát (APP)*: Exolit AP-422 (Clariant Ltd.).
- *Glicerín-monosztearát (GMS)*: Estol (Chemiplast Ltd.).
- *Újrahasznosított gumi (Rec RUB)*: 200–600 µm szemcseátmérőjű gumiabroncs-örlemény (Regum Kft.).

- *Újrahasznosított polipropilénszövet (Rec PP szövet):* bútorcsoomagoló anyagból származó vékony polipropilénszövet.

## Mintakészítés és kísérleti módszerek

Az alapanyagokat és a segédanyagokat belső keverőben (Brabender Plasti Corder PL 2000) 190 °C-on, 10 percig homogenizáltuk, majd Collin P200E laboratóriumi présgépen 4 mm vastag lapokat készítettünk. A Rec PP szövettel erősített mintáknál a szövet két 0,5 mm vastag égésgátolt lemez közé került. Ez esetben a sajtolás 170 °C-on történt, ahol a mátrix már képlékeny, de a szövet struktúrája még nem megy tönkre. Ezt mutatja az *1. ábra*, ahol a szemléltetés kedvéért a szövetet egy 1 mm vastag Rec 2 lapra préseltük rá szintén 170 °C-on.



1. ábra Égésgátolt lemezre sajtolt Rec PP szövet

A húzási jellemzőket számítógép vezérlésű, Zwick Z020 típusú szakítógépen vizsgáltuk. A szabványtól eltérő, de a minták összehasonlíthatósága miatt azonos vizsgálati paraméterek a következők voltak: próbatestek mérete 120 x 10 x 4 mm; befogási hossz 90 mm; szakítósebesség 10 mm/min.

Füstgázhőmérséklet mérésén alapuló kónikus kaloriméter (ISO 5660-1) segítségével vizsgáltuk a 100 x 100 x 4 mm nagyságú próbatestek égését. A hőszigetelő által állandó (50 kW/m<sup>2</sup>) hőfluxus érte a mintákat, amelyek szikragyújtás hatására begyulladtak. Az égés jellemzéséhez a következőket határoztuk meg: meggyulladás időpontja (TTI, time to ignition, [s]); maximális hőkibocsátás (pkHRR, peak heat release rate, [kW/m<sup>2</sup>]); a maximális hőkibocsátás időpontja (pkHRRtime, time of peak heat release rate, [s]); az égési maradék tömege [%].

UL94 szabványos (IEC 60695-11-10) éghetőségi tesztek alapján határoztuk meg az éghető minták esetében a vízszintes lángterjedési sebességet ( $v_{\text{láng}}$ , [mm/min]), az égésgátolt mintákat pedig éghetőségi osztályokba soroltuk (V-0, V-1, V-2, a legjobban égésgátolttal kezdve), valamint a rétegelt kompozit esetében a felületi éghetőséget

(5VA, 5VB) is értékeltük. Ezen kívül jellemeztük az éghetőséget az ISO 4589 szabvány alapján a limitált oxigénindexszel (LOI, V/V%) is, amely egy meghatározott sebességgel áramló oxigén-nitrogén gázelegynek azt a minimális oxigéntartalmát jelenti (térfogatszázalékban kifejezve), amelyben a meggyulladt anyag égése önfenntartó.

## Eredmények és értékelésük

Korábbi kísérleteink<sup>10</sup> alapján készítettünk másodlagos alapanyagokból égésgátolt mintákat: Rec 1 és Rec 2. Az EVA/PP aránya megegyezik a referencia és az égésgátolt mintákban. A referenciaminta nem tartalmaz égésgátló adalékokat (APP, PUR), vagy gumiőrleményt. A Rec 1 minta égésgátló adaléktartalma kis mértékben nagyobb a Rec 2 mintáénál. A minták összetételét az *1. táblázat* foglalja össze.

