

POLIMEREK

4. évfolyam 3. szám, 2018. március

MMSZ
Magyar Műanyagipari Szövetség

A legnagyobb mérföldkő

FANUC Székházmegnyitó Törökbálinton

FANUC



Csatlakozzon a japán gyártásautomatizáló vállalat irodamegnyitó és nyílt nap sorozatához

május 15-18 között

További információ és regisztráció a www.fanuc.hu/megnyito oldalon.

- Exkluzív székház bejárás
- Éles gyártás, szakmai bemutatók
- Teljes termékportfólió és új termékek debütálása
- FANUC ROBOSHOT: elektromos fröccsöntés 100-150 tonnás gépeken, applikációs mérnök tolmácsolásában
- Ingyenes rendezvény, de regisztrációhoz kötött



**ÚJ, HIÁNYPÓTLÓ
ROBOT KATEGÓRIA
SCARA SR-3iA**





ECO SZÉRIA
(100-750 tonna)

- A start-stop inverter rendszer 30-70% energia megtakarítást eredményez
- Automata fröccs kapacitás számítás a terméksúly megadása után
- 5 zónás nyitás-zárás sebesség, nyomás, pozíció állítás
- 6 zónás fröccs nyomás, sebesség és pozíció állítás
- LS (LG) vezérlő (opcionálisan KEBA), 7.2"-es vagy 8.4"-es érintőképernyővel



ZENITH SZÉRIA
Kétnyomólapos (duo)

- Már 200 tonna záróerőtől 1000 tonnáig alapkivitelben (igény szerint 1000 tonna felett is)
- Erős zárómechanizmus mind a négy vezetőslopon
- Kompakt, két lapos megoldás hely megtakarítást tesz lehetővé
- A nyitási út növelhető a vevő igénye szerint
- LS (LG) vezérlő (opcionálisan KEBA), 10.4"-os érintőképernyővel, távoli eléréssel is

Polimerek

A MAGYAR MŰANYAGIPARI SZÖVETSÉG és a magyarországi műanyag-, gumi- és kompozitiparban tevékenykedő vállalatok és intézmények havi tudományos, műszaki, gazdasági és marketing folyóirata

Főszerkesztő: J. Mező Éva
+36 20 334 2993
jmezo.eva@polimerek.hu

Kiadó: MMSZ Lapkiadó Kft.
Felelős vezető: Farkass Gábor
ügyvezető igazgató
1119 Budapest, Fehérvári út 83.
Telefon/fax: +36 1 363 9083
iroda@huplast.hu
www.polimerek.hu

A szerkesztőbizottság elnöke:
Dr. Belina Károly

A szerkesztőbizottság tagjai:
Bocskor Imre
Dr. Czél György
Hajdárné Molnár Elvira
Dr. Kalácska Gábor
Dr. Kállay-Menyhárd Alfréd
Kasza Lajos
Dr. Kéki Sándor
Dr. Kovács József Gábor
Dr. Lukács Pál
Dr. Mezey Zoltán
Nagy Miklós
Dr. Nagy Tibor
Pintér Dávid
Szabó László
Tóth Csaba
Varga Tamás
Vincze Albert

Készült a POSSUM KFT. gondozásában.
Felelős vezető: Várnagy László
Megjelenik havonta 1000 példányban

Polimerek 4(1) 1–32 (2018)
HU ISSN 2415-9492

A szerkesztőség a beérkező kéziratokat szakmailag és nyelvilag lektorálja, fenntartja magának a jogot, hogy azokat esetenként tömörített formában adja közre, továbbá a szerzők által képviselt állásponttal nem feltétlenül ért egyet.

A cikkek utánnomása, sokszorosítása és adatrendszerekben történő megjelenítése csak a kiadó engedélyével lehetséges, amelyeket szabaddal- mi vagy más védettségre való tekintet nélkül adunk közre.

A folyóirat a kiadótól rendelhető meg, egyes példányok is megvásárolhatók.
Egyes lapszámok ára 2000 Ft + ÁFA.

Bölcsőtől a bölcsőig

Ma körforgásos gazdaságnak nevezzük azt, amit közel egy évtizede még bölcsőtől a bölcsőig elméletként ismert meg a világ, de a lényeg ugyanaz. Globális léptékű környezeti szemlélet-váltásra van szükség. Az elnevezés változik, de a szándék ugyanaz, csak még a módszereken vi- tázunk.

Jófejta marketingfogás, vagy erős tartalmi útmutató? – gondolkodtam, amikor először vet- tem kezembe az amerikai építész William McDonough és német vegyész Michael Braungart közösen írt könyvét, ami magyarul is megjelent *Bölcsőtől a bölcsőig* címmel, s ami először emelte fókuszába a természeti erőforrások kitermelése helyett a már felhasznált anyagok végtelen számú újrahasznosítását. Nem papírból, de még csak nem is újrahasznosított papírból készült könyvük, hanem műanyag- ból. Demonstrációnak szánták, igen direkt példázatnak, ami arról szólt: a hulla- dék nélküli gazdaságot bemutató könyv megjelentetéséhez nem kevesebb fát kel- lett kivágni, hanem egyáltalán nem kellett fát kivágni. A polimerizált műgyan- tából készült lapok egy speciális kémiai eljárással „kimoshatók”, így akár több százszor is különböző tartalmakkal tölthetők meg. Micsoda csúcspéldája az új- rahasznosításnak!

A szerzőpáros szerint a ma divatos zöld erőfeszítések zöme csupán a büntu- datémbresztést szolgálja. Az elvárt és kívánatos ökológiai lábnyom-csökkentéssel kapcsolatos elképzelések azt sugallják, hogyan tegyünk kevésbé rosszat és nem azt, hogy miként tudnánk valóban jól tenni. Jó egy évtizede megfogalmazott té- zisük szerint az emberiség valójában technikai és tervezési problémákkal áll küz- delemben, mert nem az a cél, hogy például kevesebb ásványvizet igyunk, vagy ne járjunk autóval, hanem hogy elfelejtsük azt a fogalmat: hulladék. Nem a ter- mékkel van baj, hanem a termékek minőségével. Felállított modelljük szerint úgy kellene ezeket megtervezni és használatuk után kezelni, hogy kiselejtezésüket kö- vetően a természetes anyagfolyamatokba bekapcsolódhassanak, használatot kö- vetően az anyag képes legyen a természet táplálására, illetve az újrahasznosu- lásra. Erre adtak nyomatékosan példát saját könyvük megtervezésével is.

Az egyetlen kockázat Braungarték elméletében az lehet, hogy a vállalatoknak nem minden esetben áll rendelkezésére olyan infrastrukturális háttér, amellyel begyűjthetik és visszajuttathatják a gyártókhoz a fennmaradó anyagokat, bár a modellt a gyakorlatban több cég és ország is alkalmazta már eredménnyel, tehát megvalósítható. Kína mintavárost épített, több európai kormány vállalatait tá- mogatja abban, hogy áttérjen a hulladék nélküli gazdaságra, a Ford ipari köz- pontját újította fel az elmélet útmutatásai szerint, de van olyan világhírű sport- cipő gyártó is, amelyik csatlakozva a jövő radikális újrahasznosítás elméletéhez, termékeit nem áruként, hanem szolgáltatásként adja el. A vevő csupán egy adott időre lízingeli a cipőket, majd az elhasználódás után leadja a kereskedőnél, aki visszajuttatja azt a gyárba. Ott a lábbelik alsó része újból alapanyaggá válik, a felső rész pedig komposztálásra kerül. Ezzel a lánc bezárul, minden visszakerül a körforgásba.

Hosszú távon cél egy olyan társadalom kialakítása, amelyben nincs hulladék.
Futurisztikus álom ez?

Naiv idealista ötlet, vagy idővel realitássá válhat?

Márciusi számunk összeállításában többféle módon mutatjuk be azokat az útkereséseket, módszereket, technológiákat, amelyek segítségével védekezni tu- dunk a természeti források kimerülése ellen, s mind ennek aktualitását az adja, hogy megkezdődött egy széleskörű szakmai egyeztetés, ami a hazai körforgásos gazdasági modell kialakítását előzi meg. Olvassanak minket, most is, érdemes!

J. Mező Éva
főszerkesztő



Polimerek

Személyi hírek: Karger-Kocsis professzor a Dél-afrikai egyetem díszdoktora lett, Nyugdíjba vonult Simon István	68
Hatmilliárdos Continental beruházás Nyíregyházán	68
Tavaly közel öt százalékkal nőtt az ipari termelés hazánkban	68
A globális problémák komplex válaszokat igényelnek. Széleskörű szakmai egyeztetés előzi meg a hazai körforgásos gazdasági modell kialakítását	69
<i>„A műanyagok integrálása a körforgásos gazdasági modellbe” címmel szervezett február közepén széleskörű szakmai egyeztető fórumot a Nemzetgazdasági Minisztérium (NGM) Iparstratégiai Főosztálya az MMSZ bevonásával, amelyen közel 70 résztvevő volt jelen 26 különböző szervezettől. A meghívottak között voltak a Nemzeti Fejlesztési Minisztérium, a Földművelésügyi Minisztérium munkatársai, szakmai szervezetek vezetői, a Bankszövetség, alapanyaggyártó, műanyag- és hulladék-feldolgozó cégek képviselői, valamint szakirányú egyetemek oktatói. A rendezvényt Pomázi Gyula helyettes államtitkár nyitotta meg. A fórumon előadást tartott Farkass Gábor, az MMSZ igazgatója is, az európai hulladékgazdálkodási trendeket ismertette.</i>	
Életünk során közel 40 dkg csomagolóanyagból származó vegyület kerül a szervezetünkbe	75
<i>A csomagolóanyagokkal kapcsolatban az elmúlt tíz évben több mint kétezer riasztást regisztráltak az Európai Unióban, ami azért rossz hír, mert az élelmiszerekbe oldódott káros vegyületek a szervezetünkbe is bekerülnek – többek között ez derült ki a WESSLING Hungary Kft. és a Csomagolási és Anyagmozgatási Országos Szövetség (CSAOSZ) közös konferenciáján, amelyet a SIRHA Budapest kiállításon rendeztek meg.</i>	
Új technológiák a reciklálásban	77
<i>A recikláló berendezéseket gyártó cégek folyamatos fejlesztésekkel próbálnak megfelelni a partnerek igényeinek és követelményeinek, valamint a műszaki kihívásoknak. Az optikai elven működő válogató rendszerek a szín és a kémiai azonosítást használják a minőség javítására és a kapacitás növelésére. Az aprítógépek a megbízhatóságot a könnyebb karbantartással és a funkcionalitással ötvözik. Az újrakompaundálás a reciklálást és a keverést integrálja egy folyamatba.</i>	
Mi az upcycling és recycling?	81
<i>A hulladékhasznosítás napjainkra sarkalatos kérdéssé vált, hiszen a környezetszennyezés mértéke évről évre nő, a tágabb ökoszisztémára is jelentős átalakító hatást gyakorolva. Sokan az újrahasznosításban látják a megoldást, így gyakorta hallani a recycling és upcycling folyamatokról. De mi a különbség a két fogalom között? És miért előnyös egyik vagy másik módszer?</i>	
Cyclocac™ több ezer különféle színben	83
Irán műanyagipara	84
<i>Az ENSZ szankcióinak megszüntetése serkentette Irán gazdaságát és növekedési lehetőségeket nyitott meg műanyagiparában is. A külföldi befektetők számára ugyanakkor hatalmas kihívást jelent ezeknek a lehetőségeknek a feltárása.</i>	
30 milliárd jut munkahelyi képzésekre	85
Márciusra várva	86
Automatizálási fellegvarrá vált Törökbálint – Tavasszal költözik új székházába a FANUC magyarországi leányvállalata	88
<i>„A legutóbbi 10 év egyik legjelentősebb mérföldkövéhez értünk” – így jellemzi Mezei Tamás, a FANUC Hungary Kft. ügyvezető igazgatója a leányvállalat azon lépését, hogy saját székházat épít Törökbálinton. A Magyarországon mintegy 12 éve jelen lévő leányvállalat egy apró irodaházban kezdte meg működését, de mára az egyik legjelentősebb hazai ipari automatizálási beszállítóvá nőtte ki magát.</i>	
EcoPower Xpress – A Wittmann Battenfeld rendkívül dinamikus gépe csomagolótechnológiákhoz	90
<i>Az EcoPower Xpress-szel a Wittmann Battenfeld egy roppant hatékony, pontos és dinamikus megoldást fejlesztett ki vékonyfalú alkatrészek nagy volumenű gyártására.</i>	
Vezér Szilárd Tamás, Major Zoltán: Elasztomerek mechanikai paramétereinek változása erővezérelt fáradásvizsgálat alatt	92
<i>Termoplasztikus poliuretán (TPU) és hidrogénezett akrilnitril-butadién kaucsuk (HNBR) elasztomerek károsodáshalmozódásának jellemzésére egytengelyű, erővezérelt fáradásvizsgálatokat végeztünk. A mért hiszterézis görbék elemzése eltérő fáradási viselkedést mutatott. Amíg a HNBR esetében a nyúlásnak és az alakváltozási energiának a feszültségtől és ciklusszámtól függő változása összefügg az élettartammal, addig a dinamikus és a szekáns modulusz nem alkalmas a károsodáshalmozódás leírására. Ezzel szemben a dinamikus modulusz használható a fáradási élettartam indikátoraként TPU anyag esetében.</i>	

Polymers

Personnel news: Professor Karger-Kocsis has been elected honorary doctor of a university in South Africa, István Simon retired	68
Six billion investment of Continental in Nyíregyháza	68
Industrial production grew by almost 5% in the past year	68
Global issues require complex answers. Wide-range discussion precedes completion of the model of circular economy in Hungary.	69
<i>Department of Industrial Strategy of the Ministry for National Economy organized a comprehensive scientific forum with the title „Integration of plastics in circular economy” together with the Hungarian Plastics Association (MMSZ) in the middle of February attended by 70 persons from 26 various organizations. Among others, staff members of the Ministry of National Development, Ministry of Agriculture, leaders of professional organizations, representatives of the Hungarian Banking Association, plastics manufacturers, base material manufacturers and waste processing companies as well as lecturers of the related universities were invited to this event. Deputy secretary of state Gyula Pomázi opened the conference. Also managing director of MMSZ Mr. Gábor Farkass read a lecture about trends of waste management in Europe.</i>	
During life, almost 400 gr compounds come to human body from packaging materials	75
<i>More than two thousand alerts have been registered in connection with packaging materials in the European Union in the last ten years. This is bad news because harmful compounds dissolved into food can penetrate also into human body – was disclosed among others at the joint conference organized by WESSLING Hungary Kft. and the Hungarian Association of Packaging and Materials Handling (CSAOSZ) on trade fair SIRHA Budapest.</i>	
New technologies in recycling	77
<i>Manufacturers of recycling equipment strive for meeting needs and requirements of partners and technological challenges. Optical sorting systems use color and chemical identification for improving quality and enhancing capacity. Grinding machines offer high reliability coupled with easier maintenance and functionalities. Recompounding integrates recycling and mixing in one single process.</i>	
What do upcycling and recycling mean?	81
<i>Waste recycling has become a crucial issue by our time because level of environmental pollution has risen from year to year essentially altering the wider ecosystem too. Many people think that redeployment offers a solution, that is why we often hear about recycling and upcycling processes. What is the difference between these terms? What are their advantages?</i>	
Cycolac™ tin thousands of different colors	83
Plastics industry of Iran	84
<i>Lifting of UNO sanctions gave impetus to Iran's economy and opened up expansion opportunities in plastics industry, too. At the same time, exploration of such opportunities is an enormous challenge for foreign investors.</i>	
30 billion forints for company trainings	85
Facing March	86
Törökbálint has become fortress of automation – Hungarian subsidiary of FANUC moves in its new headquarters	88
<i>„We have reached one of most important milestones of the last decade” – Managing Director of FANUC Hungary Kft. Tamás Mezei says about the decision of the subsidiary to build its own main office in Törökbálint. This company has been present in Hungary for about 12 years and started its work in a tiny office building, however, it grew into one of top Hungarian vendors in the field of industrial automation.</i>	
EcoPower Xpress – Extremely dynamic machine of Wittmann Battenfeld for packaging technologies	90
<i>With EcoPower Xpress, Wittmann Battenfeld developed an extraordinarily effective, precise and dynamic solution for production of thin-wall parts in large series.</i>	
Vezér, Szilárd Tamás; Major, Zoltán: Change of mechanical parameters of elastomers in force-controlled fatigue test	92
<i>To describe the damage accumulation of two selected elastomers (Thermoplastic Polyurethane, TPU and Hydrogenated Nitrile Butadiene Rubber, HNBR), force-controlled uniaxial fatigue measurements were performed. Different fatigue damage behaviors were observed by their hysteresis analysis. The maximum strain and the strain energy seem to be in connection with the fatigue life depending on the used maximum stress and cycle number, but the dynamic and secant modulus cannot describe the damage accumulation for HNBR. In contrast, the dynamic modulus method could be used as fatigue life predictor for TPU materials.</i>	

Személyi hírek

KARGER-KOCSIS PROFESSZOR A DÉL-AFRIKAI EGYETEM DÍSZDOKTORA LETT
Díszdoktorává avatta *Karger-Kocsis Józsefet* a BME POLIMERTÉCHNIKA TANSZÉKÉNEK professzorát a DÉL-AFRIKAI TSHWANE EGYETEM. Az indoklás szerint a polimer anyagtudomány és technológiák területén elért világszínvonalú oktatási, kutatási és feltalálói tevékenységéért kapta a címet. A díjátadó ünnepségen *Király András László*, Magyarország pretoriai nagykövete is részt vett.

NYUGDÍJBA VONULT SIMON ISTVÁN
Január 21-től hivatalosan is átadta a stafétabotot *Simon István*, a SIMON MŰANYAG-FELDOLGOZÓ tulajdonosa két gyermekének, *Simon Péternek* és *Simon Zulejkának*. A továbbiakban *Simon Zulejka* a pénz- és személyügyet igazgatja, míg *Simon Péter* a termelésért és gyártásért felel. *Simon István* – immár nyugdíjasként – a fejlesztés területét erősíti majd.

Simon István 1985-ben kezdte meg tevékenységét egyszemélyes vállalkozásként, a folyamatos fejlődés és fejlesztések révén ma már csaknem 500 dolgozót foglalkoztatnak három telephelyükön Szabadtanyánban és Kőszárhegyen.

Hatmilliárdos Continental beruházás Nyíregyházán

A CONTITECH tovább bővíti magyarországi tevékenységét, miután az elmúlt másfél évben kormánytámogatással összesen 6 milliárd forintot ruházott be nyíregyházi telephelyébe. A német CONTINENTAL vállalathoz tartozó ipari beszállító ebből az összegből új kaucsuk keverő gyártósort, egy új félkész terméket gyártó berendezést (kalander) és egy komplett termelési technológiát alakított ki, amely a járművek fűtő- és hűtő tömlőrendszereinek gyártását biztosítja. Továbbá megépült egy raktár a KEVERŐ CENTRUM számára és folyamatban van egy logisztikai központ építése is, melyet az AIR SPRINGS és a MOBILE FLUID SYSTEMS üzleti egység közösen használ a jövőben.