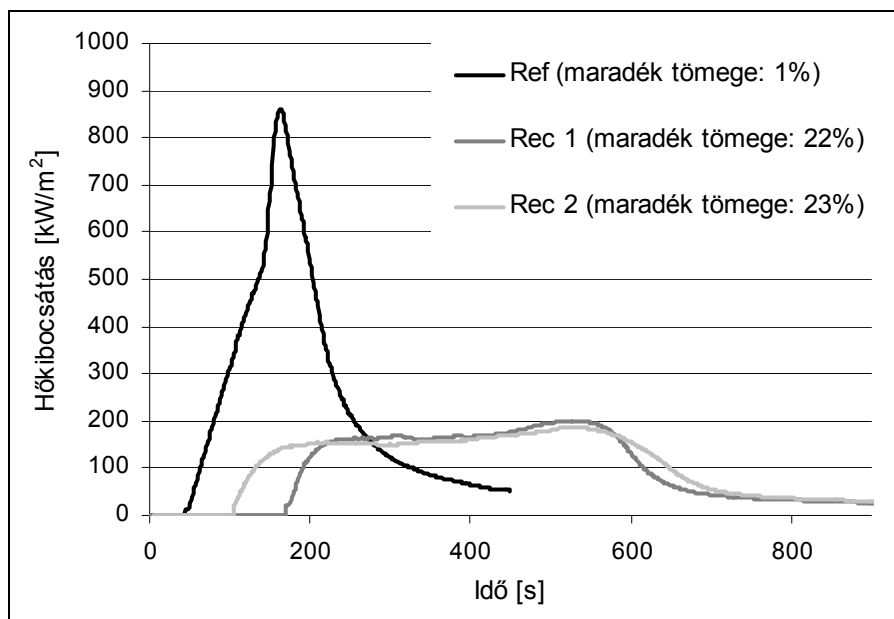
1. táblázat

A minták összetétele

Összetétel, %(m/m)	Ref	Rec 1	Rec 2
EVA	72	24,9	30
PP	27	-	-
Rec PP	-	9,1	11
GMS	1	1	1
APP	-	25	21,5
Rec PUR	-	25	21,5
Rec RUB	-	15	15
Újrahasznosított	0	49,1	47,5

A kónikus kaloriméterrel végzett vizsgálat során felvett hőkibocsátási görbéken (*2. ábra*) látható, hogy a két égésgátolt minta hőkibocsátási maximuma jelentősen kisebb a referenciánál. Amint várható volt, a nagyobb égésgátló tartalmú Rec 1 később gyullad meg, mint a Rec 2 minta. A hőkibocsátási maximumaik és égési maradékaik mennyisége azonban hasonló.

Az LOI értékben is megmutatkozik az eltérő égésgátló adaléktartalom (Rec 1 – 32, Rec 2 – 29), de a 29-es LOI érték is elég jónak számít. Az égésgátló adalékok, mivel ezek additívak, csökkentik a polimer szilárdságát és növelik a rugalmassági moduluszt. Ez esetben is a kisebb adaléktartalmú Rec 2 szilárdsága nagyobb a Rec 1 értékénél. Mivel az UL-94 szerinti besorolása eléri a legjobb V-0 minősítést, valamint a többi éghetőségi teszténél sem marad el jelentősen, ezért ezt a receptet választottuk az erősítési kísérlethez. A minták égési és mechanikai jellemzőit a *2. táblázat* foglalja össze.



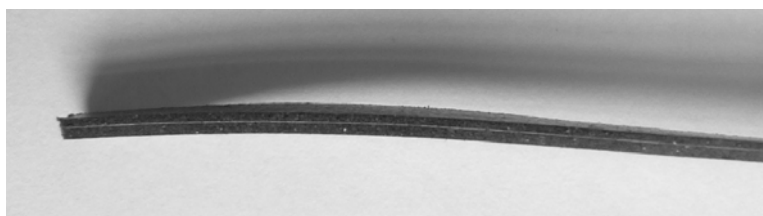
2. ábra A minták hőkibocsátási görbéi

2. táblázat

A minták égési és mechanikai jellemzői

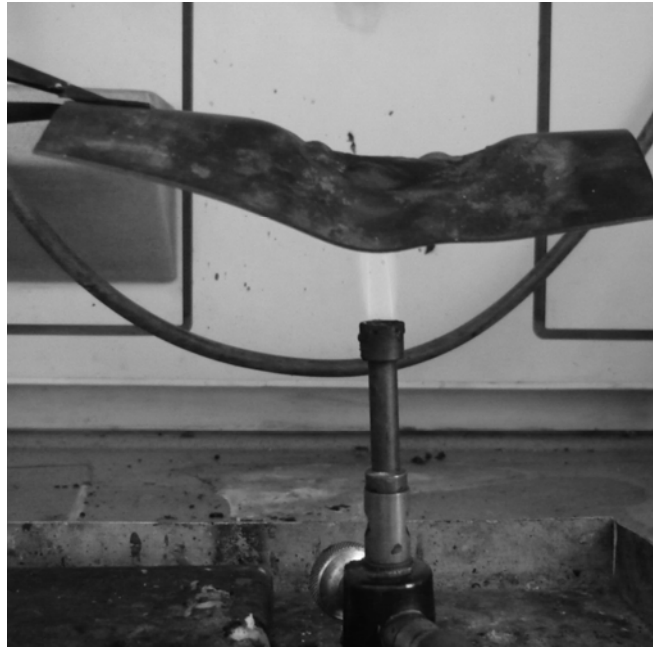
Minta neve	Ref	Rec 1	Rec 2	Erősített Rec 2
Vastagság, mm	3,9	4,2	4,1	1,4
LOI, V/V%	19	32	29	24
UL-94 / $v_{láng}$ , mm/min	22,7	V-0	V-0	HB
UL-94 5V	nem besorolható	5-VA	5-VA	5-VA
Húzószilárdság, MPa	4,49±0,04	3,01±0,19	3,31±0,18	4,92±0,19
Rugalmassági modulus, MPa	33±2	150±16	122±5	229±12