A kormány több mint 2 milliárd forinttal támogatta a beruházást. „Ezzel több mint 200 új munkahely létesült. Így már közel 500 munkavállaló dolgozik a nyíregyházi gyárban. Öt évvel ezelőtt ez

a szám 220 fő volt. Amennyiben az új berendezések elérik a teljes termelési kapacitásukat, akkor az elkövetkező két-három évben további 250–300 új munkahelyre lehet számítani” – mondta el *Jókay László*, a nyíregyházi gyár ügyvezető igazgatója. A CONTINENTAL magyarországi telephelyein több mint 8000 alkalmazottnak biztosít munkát.

Tavaly decemberben helyezték üzembe a KEVERŐ CENTRUMHOZ tartozó logisztikai központot, ahonnan a többi magyar gyáregységet is ellátják nyersanyaggal. A folyamatosan bővülő kereslet miatt kiépített új keverő gépsor jelenleg kezdi a próbaüzemet. A tömlőgyártás már elkezdődött és idén – a tervek szerint – megduplázzák a kapacitását. Tavaszra elkészül a 4500 négyzetméteres raktárépület is, amelyben tömlőket és légrugókat fognak tárolni.

■ vg.hu



Tavaly közel öt százalékkal nőtt az ipari termelés hazánkban

Az elmúlt évben 4,8 százalékkal bővült az ipari termelés Magyarországon, így több mint 35 százalékkal nőtt az ágazat teljesítménye 2010 januárjához képest. A kormány újraparaszitási programjának, a kapacitásbővítő fejlesztések támogatásának és a társasági adó csökkentése révén megvalósuló beruházásoknak köszönhetően az ipari termelés növekedése az idei évben is folytatódhat.

Pomázi Gyula, a NEMZETGAZDASÁGI MINISZTERIUM (NGM) iparstratégiáért és gazdaságsszabályozásért felelős helyettes államtitkára a KÖZPONTI STATISZTIKAI HIVATAL február elején közzétett 2017. évi ipari termelési adataira reagálva kifejtette:

a beszerzési bizalmi index, az ipari megrendelés-állomány, illetve az iparhoz kapcsolódó kapacitásfejlesztési beruházások alátámasztják, hogy az ipar növekedése várhatóan a következő időszakban is megmarad.

Hozzátette ugyanakkor, hogy az ipar tavalyi teljesítményében a járműágazat a vártnál keveset teljesített, de ezt a többi ágazat növekedése kompenzálta, így tudott éves szinten 4,8 százalékkal emelkedni az ipari termelés.

Kiegészítésként még elmondta: a járműágazaton belül is vannak olyan területek, amelyek erőteljesen tudtak növekedni, külön kiemelte a műanyagipart,

továbbá az alkatrészgyártást, a gumi-gyártást, a gépgyártást, a fémalkatrészek előállítását, de – mint mondta – jól teljesített még a gyógyszergyártás és az orvosi műszerek gyártása is.

A szakember arra is felhívta a figyelmet, hogy tavaly a magyar gazdaság olyan pozitív spirálba került, amely ha folytatódik, akkor idén 4 százalék körüli lesz a növekedés mértéke. A magyar gazdaság azonban nem csak az Európai Unió átlagához képest tudott jelentősebben növekedni, a tavalyi negyedik negyedéves GDP bővülést tekintve a visegrádi országokon belül Magyarország teljesített a legjobban.

■ MTI

A globális problémák komplex válaszokat igényelnek

Széleskörű szakmai egyeztetés előzi meg a hazai körforgásos gazdasági modell kialakítását

„A műanyagok integrálása a körforgásos gazdasági modellbe” címmel szervezett február közepén széleskörű szakmai egyeztető fórumot a Nemzetgazdasági Minisztérium (NGM) Iparstratégiai Főosztálya az MMSZ bevonásával, amelyen közel 70 résztvevő volt jelen 26 különböző szervezettől. A meghívottak között voltak a Nemzeti Fejlesztési Minisztérium, a Földművelésügyi Minisztérium munkatársai, szakmai szervezetek vezetői, a Bankszövetség, alapanyaggyártó, műanyag- és hulladékfeldolgozó cégek képviselői, valamint szakirányú egyetemek oktatói. A rendezvényt Pomázi Gyula helyettes államtitkár nyitotta meg. A fórumon előadást tartott Farkass Gábor, az MMSZ igazgatója is, az európai hulladékgazdálkodási trendeket ismertette.

Az IRINYI TERV kiemelten fejlesztendő ágazatait az iparszerkezet korszerűsítése és magasabb szintű diverzifikációja céljából választotta ki a tárca még 2016 februárjában. A műanyagipar ebből a körből két iparághoz is kapcsolódik, nevezetesen a vegyiparhoz és a zöldiparhoz. Ez önmagában is elégséges ok, hogy az ágazat több figyelmet kapjon, ugyanakkor az is elismerésre ad okot, hogy az iparág a MAGYAR MŰANYAGIPARI SZÖVETSÉGEN (MMSZ) keresztül fontos impulzusokkal látja el a stratégiai tervezésben közreműködő minisztérium munkatársait. Ez mindenképpen pozitívum, hiszen a felek együttműködésének minőségén is múlhat, hogy az adott iparág milyen módon tudja érvényesíteni saját elképzeléseit a tervezési folyamat során.

A februári rendezvény apropóját a 2018. január 16-án megjelent uniós mini körforgásos gazdaság csomag adta, amelynek része az első átfogó, európai szintű műanyag stratégia. A hazai adaptáláshoz az NGM a hazai műanyagipari érintettek állásfoglalását kérte. A most kezdődő egyeztető fórum-sorozat célja, hogy a szaktárca megismerje, hogyan gondolkodik a hazai műanyagipar saját jövőjéről, és mit gondol a

fent nevezett uniós műanyagipari stratégiáról. Az uniós stratégiában visszaköszön az *Ellen MacArthur Foundation* által népszerűsített NEW PLASTICS ECONOMY (ÚJ MŰANYAG GAZDASÁG) modell, amelyre egyre több globális partner (a teljesség igénye nélkül: WORLD ECONOMY FORUM, OECD, COCA-COLA, UNILEVER, INTESA SANPAULO GROUP, H&M) egyfajta ajánlasként tekint. A modell három pillérré épül: a műanyagok hulladéklerakóban történő elhelyezésének csökkentésével párhuzamosan az újrahasználat és újrafeldolgozás kultúrájának erőteljes fejlesztése, a hulladékok természetes ökoszisztémákba való kikerülésének drasztikus mérséklésére, valamint a szűz nyersanyagok használatának csökkentésére az újrafeldolgozott alapanyagok részarányának növelése mellett.

Az akcióterv elkészítéséhez a minisztérium előkészítő anyagokat vár iparágunktól, tekintettel arra, hogy a globális problémák komplex válaszokat igényelnek, amihez az összes érintett szerepvállalása szükséges.

A körforgásos gazdaság és műanyag-stratégia – Kihívások és tervek Európában címmel tartott előadást Farkass Gábor, az

MMSZ igazgatója a MAGYAR MŰANYAGIPARI SZÖVETSÉG, valamint a PLASTICSEUROPE adatai alapján. A PLASTICSEUROPE Európa egyik legnagyobb szakmai érdekképviseleti szervezete, a kontinens öt régiójában – brüsszeli központtal – 31 országban, Magyarországon az MMSZ képviseletében van jelen. Egyesített adataikból kitűnik a szakág ereje: Európában mintegy 50 000 műanyagipari céget tartanak nyilván, amelyek megközelítően 1 600 000



A szakág résztvevői hatékonyak és eredményesnek ítélték meg az egyeztetés első fordulóját és mindenképpen előre mutatónak, hogy a kormányzat a véleményüket meghallgatva alakítja ki koncepcióját.

embert foglalkoztatnak. (Magyarországon 700, négy főnél többet foglalkoztató céget tart nyilván a MMSZ, a műanyagiparban foglalkoztatottak száma mintegy 60 000 fő.) A műanyagipar súlyát érzékeltető adat még, hogy Európában az éves forgalma 360 milliárd euró, míg Magyarországon meghaladja a 4 milliárd eurót.

A bemutatott számokon túl három fontos mutatóra hívta fel a figyelmet *Farkass Gábor*. Ezek egyike a műanyagipar sokszorozó hatása. Mint mondta, kevés területe van életünknek, ahol ne lenne jelen a műanyag, ami eredményesség terén azt jelenti, hogy minden befektetett euró megháromszorozódik, de emellett, a műanyagipar vezető helyet foglal el az innovációs ranglistán is, 25-ből egy szabadalom a műanyagiparé. A harmadik kiemelt mutató, ami a fórum témájának középpontjában is áll, az újrahasznosítás. Hazánkban 2016-ban a műanyagok 22%-át hasznosították újra, ami 217 ezer tonnát jelent, ezen a területen sok még a tennivaló. Példaként említhető, hogy a szokásos csomagolóanyagok közül a műanyagok hasznosíthatók újra a legköltséghatékonyabban és a legkisebb környezeti lábnyom előidézésével. Fontosak az előttünk álló szociális kihívások (például élelmiszer/ivóvíz biztonság, alternatív energiaforrások, környezeti (karbon) lábnyom csökkentése) esetében is, amelyek kezelésére – mint mondta – hatékony megoldást jelentenek a műanyagok folyamatos innovációja által kínált új lehetőségek. Talán leginkább meghatározza életünket és robbanásszerű forradalom előtt áll a kommunikáció, mindenekelőtt az okostelefonok terjedésével, de még inkább a közlekedés. A belsőégésű motorokat középtávon felváltják az elektromos autók, ha igazak az előrejelzések, 2030-ra 2 milliárd autó közlekedik a világ útjain. A műanyagok szerepe ezen a téren is megkerülhetetlenné válik, mi több, az innováció eredményeként lehetségessé vált a CO₂ emisszió és az energiafogyasztás csökkentése. Ennek az az oka – mondta az előadó –, hogy már ma több mint 15 százaléka műanyag egy átlagos modern autó tömegének, a súlycsökkentés eredményeként pedig 750 literrel csökken az üzemanyag fogyasztás egy átlagos autó 150 000 km-es életciklusa alatt, ami az európai autózásban megközelítően 2 millió tonna kőolajfogyasztás, illetve 30 millió tonna szén-dioxid kibocsátás csökkenést jelent évente.