Az erősített Rec 2 minta már az alkalmazásnak megfelelő vastagságban lett kialakítva (3. ábra).

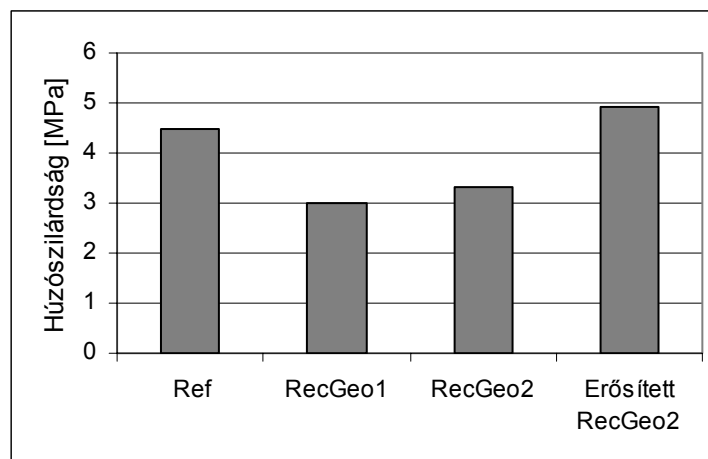


3. ábra Középen erősített Rec 2 próbatest

Az 1,4 mm vastag próbatestek (egy éghető szövettel a belsejükben) természetesen jobban égnek, mint az erősítő anyagot nem tartalmazók. Ennek ellenére a felületi gyújtást alkalmazó UL-94 5V teszten az erősített Rec 2 minta a legjobb 5VA minősítést kapta. Ez azt jelenti, hogy a 4. ábra szerint elrendezett, ötször öt másodpercig gyújtott próbatest nem ég, és nem is lyukad át.



4. ábra Erősített Rec 2 minta UL-94 5V szerinti éghetőségi vizsgálata



5. ábra A minták húzószilárdsága

Az erősített Rec 2 egységnyi keresztmetszetre vonatkoztatott húzószilárdsága jóval nagyobb az erősítetlen minták értékeinél, de felülmúlja még a referenciát is (5. ábra). A rec PP szövet az 1,4 mm vastag Rec 2 minta szilárdságát kellőképpen javította.

További javulást több szövetréteg beépítésével lehetne elérni, azonban az ilyen rendszerek égésgátlásának biztosítása további fejlesztőmunkát igényel.

## Konklúzió

Elhasználódott gépjárművekből származó műanyag és gumi felhasználásával, irodalmi adatokra támaszkodva készített, 48%-ban újrahasznosított, égésgátolt hajlékony lemez alkalmas lehet a hulladék napi fedésére. Kielégíti azokat az elvárásokat, hogy tekerceselhető legyen (6. ábra), és hogy akadályozza meg a szeméttüzek elhárítását. A jelenleg alkalmazott földtakaráshoz viszonyítva az erősített Rec 2-ből készített műanyag lemez alkalmazásával jelentősen csökkenthető a felületi emisszió, és növelhető a biogáz-kitermelés hatékonysága.



6. ábra: Erősített Rec 2 próbatest feltekereselve

## Irodalomjegyzék

- <sup>1</sup> RECYTECH Projekt - Roncsautók és elektronikai hulladékok szerves anyagainak hasznosítására szolgáló technológiák fejlesztése a jövőbeli deponálás elkerülésére, *NKTH Kutatási Pályázat* TECH\_08-A4/2-2008-0142.
- <sup>2</sup> Marton, U.: Grobes Marktpotenzial, Recyclingkunststoffe, *Kunststoffe*, 95, 31 (2005).
- <sup>3</sup> Toldy, A.; Bodzay, B.; Tiercan, M.: Recycling of mixed Polyolefin wastes, *Environmental Engineering and Management Journal*, 8, 967 (2009).
- <sup>4</sup> Pol, V. G.: Upcycling: Converting waste plastics into paramagnetic, conducting, solid, pure carbon microspheres, *Environmental Science & Technology*, 44, 4753 (2010)
- <sup>5</sup> Farkas, F.: Újrahasznosítás az autóiparban, *Műanyagipari Szemle*, 2006. 03. sz.
- <sup>6</sup> Lukács, P.; Ronkay, F.: A gépjármű-recycling aktuális feladatai a szerves hulladékok hasznosítása vonatkozásában, *Műanyag és Gumi* 46, 70 (2009).
- <sup>7</sup> "Magnetic sorting and ultrasound sensor technologies for production of high purity secondary polyolefins from waste" (W2PLASTICS, No. 212782) EU7 projekt.
- <sup>8</sup> Bras, M. L.; Bourbigot S.: Intumescent fire retardant polypropylene formulations, In: Polypropylene – An A-Z Reference (ed. Karger-Kocsis, J.), *Kluwer Academic Publishers*, London, 1999, p.p. 357.
- <sup>9</sup> Vandershall, H. L.: Intumescent coating systems, their development and chemistry, *Journal of Fire and Flammability*, 2, 97 (1971).
- <sup>10</sup> Matkó, Sz.; Répási, I.; Szabó, A.; Bodzay, B.; Anna, P.; Marosi, Gy.: Fire retardancy and environmental assessment of rubbery blends of recycled polymers, *Express Polymer Letters*, 2, 126 (2008).



## Röviden...

### Új termékek poliuretánalapon

#### *Poliuretán ablakprofilok*

A német **Stickling** cég 2011-ben hozza piacra poliuretán ablakkereteit, amelyeket a **BBG** gépgyártó cég berendezésén gyárt. A BBG technológiájában a **Hennecke TopLine HK** keverő és habosító rendszerében állítják elő a poliuretángyantát, amely innen egy alumíniumszerszámba kerül. Az anyag optimális eloszlását a szerszámban speciális szórórendszer biztosítja, ami elengedhetetlen a nagy pontosságot igénylő *hat méter hosszú profilok* előállításához. A rendszer kulcseleme a nyolc szerszámot tartó forgó szerszám tartó dob. A szerszámok ilyen elrendezése teszi lehetővé, hogy a különböző műveletek – a szerszám zárása és nyitása, a hőkezelés, a habosítás, a leválasztószer alkalmazása, a kész profil kiemelése és a szerszám tisztítása – szimultán menjenek végbe félig vagy teljesen automatizálva. A profilok gyártására épített vonal, a *Single Part* kapacitása 200 000 m/év, de előkészítették már az 1,2 millió m/év kapacitású vonal tervezését is.

Mivel a poliuretánprofilok a PVC-től eltérően nem hegeszthetők, a profilokra 0,2 mm vastagságban ragasztóréteget visznek fel. Ez a művelet a nagyon rövid felviteli időnek (2 s) köszönhetően jól beilleszthető a technológiai folyamatba. A felvitt ragasztóréteg a felhasználás során hővel újra aktiválható. A fenti módon előállított poliuretán ablakprofilokkal az ablakok előállítása nem hosszabb, mint a PVC ablakprofilokkal, bár a *ragasztás teljessé válásához 5 órára van szükség*. A kisebb méretű ragasztott profilok nem igényelnek alumínium- vagy acélerősítést.

#### *Integrált szolár tetőelemek*

A BBG az innsbrucki **Metallwerk Friedrich Deutsch** céggel együttműködve poliuretánhabok felhasználásával fejlesztette ki a passzív és aktív hő- és hangszigetelést biztosító *Detiga* moduláris tetőrendszert, amely 714 x 830 x 345 mm nagyságú standard modulokból épül fel. A modulok napfényből nyerhető elektromos energiát (fotovoltaikus) és hőenergiát (napelemek) előállító egységeket is tartalmaznak. A modulokban két merev poliuretán hablémez között egy flexibilis poliuretán habréteg helyezkedik el, felül egy alumíniumlemezzel borítva, amely egyfelől a hagyományos tetőfunkciót tölti be, másfelől a napelemek és egyéb szolár alkatrészek tartólemezeként is szolgál. Az újfajta szolár tetőelemek 2011 második félévében kerülnek a piacra.

M. Cs-né

European Plastics News, 37. k. 11. sz. 2010. p. 30.