Az Európai Unió a körforgásos gazdasági csomagját három fő programpont köré építette – folytatta *Farkass Gábor*. Fejlesztetni kell a fenntartható, az alacsony fosszilis vonzatú, forráshatékony gazdaságot, jelenleg ugyanis túl magas a fosszilis függőség. A kitermelt kőolaj egyhatodát használja a vegyipar

alapanyagként, de a műanyagok több mint 90%-a így is fosszilis alapon készül. Sürgős változtatást igényel a hulladék helyzet javítása is, ugyanis még mindig alacsony szintű a műanyagok újrahasználatára és újrahasznosítására. Változtatni kell azon is, hogy jelenleg sok műanyagterméket terveznek egyszeri felhasználásra, majd eldobásra. A forráshatékonyabb a hulladék mennyiségének minimalizálása az erőforrások, a nyersanyagok és a termékek értékmegőrzése mellett érhető el. A PLASTICS-EUROPE műanyagstratégiájának fókuszában áll a környezetbe jutó műanyag mennyiségének csökkentése is, és itt nem kizárólag az emberi szemtelésből adódó, becslések szerint évente 5–13 millió tonna műanyag hulladékra gondoltak, amit más módon kell kezelni. Az egyik döntő lépés, amit el kell érni, hogy semmilyen műanyag ne kerülhessen a szeméttel deponálásra. A tudatosság és a felelősségérzet növelésével a fogyasztókat is motiválni kell, hogy gyűjtsék szelektíven a hulladékokat, a műanyagokat és minden egyebet is. Ezzel együtt azt is tudatosítani kell, hogy a (háztartási) műanyag hulladék számottevő része – szennyezettségénél, kevertségénél stb. fogva – a legjobban energetikailag hasznosítható. Ehhez természetesen korszerű, csúcstechnológiás égetőművekre van szükség. Vagyis, egyszerűen el kell fogadni, hogy az újrahasznosításnak vannak ésszerű korlátai.

Az európai adatok alapján mindenhol, ahol bevezették a műanyagok deponálásának tilalmát, lendületesen felvirágozott az újrahasznosítás. Nagyon lényeges, hogy ennek következtében az anyagában történő hasznosítás folyamatosan fejlődik, Európában 1994 óta csaknem megduplázódott: 1,42 millió tonnáról 2,67 millió tonnára növekedett.

Az állami támogatások nélkülözhetetlenek ahhoz, hogy a hazai műanyag-újrahasznosító ipar eredményesen dolgozzon, fejlesztéseket tudjon végrehajtani – érvelt előadásában *Olasz László*, a REMAT HULLADÉKHASZNOSÍTÓ ZRT. vezérigazgatója. Táblázatban összegezte a nagyobb magyar műanyag-újrahasznosító helyzetét. A számokból az derült ki, hogy a hat vállalat 2016-ban összesen 77 000 tonna műanyag hulladékot dolgozott fel (50 000 tonna ipari, 27 000 tonna lakossági), a hazai hulladékmennyiség 90%-át.

Alapvető probléma az ágazaton belül, hogy árbevétel arányos eredményeik az állami támogatás 1,2 milliárd forintos hasznosítási díjával együtt átlag 2,1%, ami azt jelenti, hogy ezek a cégek az állami támogatás nélkül lassan egy évtizede veszteségesek lennének, így nem marad forrás a fejlesztésekre.

Műanyag hulladék hasznosítók	2016. évi árbevétel [ezer forint]	Foglalkoztatottak száma	Adózott eredmény [ezer forint]	Árbevételhez számított adózott eredmény [%]	Mennyiség [tonna]
Everplast Zrt.	1 833 417	92	10 233	0,56	7 000
Fe-Group Invest Vagyongazdálkodó és Tanácsadó és Nagykereskedelmi Zrt.	3 025 801	164	80 204	2,65	9 000
Holofon Műanyag Újrahasznosító Alapanyag Gyártó és Forgalmazó Zrt.	1 961 758	66	54 752	2,79	6 000
Rego Plast Kft.	6 526 980	157	285 192	4,18	20 000
ReMat Hulladékhasznosító Zrt.	4 021 095	191	99 066	2,46	20 000
Zalai HUKÉ Hulladék Kezelési Kft.	3 830 921	55	-75 396	0,00	15 000
Összesen	21 499 972	725	454 051	2,10	77 000

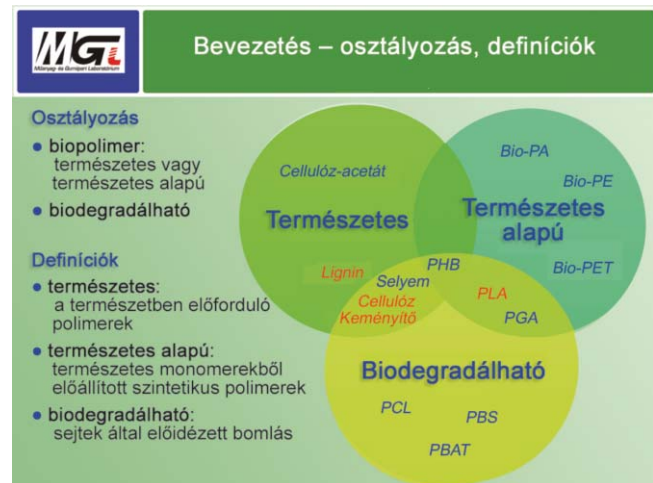
Példaként hozta: 2003-ban 1 kg hulladékfeldolgozásra adott állami támogatás 42 Ft/kg volt, ekkor a hasznosítás fejlődésnek indult. Jelenleg ez a támogatási arány kilogrammonként 16 Ft a lakossági és 25 Ft az ipari hulladékfeldolgozásra, ami a korábbiaknál 38, illetve 59%-a, de ezek az összegek a 2010-ben bevezetett közbeszerzést követően is változhatnak, a versenyeztetés miatt alapvetően csökkennek. Javasolta a hulladékkezelésre fordított begyűjtési és hasznosítási díjak duplájára emelését, amit a termékdíjbevételek fedezni tud, továbbá 2–3 évig szükségesnek tartja a hulladékkipar kiemelt pályázati támogatását a beruházásokhoz.

Olasz László a helyzetelemzést követően ajánlást tett a minisztérium felé a megoldásra: jelen helyzet fenntartása mellett 2030-ra a begyűjtött műanyagok 50%-os hasznosítását tartja reálisnak a mostani 22%-kal szemben, ami 150 000 tonnát jelent évente. Ennek egyrészt a jelenlegi hulladékhasznosítók meg tudják oldani, de mindenképpen szükségesek új beruházások. Friss adatok alapján a csomagolásra használt anyagok kibocsátása 330 000 tonna Magyarországon, az lenne a cél, ha ebből 150 000 tonnát tudnának anyagában hasznosítani. Erre jöhetne rá az energetikai hasznosítás is, aminek a műanyag-hulladék hasznosítók nem ellenségei – fogalmazott –, mert egyáltalán nem tartják jónak, hogy az energiaráfordítással, válogatással kezelt, különböző rendszereken keresztülmenő műanyag-hulladékot jelenleg energetikai hasznosítás helyett 20 forintért inkább lerakják, mert ezek a megtisztított anyagok csak anyagukban nem hasznosíthatók. A jelenlegi 77 000 tonna műanyaghasznosítás mellett körülbelül ugyanekkora kapacitásra lenne szükség az elkövetkező években ahhoz, hogy teljesíteni tudja Magyarország azokat a célkitűzéseket, amelyeket az Európai Unió megfogalmazott. Műanyag szakemberként utópisztikusnak gondolja 2030-ig azt az elvárást, hogy csak olyan műanyagot gyártsanak Európában, ami újrahasznosítható, jó eredménynek gondolja, ha 70–80%-ot ezen a téren el tud érni a műanyagipar.

A körforgásos gazdaság megteremtése a terméktervezésnél kezdődik. Olasz László utalt arra a tendenciára, hogy a felhasználók igénye szerint a műanyagipar egyre összetettebb többrétegű anyagokat gyárt. Javasolja, hogy a kutatás-fejlesztéssel foglalkozó cégek és az egyetemek tanszékei számára olyan pályázatokat kellene kiírni a termékdíjből finanszírozva, amelyekben kidolgozzák, hogyan lehet legeredményesebben felhasználni az újrahasznosított másodnyersanyagot a műanyag csomagolásban. Ezt kellene támogatni a szabályozókkal, a pályázatok kiírásával, bevonva a műanyag-hulladék hasznosító ipart is, mert ők tudnak megfelelő minőségű másodnyersanyagot gyártani a felhasználók számára. A folyamat következő lépése az az állami szabályozás lehet, ami vonzóvá teszi az újrahasznosítással előállított másodnyersanyagot. Példaként említette, hogy német megrendelőjük azért vásárolt tőlük évente nagy mennyiségben regranulátumot, hogy Németország valamennyi autópályája mellett kihelyezett gyűjtőzsákokat állami rendelésre ebből készítse el. Az unió jelenleg másodlagos nyersanyagfelhasználásra 6%-ot írt elő, szerinte a regranulátum iránti keresletet tíz éven belül 10–12%-ra lehet

növelni, de ehhez termékfejlesztésre, piacteremtésre van szükség műszaki fejlesztéssel és gazdasági ösztönzéssel összehangoltan, és nem utolsó sorban összefogásra az állam, az alapanyaggyártók és műanyag-feldolgozók között.

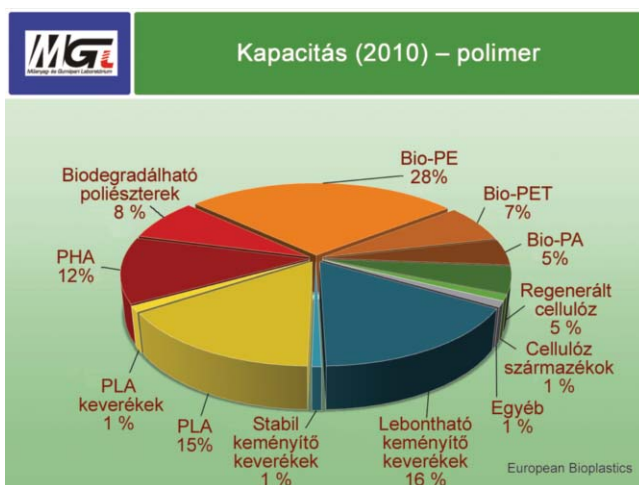
A biopolimerek gyártása, felhasználása és kutatása rendkívül intenzíven fejlődött az elmúlt években – kezdte előadását dr. Pukánszky Béla akadémikus, a BUDAPESTI MŰSZAKI EGYETEM VEGYÉSZMÉRNÖKI KARÁNAK professzora, aki mindenekelőtt a biopolimereket osztályozta és definícióit tisztázta, mert mint mondta, előfordul, hogy sokan sokfélét értenek alatta. Ezek szerint természetes műanyagnak nevezzük a természetben előforduló polimereket, természetes alapúnak a természetes monomerekből előállított szintetikus polimereket, itt kihangsúlyozta, hogy a szintetikus polimerek is lehetnek biopolimerek, illetve a biodegradálható műanyagok csoportját, amelyeket a természetben található mikroorganizmusok bizonyos idő alatt lebontanak. Ezek a csoportok nem zárják ki egymást, mi több, átfedések vannak közöttük.



A biopolimerek intenzív fejlődésének okaként Pukánszky professzor a környezetvédelmi megfontolásokat említette elsőként, azt a környezetvédelmi tudatot, ami folyamatosan erősödik, és ezzel együtt növekednek a fogyasztói elvárások is, illetve a folyamat végén a hulladékkezelés problematikáját. Kevesebb szó esik arról a jelenségről, ami az emberi tevékenység környezetre gyakorolt hatásának egyik mértéke, az úgynevezett „környezeti (karbon) lábnyom”, ami azt mutatja, hogy mennyi szén-dioxid keletkezik a termék teljes élettartama során (beleértve a gyártást, szállítást stb.), a végén esetleg égetéssel, vagyis ennek segítségével válik mérhetővé, hogy mennyiben járulunk hozzá a globális felmelegedéshez. A CO₂ emisszió 1 kg PE elégetésével 314, PET esetén 229, míg biopolimer-nél 0. Számolni kell a csökkenő kőolajforrásokkal is a biopolimerek iránti megnövekedett érdeklődés egyik fő okaként.

A biopolimerek felhasználásának piaci adatai a különböző forrásokat vizsgálva megoszlanak, Pukánszky professzor így inkább tendenciákat kívánt bemutatni: a világ 18,9 millió tonna műanyag felhasználásából a bioműanyagok aránya jelenleg 6%, a várt részesedés 10%, a növekedési ráta azonban kimagasló, megközelítően 15%-ra tehető, érzékelhetően jelentős a

tudományos, fogyasztói és gazdasági érdeklődés iránta. Határozottan előnyként kell értékelni, hogy az előállításához szükséges alapanyagok zöme mezőgazdasági termék, amelyek termesztésére a termőterületek alig 1%-át használják fel. Kiemelte, hogy a termékek értéke nagyobb, mint a tömegműanyagoké. A termelés központja jelenleg Ázsia, Európa a biopolimer gyártásból most 12,9%-kal részesedik, de előrejelzések szerint 2021-ben már csak 6,7% várható, és ha nem tesszünk semmit, ez így is marad – figyelmeztetett, majd hozzátette, a közép-európai térségben nincs ilyen gyártás. A tömegműanyagok (PE, PP) gazdaságos gyártókapacitása 200–700 et/év, a biopolimereké néhány ezer vagy tízezer tonna. Nem szabad azonban figyelmen kívül hagyni, hogy a termékek színvonala nagyon különböző, érdemes a nagy hozzáadott értékű termékek felé fordulni, de ezek fejlesztési igénye nagy.



A környezetvédelmi tudat javulásával és a hulladékproblémák növekedésével tehát a biopolimerek jelentősége megnő, az érdeklődés már most is nagy, a fejlődés gyors, bár jó ideig nem fogják kiszorítani a tömegműanyagokat – összegezte a professzor. Sok cég lát perspektívát ezen a területen, és bár a fejlődés még a kezdetén jár, most kell elkezdni a fejlesztéseket. Hosszú távon a biopolimerek gazdaságilag egyértelműen előnyösek lesznek, és azt is hozzátette, hogy Magyarország adottságai jók ezen a téren, lévén rendelkezik a megfelelő mezőgazdasági tapasztalatokkal, de rendelkezésre áll a műszaki képzettség és a fejlesztéshez szükséges szellemi kapacitás is. Tudomása szerint a régióban jelenleg még senki sem foglalkozik biopolimerek gyártásával. A biopolimerek termékskálája igen széles – a fával töltött profiloktól a bonyolult hatóanyagleadó rendszerekig –, így a fejlesztési igény nagyon különböző, ugyanakkor felhívta a figyelmet

Az uniós műanyag-stratégia célja megvédeni a környezetet a műanyagokkal való szennyezéstől, ugyanakkor támogatni a növekedést és az innovációt úgy, hogy a műanyagok jelentette kihívást Európa javára fordítsa. A tervezet szerint erős gazdasági érvek szólnak a termékek másfajta tervezése, előállítása, használata és újrahasznosítása mellett, és amennyiben Európa vezető szerepet vállal az átalakulásban, úgy új beruházási lehetőségek, munkahelyek jöhetnek létre a különböző tagállamokban. A fórum üzenete, hogy a Nemzetgazdasági Minisztérium fontos partnerként tekint az ágazatra a hazai „körforgásos gazdaság csomag” kialakítása során és nem hiszi, hogy egyetlen megoldásokban kell gondolkodni, sőt elképzelhetőnek tarja, hogy az egyes tagállamok más-más módon fogják megvalósítani az uniós műanyagipari stratégiában megfogalmazott célkitűzéseket.

ezen innovatív alapanyagok felhasználásának lehetőségeire, különös tekintettel az orvostechikai felhasználásuk jelentőségére. Rendkívül nagy az érdeklődés tudományos körökben az orvosok részéről és vannak már gyakorlati alkalmazások is. Az implantátumok, a vázanyagok, a kontrollált hatóanyagleadó rendszerek mind nagyon érdekesek, különösen a jövő szempontjából – mondta.

A komposztálható műanyagok forgalmazásának akkor van értelme, ha begyűjtésük szakszerűen garantált és szavatolt – kezdte előadását dr. Demjén Zoltán, a BASF HUNGARIA KFT. regionális értékesítési igazgatója, aki előadásában a biopolimerek hazai piaci bevezetésének kritériumait ismertette, továbbá bemutatta a legjobb európai gyakorlatokat ezen a téren. Pozitív példaként hozta az *ecovio* műanyagot, amely biodegradálható és komposztálható. Előadását is e köré fűzte, kiemelve, mi a szerepe a komposztálható műanyagoknak a körforgásos gazdaságban, illetve hogyan vezethető be a hazai gazdaságba.

Az *ecovio* olyan műanyagcsalád, amely két komponensből áll: az *ecoflex* biológiaiilag teljesen lebontható szintetikus műanyagból és politejsavból, a kettő ötvöze adja azt a polimert, amelyből hajlékonyfalú termékeket lehet előállítani. Jellegét tekintve csomagolóanyagokat, hulladékgyűjtő zsákokat, kávékapcsolákat, mezőgazdasági fóliákat gyártanak az *ecovio* polimerből. Demjén Zoltán külön kitért azonban arra a zöltségek csomagolására alkalmas műanyag zacskóra, amelyet a német háziasszonyok évek óta használnak. Ez a zacskó praktikus segíti elő a háztartási hulladékok gyűjtését és komposztálását. Bad Dürkheim városában készült az a közvéleménykutatás, amelyben a lakosságot arról kérdezték, miért nem gyűjtik a szerves-hulladékot a háztartásokban. A válaszokból az derült ki, hogy polietilén zacskóban nem gyűjthetik, mert szigorúan tilos kidobni az erre kijelölt kukába, marad a papírzacskó, ami azonban átázik, kellemetlen szag keletkezik, nehéz utána tisztítani a biokonténereket. Egészen megváltozott ez a tendencia, miután az áruházakban *ecovio* zacskókba kezdték csomagolni az árut. A háziasszonyok vásárlás után nemcsak ezekben a zacskókban viszik haza a terméket, de tisztítás, felhasználás után ezekben teszik vissza a zöltségekből, gyümölcsökből származó zöldhulladékot, és ezt a zacskót már bedobhatják a biokonténerbe. Ezeket a konténereket szakszerűen elszállítják a komposztáló berendezésekhez, ahol zacskóstól a hulladékot humusszá alakítják át, így kerül be a körforgásba.