## Könnyebb kupakok

A **Bericapnak** az 1 l-es étolajos palackok kupakjainak tömegét az eddigi 2,74 g-ról 1,37 g-ra sikerült csökkentenie, ami 50% anyagmegtakarítást jelent. A csökkentést az tette lehetővé, hogy az italcsomagolás szinte teljesen átállt a PET palackra, aminek keskenyebb nyaka miatt a kupak belső átmérőjét és magasságát is kisebbre tervezték. A korábbi kupakok egyaránt alkalmasak voltak üveg- és műanyag palackok zárására, ami robosztusabb felépítést igényelt.

A kupak funkcionális tulajdonságai nem változtak, és egyaránt alkalmas PET, PE-LD, PE-HD palackok és fémdobozok zárására.

O. S.

Plastics Today, 2011. aug. 4.

## Habosított sörös PET palack

A sör palackozása műanyagba régóta izgatja a műanyag-feldolgozók fantáziáját. Most az amerikai **Plastic Technologies Inc.** (Ohio) dolgozott ki egy eljárást, amely szerint vagy egyrétegű habosított vagy kétrétegű (csak a belső réteg habosított) PET palackot gyártanak sör palackozásához. A palack belső habosított rétege az oxigénzárást, a külső PET réteg a szén-dioxid zárást biztosítja.

A habosítás a **Trexel Inc. MuCell** eljárását alkalmazza, ami használható PEN és PLA polimerekhez is.

O. S.

Plastics Technology, 2011. február 11.

## Óriás beruházás a sivatagban

A **Dow Chemical** és a **Saudi Aramco** július végén jelentette be, hogy közös vállalat keretében 20 Mrd USD értékű beruházást indít a szaud-arábiai öböl partján fekvő Jubailban. A teljes komplexum évente 3 millió tonna petrokémiai terméket fog előállítani, az első termelőegységek 2015-re állnak üzembe. Dow technológiával polietilént, poliuretánt (izocianát, poliéter-poliol) propilén-oxidot, propilén-glikolt, elasztomereket, glikol-étert és aminokat gyártanak majd.

A Közel-Kelet nyolc országában a közös vállalat, a **Sadara Chemical** teríti termékeit, míg a Dow a világ többi régiójában kap értékesítési jogokat.

O. S.

K-Zeitung, 42. k. 15. sz. 2011. p. 1–2.

## Új technológia a TDI előállítására

A **Bayer** Caojingben (Shanghai tartomány, Kína) teszteli az új, gázfázisú foszgenezés technológiáját, amellyel a PUR habok egyik alapanyagát a toluol-di-izocianátot (TDI) gyártják. Az új technológiával az oldószer-felhasználást az eddigi eljáráshoz képest 80%-kal lehet csökkenteni. A gyár teljes kapacitása évi 250 ezer tonna TDI, amelyet csak a jövő évben terveznek elérni. Ezzel a Bayer TDI gyártókapacitása összesen évi 700 ezer tonnára emelkedik.

O. S.

K-Zeitung, 42. k. 15. sz. 2011. p. 4.

## Bioszínezékek a bioműanyagok számára

A német **Masterbatch Winter GmbH** *Bio-lite* néven új színező mesterkeverékeket fejlesztett ki, amelyek teljesítik a bioműanyagokra vonatkozó *EN 13432* szabvány szigorú követelményeit. A színezékekben található nehézfémek, mint pl. a nikkel, cink vagy réz mennyiségének határértékeit betartó bioszínezékek 15 alapszínben kaphatók, beleértve olyan effektszíneket is, mint az arany. Az új színezékeket az osztrák **Fkur Kunststoff GmbH** vizsgálta különböző feldolgozási technológiákban. A színezékek jól vizsgáztak a különböző biopolimerekben. Jó fedőképesség és fényesség, adott esetben jó átlátszóság jellemzi ezeket a termékeket.

O. S.

K-Zeitung, 42. k. 14. sz. 2011. p. 13.

## Színezékek a hosszú üvegszállal erősített PP kompaundok számára

A hosszú üvegszállal erősített PP kompaundokat (LFT) már régóta használják az autóiparban. Ezek a termékek fekete vagy natur színűek, mivel az LFT színezése, különösen időjárásálló kivitelben eddig nem volt megoldva.

Az LFT iránti igények növekedését jósolják a *szolár fotovoltaikus modulok* fejlesztése és várható elterjedése miatt. Ezek a termékek viszont már igénylik a színezékeket. A holland **Qolortech BV** erre a speciális célra fejlesztette ki mesterkeverékeit, amelyek hosszú távon is hő- és időjárásállóak és halogénmentes égésgátlót tartalmaznak. Az eddig már jól bevált fekete mesterkeverék mellett három színt kínálnak, szürkét, zöldet és kéket.

O. S.

K-Zeitung, 42. k. 14. sz. 2011. p. 13.