Demjén Zoltán nemzetközi kitekintésében utalt arra, hogy az Európai Unió 2015-ben rögzített adatai szerint területén évente az egy főre jutó műanyagzacskó használat 198. Irányelv-ként szabta meg, hogy ezt

2019-ig 90-re, 2025-ig 40 zacskóra kell csökkenteni, viszont az is a tervezet része, hogy amennyiben a zacskók biológiailag lebomló, komposztálható anyagból készülnek, mentességet kapnak a törvényileg előírt csökkentés alól. Friss hír, hogy az Európai Bizottság 2018. január 16-án előterjesztette a műanyagokkal kapcsolatos első összeurópai stratégiáját, amely azt rögzíti, hogy betiltják az Európai Unióban az oxidatív úton lebomló műanyagok gyártását és felhasználását.

A szerves hulladék gyűjtést egyébként már több országban kötelezővé tették, így elsőként Lengyelország fogadott el erre vonatkozóan törvényi szabályozást, de jó gyakorlat mutatkozik Németországban, Franciaországban, Belgiumban, Olaszországban és Spanyolországban is, ez utóbbi országok egyre nagyobb mennyiségben rendelnek komposztálható műanyag zacskókat, hogy megkönnyítsék a szerves hulladék gyűjtését.

Magyarország viszonylatában a törvénykezés segítheti ezt a folyamatot annak érdekében, hogy a körforgásos gazdaság kifejlődjék – mondta *Demjén Zoltán*, utalva arra, hogy a tárca előtt van a MAGYAR MŰANYAGIPARI SZÖVETSÉG javaslata, amely a 2011. évi LXXXV. törvényt és annak 2016. évi CXXXIX. törvény módosítását, amely a környezetvédelmi termékdíjról szól, a következő két pontban egészítené ki:

I. A termékdíj köteles termék termékdíját nem kell megfizetni, ha a kötelezett az MSZ EN 16785 szerint részben vagy teljes egészében megújuló forrásból származó alapanyagokból felépülő és az MSZ EN 13432:2002 szabvány követelményeinek megfelelően biológiai úton lebomló, komposztálható műanyagból készült termék díj köteles terméket belföldön forgalomba hozza, saját célra felhasználja vagy készletre veszi.

Ezen műanyagtermékek, hordtáskák, zacskók stb. megújuló forrásból származó alapanyag hányadának el kell érnie 2018-ra a 30, 2020-ra a 40, 2021-re az 50 és 2025-re a 60%-ot.

II. 2019. január 1-jétől tilos az oxidatív úton lebomló műanyag hordtasakok vagy csomagolóanyagok gyártása, forgalmazása, szállítása és felhasználása.

Mindkét módosítás részét képezheti hazánk körforgásos gazdaság felé való elmozdulásának.

Egyértelmű és megbízható jelölésrendszer szükséges a bioműanyagok tekintetében, hívta fel a figyelmet előadásban *dr. Halász Katalin*, a SOPRONI EGYETEM tudományos munkatársa, de mielőtt bemutatta volna a bioműanyaghoz kapcsolódó szabványokat és tanúsítványokat, elmondta: sok téves értelmezés látott napvilágot a degradációval, a biodegradációval és a komposztálhatósággal kapcsolatban, ezért sok műanyag biodegradálhatóságot és komposztálhatóságot jelző címkével került a piacra, még akkor is, ha a polimer valójában nem képes a teljes biológiai lebomlásra, vagy nem felel meg a komposztálás követelményeinek. Fontos azt tisztázni – közölte –, hogy a biodegradálhatóság ténye önmagában nem elegendő egy bioműanyag jellemzésére, hiszen a biodegradálhatóságnak adott körülmények között kell végbemennie. Az alapkérdés mindig az, hogy hol és milyen körülmények között képes az adott műanyag biológiai úton lebomlani – talajban, sós tengervízben, édesvízben, házikomposztban vagy ipari komposztálóban?

1000 lehetőség kínálok.



Az új H6000/... Vario Shot® fúvókasorozat a legkülönbözőbb feladatokhoz, speciálisan a műszaki műanyagokhoz kínál megfelelő megoldást.

- moduláris felépítés, rendszer- és központi fúvókaként
- magas hőmérséklet-homogenitás
- nagy áramlási keresztmetszetek
- legmegfelelőbb fúvókacsúcskialakítás
- kompakt felépítés

www.varioshot.com

HASCO®

Ermöglichen mit System.

Tisztázni kell azt is, hogy különbség van a biológiai úton való lebomthatóság, illetve a komposztálhatóság között. A CEN szerint a komposztálhatóság az anyag azon tulajdonsága, melynek következtében képes biológiai úton lebomlani komposztáló közegben, komposztálási eljárás során az előírt szabványoknak megfelelően. A definíció alapján a komposztálhatóság esetén a biodegradálhatóság csak egy a követelmények közül, lévén komposztáláskor a lebomlásnak adott hőmérsékleten, adott nedvesség, mikroorganizmus populáció és koncentráció, pH stb. mellett meggy végbe adott idő alatt, adott mértékben, de a keletkező komposzt minőségének ki kell elégeítenie az előírásokban szereplő minőségi követelményeket is – pl. (nehéz)fém tartalom, ökotoxicitás.

Alapvető elvárás, hogy a műanyagon és a csomagoláson a végfelhasználó, a hulladékkezelő számára a komposztálhatóságot, illetve biológiai lebomthatóságot egyértelműen jelölni kell, ennek felismerhetőségét világossá kell tenni.

A szabványok és tanúsítványok bemutatását követően *Halász Katalin* megállapította: a bioműanyagok körforgásos gazdaságba való integrálásának feltételei az egyértelmű azonosíthatóság, a szelektív begyűjtés, valamint a megbízható tanúsítási rendszer alkalmazása a szerves hasznosításhoz. Ezen szabványok mutatják meg a műanyagok komposztálhatóságának mértékét, bomlási fokának meghatározását szimulált komposztálási feltételek mellett, teljes aerob biológiai lebomthatóságát vagy a felszabadult szén-dioxid elemzést.

J. Mező Éva

MINŐSEG KNOW-HOW
TECHNOLÓGIÁK GÉPEK

A FRÖCCSÖNTÉS HAZÁJA

PIACVEZETŐ POZÍCIÓ
SZENVEDÉLY SZÉLES LÁTÓKÖR
INNOVÁCIÓ

WIR SIND DA.

Amióta az ARBURG fröccsöntéssel foglalkozik, fennáll az igény, hogy az eljárás hazája legyünk. Nem talál olyan vállalatot a világon, amely hasonló elhivatottsággal és következetességgel viseltetne a fröccsöntés továbbfejlesztése és tökéletesítése iránt. Ennek során mindig egy célt tartunk szem előtt: Az Ön sikerét.

www.arburg.hu

ARBURG

Életünk során közel 40 dkg csomagolóanyagból származó vegyület kerül a szervezetünkbe

A csomagolóanyagokkal kapcsolatban az elmúlt tíz évben több mint kétezer riasztást regisztráltak az Európai Unióban, ami azért rossz hír, mert az élelmiszerekbe oldódott káros vegyületek a szervezetünkbe is bekerülnek – többek között ez derült ki a WESSLING Hungary Kft. és a Csomagolási és Anyagmozgatási Országos Szövetség (CSAOSZ) közös konferenciáján, amelyet a SIRHA Budapest kiállításon rendeztek meg.

Az élelmiszerekkel érintkezésbe kerülő anyagokkal kapcsolatos jogszabályok sokrétűsége és bonyolultsága kihívások elé állíthatja a vállalkozókat – hangsúlyozta *dr. Szilvássy Blanka* (NÉBIH) az FCM-ek (az élelmiszerekkel rendeltetészerűen érintkezésbe kerülő anyagok – FOOD CONTACT MATERIAL) komplex világa – a jogszabályoktól az új kihívásokig című előadásában.

Az idevágó 1935/2004/EK rendelet tartalmazza az általános követelményeket és alapelveket az FCM anyagok forgalomba hozatalára vonatkozóan, az EU-tagországokban mindemellett működik egy gyorsjelző rendszer is, amelyet az élelmiszerekre és a takarmányokra fejlesztettek ki. A RASFF (RAPID ALERT SYSTEM FOR FOOD AND FEED) 2008 óta 2031 riasztást regisztrált az FCM-ekkel kapcsolatban.

A riasztás során megnevezett termékek jelentős hányada Kínából származik, és számíthatunk arra, hogy az analitikai módszerek fejlődésével az RASFF-riasztások száma növekedni fog. Az FCM-ekre irányuló fokozódó figyelem egyre inkább megköveteli, hogy a laboratóriumok, a hatóságok, a vállalkozók és fogyasztók együttműködjenek annak érdekében, hogy minimalizálni lehessen az élelmiszerekkel érintkező anyagokból kioldódó, az emberi egészséget veszélyeztető vegyületek migrációját – mondta el a NÉBIH szakembere.

2017 tavaszán az Európai Unió audit csoportja a HEALTH AND FOOD AUDITS AND ANALYSIS program keretén belül tényfeltáró vizsgálatot végzett hazánkban, az FCM-ek hatósági ellenőrzésének területén. Ez

az audit rávilágított arra is, hogy sokszor a vállalkozók sem ismerik eléggé a jogszabályi hátteret. Az idén egyébként még szigorúbbá válnak a csomagolóanyagokra vonatkozó uniós rendeletek. Mindez nem csak a csomagolóanyag-gyártókat és -forgalmazókat érinti közvetlenül, hanem az élelmiszeripar szinte összes szereplőjét.

Dr. Kovács Ágnes és *dr. Szigeti Tamás János* (mindketten a WESSLING HUNGARY KFT. munkatársai) előadásából az derült ki, hogy az FCM-ek analitikája a kutatóknak nehéz feladatot ad, hiszen egyes becslések szerint több mint százezer anyag vizsgálatához kellene módszereket kifejleszteni, amihez igen nagy vizsgálólaboratóriumi kapacitás szükséges.

Mint mondták: a csomagolóanyagokból, eszközökből az élelmiszerekbe kerülő nem kívánt komponensek lehetnek többek között a műanyagok monomerjei, a fotostabilizátorok,



Az Európai Unióban gyűjtött adatokon alapuló becslések szerint életünk során 30–40 dkg élelmiszer csomagolóanyagokból származó, nem élelmiszer-eredetű vegyületet fogyasztunk el. Ezek jelentős része kioldódás útján jut az élelmiszerekbe, de nem csak a folyékony állagúakba, hiszen még a szilárd felületen érintkező anyagok is oldódhatnak egymásba.

Fotó: WESSLING Hungary Kft.

csúszást segítő anyagok, lágyítók, nyomdafestékek és azok iniciátorai, illetve toxikus fémek. A csomagolószerekből az élelmiszerbe kerülő vegyületek (migránsok) mennyiségének és minőségének meghatározását élelmiszer-utánzó modell-oldatok, illetve adszorbens használatával végzik. Az élelmiszer-utánzó anyagok a vizsgálatok során az élelmiszerek szerepét töltik be, azaz olyan kölcsönhatásba lépnek a csomagolószerekkel, mint maguk az élelmiszerek. A WESSLING KFT. arra alkalmas laboratóriumaiban rendszeresen ellenőrzik a csomagolóanyagok érzékszervi hatásait és a kioldódási jellemzőit. Kromatográfias módszereket vettek át és dolgoztak ki, amelyek során meghatározzák – többek között – a biszfenol-A (2,2-bisz-(4-hidroxifenil)-propán – BPA) mennyiségét is. A kioldódó toxikus fémek koncentrációját spektroszkópiás technikával határozzák meg. Terveik szerint jövőben speciális szoftverek segítségével olyan vegyületek mérgezőségét is képesek lesznek megállapítani, amelyeknek ebbéli tulajdonságairól kísérleti eredmények még nem állnak rendelkezésre. Például a QSAR elnevezésű program az ismeretlen molekulákat azok szerkezeti képlete és a toxikológiai érintkezés küszöbértéke (TTC – Threshold of Toxicological Concern) alapján minősíti toxikológiai szempontból.

Nagy Miklós, a CSAOSZ főtktára előadásában elmondta, hogy az Európai Unió tagországaiban a csomagolóanyagokat még környezetvédelmi szempontok alapján is szabályozzák. A követelmények a csomagolások összetételére, újrahaszná-

latóságára és hasznosíthatóságára is vonatkoznak. 2025-re például a csomagolóanyagok 65 százalékát újra kell hasznosítani (anyagában, energetikailag, illetve a komposztálhatóság szempontjából). Kiemelte, hogy a csomagolóanyagok nem az ellenségeink, hiszen többek között a modern élelmiszer-biztonság elengedhetetlen feltételei. A gyártásra, forgalmazásra vonatkozó szabályok betartása, illetve a rendszeres hatósági és laboratóriumi ellenőrzések mellett nem jelentenek veszélyt az emberekre, sőt éppen az életünk minőségét szolgálják. A megfelelő elhelyezésükről, újrahasznosításukról azonban mindenképpen gondoskodni kell.

Bordós Gábor, a WESSLING HUNGARY KFT. projektmenedzsere ehhez a gondolatmenethez kapcsolódva egy új környezetvédelmi és élelmiszer-biztonsági kockázatra hívta fel a figyelmet: nevezetesen a mikroműanyagok problémájára. Elmondta, hogy az Európai Unióban gyártott 60 millió tonna műanyag 39,5%-át csomagolóanyagként hasznosítják, így a csomagolóipar akár 24 millió tonna hulladékot is generálhat évente. Napjainkra már megkérdőjelezhetetlen, hogy a műanyag hulladékok nagy része bekerül a természetes ökoszisztémákba, vizekbe, ahol biológiai lebomlásuk nem történik meg. Ezzel szemben UV sugárzás hatására láncszerkezetük aprózódik. Az így létrejövő, 5 mm-nél kisebb darabokat mikroműanyagoknak nevezik, ami új veszélyforrást jelent, lévén láthatatlanul van jelen a környezetünkben és kimutathatóan élelmiszereinkben is.

▪ laboratorium.hu

RESINEX

Distribution of Plastics & Elastomers

TÖMEGMŰANYAGOK				
LLDPE C4-C6-C8, mLLDPE, HDPE, LDPE, EVA, PP, PP kompaundok, PET, POP, PLA, GPPS, HIPS				
MŰSZAKI MŰANYAGOK				
ABS, ASA, SAN, PC, PC/ABS, POM, PA6, PA66, PA66/6, PA11, PA12, PA4.6, PA6.10, PPA, LCP, LFC, PBT, PCT, PMMA, PPS, PVDF				
ELASZTOMEREK, KAUCSUK ALAPANYAGOK				
TPE-A, TPE-S, TPE-V, TPE-U, TPE-O, TPE-C, EPDM, SBR, POE, BR, NBR, TSR-10, TSR-20, CV, RSS, Latex, SIO2				

Új technológiák a reciklásban

A recikláló berendezéseket gyártó cégek folyamatos fejlesztésekkel próbálnak megfelelni a partnerek igényeinek és követelményeinek, valamint a műszaki kihívásoknak. Az optikai elven működő válogató rendszerek a szín és a kémiai azonosítást használják a minőség javítására és a kapacitás növelésére. Az aprítógépek a megbízhatóságot a könnyebb karbantartással és a funkcionalitással ötvözik. Az újrakompaundálás a reciklálást és a keverést integrálja egy folyamatba.

A mechanikus újrahasznosítás olyan műveletekre vonatkozik, amelyek a műanyag hulladékokat mechanikai folyamatok (őrlés, darálás, aprítás, mosás, szétválasztás, szárítás, újragranulálás és keverés/kompaundálás) révén nyerik vissza, és olyan reciklátumokat eredményeznek, amelyek új műanyag termékké alakíthatók át, gyakran helyettesítve a szűz anyagokat. A mechanikus reciklás csak hőre lágyuló polimerekre vonatkozik, mert ezek újra megömleszthetők és -feldolgozhatók, például fröccsöntéssel vagy extrudálással. A hőre keményedő polimereket nem lehet újra feldolgozni ilyen módon, de kémiai módszerekkel igen, így alapanyagként vagy hordozóanyagként ismét felhasználhatók.

A hőre lágyuló műanyagok különböző fizikai és mechanikai tulajdonságokkal rendelkeznek. A mechanikus újrahasznosítás egyik legfőbb akadályát az jelenti, hogy ezek az eltérő polimerek általában nem elegyednek vagy nem kompatibilisek egymással. Ezért a különböző polimerek keveréke gyengébb mechanikai tulajdonságokkal bírhat, ami számos felhasználás esetén alkalmatlanná teszi az újrahasznosítást. Ennek következtében a műanyag hulladék mechanikus reciklálása általában csak homogén, egyetlen polimeráram esetén vagy olyan polimerek meghatározott keverékeinél végezhető el, amelyek hatékonyan szétválaszthatók.

Mindezeket figyelembe véve, a recikláló berendezéseket gyártók folyamatos fejlesztéseik révén igyekeznek megfelelni a kor technológiai kihívásainak.

OPTIKAI VÁLOGATÓ RENDSZEREK

Az eredetileg az élelmiszeriparban használt optikai válogatási technológia már jól ismert a műanyag újrahasznosításban is. Míg a vizuális válogatással a színes polimerek és a címkék különíthetők el, a közeli infravörös technológia (NIR) fejlődése ma már lehetővé teszi a műanyag elválasztását a különböző típusú kémiai anyagok hullámhossza alapján. A válogatási technológiák folyamatos fejlesztése növeli a műanyag reciklás pontosságát és sebességét, biztosítja a jobb minőségű újrahasznosított műanyagokat, valamint erősíti azok újrafelhasználását a műanyagiparban.

Számos kérdés van hatással a válogatási technológia fejlesztéseire. Először is, a nagy fogyasztói márkák által bevezetett új csomagoló- és címkézési anyagok jelentik jelenleg a legnagyobb hajtóerőt ahhoz, hogy a meglévő hardvereket és szoftvereket javítsák, módosítsák, vagy új érzékelési technológiát fejlesszenek ki. Ez magában foglalja a teljes felületén címkézett új PET-G palackokat vagy az új nyomjelző anyagokat a PET-ben és más csomagolóanyagokban, amelyek az érzékelők, szenzorok frissítését igénylik. A kisebb részecskék és a kis méretű flakonok válogatásánál is jobb és nagyobb felbontású érzékelő technológiára van szükség. Ugyanakkor, a fekete műanyagok szortírozásának is megfizethetőbbé kell válnia.

Az MSS, a CP GROUP optikai válogatással foglalkozó divíziója, legújabb termékeit az iparág igényeinek megfelelően fejlesztette ki, ezek közé tartoznak a közeli infravörös és



Az MSS Cirrus PlasticMax berendezés képes a palackokat anyag és szín szerint válogatni.

színérzékelő *Cirrus PlasticMax* és *PurePlasticMax*. A független intézetek által végzett vizsgálatok azt mutatták, hogy a legjobb válogatási teljesítményt a PET és HDPE palackokon lévő új címkeanyagok detektálása adta. Mindkét platform egy nagyfelbontású érzékelőből áll, amely képes kezelni a kis részecskéket a pelyhek és a granulátumok mérettartományában.

2016-ban az UPM RAFLATAC által gyártott, új típusú, poli-olefin alapú címkéket tesztelték annak megállapítására, hogy ha a címkéket PET palackra zsugorítják, akkor forgalomba lehet-e hozni a meglévő infrastruktúrával, és megfelelően elkülöníthető-e polimer és szín szerint. Ezt a vizsgálatot egy független, műanyag újrahasznosítási alkalmazásokra szakosodott cég végezte el. A *Cirrus* a legnagyobb értékű, 88,2%-os átlagos pontszámot érte el a hat gyártótól származó, címkézett PET palackok ellenőrzött vizsgálatában a NIR+szín érzékelő/azonosító hardver és szoftver használatával. A *Cirrus PlasticMax* és a *PurePlasticMax* válogató egységek 1600, 2000, 2400 és 2800 mm szélességűek lehetnek, egyaránt képesek a palackokat anyag- és szintípusok szerint rendezni. Opcionális lehetőségként, fémerzékelővel felszerelve a fémszennyezők is ki-válogathatók.

Egy másik érdekes terület a lézerspektroszkópia. Az UNISENSOR által kifejlesztett *Powersort 360* a különféle típusú műanyagokat választja el egymástól – színüktől függetlenül – akár 10 t/órás átbocsátással. A fő alkalmazási terület a nagy mennyiségű fekete műanyagot tartalmazó, aprított frakciók feldolgozása. A fekete és a sötét műanyagok elválasztása a legmagasabb követelményeket támasztja a válogatás során, ugyanis a hagyományos technológiák csak korlátozottan használhatók erre a célra. Ezek az anyagok általában megtalálhatók az elektronikai hulladékban és az autóiipari alkatrészekben.

A *Powersort 360* egy rugalmas válogatórendszer minden típusú műanyaghoz 15–75 mm-es szemcseméret tartományban. A műanyagot bármely hulladékáramban érzékeli. Ez biztosítja, hogy a kevert anyagáramok ABS, PS, PC/ABS és PP frakciókra bonthatók, vagy a nem kívánt műanyagok, például a PVC, eltávolíthatók. A szennyezőanyagok, mint a fa, a gumi, az üveg, a kő és a fémek is elkülöníthetők. A fekete anyagokat nem kell elválasztani a színes anyagoktól, és az anyagáramot sem kell más módon előválogatni.

A *Powersort 360* az anyagáramokat lézerefénnyel analizálja. Intenzív lézersugarat használ a műanyag molekuláinak gerjesztésére. Ezután elemzi az egyes részek által kibocsátott fény spektrumot. Minden anyagnak egyedi spektruma van, amely egyedi azonosítóként működik. Az erős lézerefényforrással ellátott optikai kialakítás és a rendkívül magas jelfeldolgozási sebesség biztosítja, hogy egymillió spektrumot tud generálni és értékelni másodpercenként. A rendszer geometriája nyolc nagy teljesítményű osztályozó egységet egyesít egyetlen gépben, amely a lézerrendszer és az érzékelő technológia legjobb kihasználását teszi lehetővé. A nyolc szegmens együttesen 4 m hatékony szkennelési szélességet eredményez. E szegmensek használatával egyidejűleg legfeljebb nyolcféle válogatási feladat végezhető el. Alternatív megoldásként a műanyag áram mind a nyolc szegmensben párhuzamosan is futhat.



Az Unisensor Powersort 360 intenzív lézersugárral gerjeszti és analizálja a műanyag molekuláit.

A kompakt, forgásszimmetrikus kialakítással a berendezés kevesebb mint 20 m² területet foglal el. A potenciális nedveség, a por, a különböző szemcseméret, az egyes műanyag-típusok és színek változó anyagsűrűsége nincs hatással a hatékonyságra. A rendszer jó válogatási minőséget és hatékonyságot, valamint nagy áteresztési teljesítményt kínál. Nagyon jól konfigurálható és pontosan alkalmazható a vevőspecifikus válogatási feladatokhoz.

MŰANYAGHULLADÉKOK APRÍTÁSA

A műanyag hulladékok méretcsökkentése területén működő vállalatok alkalmazkodnak az újrahasznosítással foglalkozók növekvő igényeihez. A nagyméretű fogyasztói és ipari hulladékok méretének csökkentéséhez a reciklási folyamat kezdetén használt aprítógépeknek megbízhatóan kell működniük, hogy elkerülhető legyen az in-line folyamat megszakítása. A hulladék aprítógépeket gyártók szembesülnek ezekkel a kihívásokkal és arra törekednek, hogy megbízhatóbb, könnyebben karbantartható és a funkcionalitást növelő berendezéseket állítsanak elő.

Az aprítógépeknek általában egyetlen tengelyük van, vagy ha nehezebb hulladékárammal kell megbirkózni, akkor két- vagy négy-tengelyesek. Sokan multi-technológiás gépekkel állnak elő, például egyesítik az aprítót és a darálót. Az új fejlesztések az újrahasznosítók változó szükségleteihez alkalmazkodnak. A vevők számára fontos a nagyobb energiamegtakarítás és a jó homogenitás, mivel ez hozzájárul a jobb feldolgozáshoz. Az egyedi igények az aprítóberendezések egyéni méretezéséhez vezettek.

A VECOPLAN aprítási technológiával foglalkozó vállalat által kifejlesztett V-ECO gépcsalád tagjai különböző méretű

műanyag hulladékokat tudnak kezelni, például üreges testeket (palackok, hordók, csövek és profilok), valamint fóliákat és szálakat. A legújabb típusok közé tartozik a V-ECO 1700 1670×2030 mm-es adagolónyílással. A CTR MEDITERRANEO spanyol cég ezzel a berendezéssel nagy méretű polipropilén zsákokat aprít 2,5 t/óra kihozattalal.

Egy másik új fejlesztés, közösen a DREHER GRANULATORS céggel, a VD 1100, amely egy kombinált aprító és granuláló berendezés nagy méretű alkatrészek üzemben belüli újrafeldolgozásához. Az egység tetején lévő aprítót egy 37 kW-os motor hajtja, míg az alján lévő granuláló 15 kW-os motort használ. Ez a kombináció azt jelenti, hogy a granuláló alacsonyabb teljesítménybevitt igényel, mintha önálló egység lenne. Az energiahatékonyság mellett az egyéb előnyök közé tartozik a kisebb beruházási költség és a 70%-os helymegtakarítás, szintén a különálló egységekhez képest.

Az UNTHA számos műanyag aprítógépet gyárt: az LRK egytengelyes, a kompakt S25 két-tengelyes, az RS négy-tengelyes és a vállalat legújabb termékét, a QR Class berendezéseket. A QR család nagy teljesítményű, egy-tengelyű aprítógépekből áll, amelyek sokoldalúan felhasználhatók. Ez utóbbiak két éves fejlesztési program eredményei, nagyon megbízhatóak és alacsony karbantartási költségűek.

Egyedülálló fejlesztés a karbantartás-mentes tolólapos technológia. A tolólap egy belső, hermetikusan zárt rendszer, amelynek meghajtója a gép testén kívül helyezkedik el. A profilozott nyomópadozat megakadályozza, hogy a toló elakadjon. A QR másik innovációja egy nagy, multifunkcionális hidraulikus terelőlap az aprítógép elején. A lap gyors és könnyű hozzáférést biztosít a vágókamrához a garat hatékony kihasználása és az idegen tárgyak eltávolítása érdekében. A vágók vizsgálata és cseréje kényelmes és biztonságos. A bolygókerék hajtóművet a rotorrendszerbe integrálták.



Az Untha QR családot úgy tervezték, hogy a hidraulikus terelőlap könnyű hozzáférést biztosítson a vágókamrához.



A Vecoplan és a Dreher együttműködéséből született VD 1100 az aprítást és a granulálást kombinálja.

A QR család tagjai 22–180 kW közötti névleges kapacitással és 800, 1000, 1200, 1400, 1700, 2100 mm vágóegység szélességgel rendelkeznek. Az aprítógépeket hosszú karbantartási időközökkel tervezték. Az egész innovációs folyamatban az ügyfelekkel való szoros együttműködés alapvető fontosságú volt a projekt sikere szempontjából. Minden technikai jellemzőt a gyakorlati tapasztalatokkal rendelkező felhasználók kívánalmi és igényei inspirálták, ezért kínálnak kézzelfogható hozzáadott értéket.

ÚJ IRÁNYVONAL: ÚJRAKOMPONDÁLÁS

Az újrakompondálás az egyik lehetséges módja az értéktöbblettel bíró reciklátumok (angolul upcycling) előállításának. Számos gyártó fedezte fel ezen kompondált termékek gyártásának és értékesítésének előnyeit, szemben a „sima” reciklátumokéval. A „feljavított” termékek piaca nő, ugyanolyan vagy nagyobb értékű termékekben használják ezeket, mint az első alkalmazás során. Ez a piac vonzó az újrahasonosítók számára is, mivel értéket adnak az általuk értékesített anyagoknak azáltal, hogy az ügyfelek igényeikhez igazítják jellemzőiket. A gépgyártók figyelemmel kísérik a tendenciákat, és olyan rekompondáló sorokat fejlesztenek, amelyek folyamatos, in-line eljárásban kombinálják a reciklálást és a keverő extrudálást.

A műanyag kompondálásban a KRAUSSMAFFEI BERTORFF ikercsigás extrúziós technológiája jól ismert. Az egyik legújabb fejlesztése, az *Edelweiss Compounding* rendszer újrahasonosított alapanyagok előállítására irányul. A BERTORFF 2016 óta az EREMA partnere a rekompondálás területén. A műanyag újrahasonosítás gazdasági előnyeit és potenciálját a vállalatok magasabb értékű termékeket előállításával tudják realizálni. Egyre többen ismerik fel a keverési lépés szükségességét, hogy az anyag megfelelően feldolgozott legyen. Az *Edelweiss Compounding* koncepció, amely egy EREMA recikláló extruderből és egy BERTORFF kétcsigás extruderből áll, is ezt a célt szolgálja.

BERTORFF először 2003-ban működött együtt az ERE-

MA céggel egy PA recikláló rendszer kialakításában a holland DUPONT részére. A megoldás egy kaszkád eljárás volt, amelyben a recikláló és a keverő extruderek sorbakapcsolva működtek, így nem volt szükség az ömledék hűtésére és újramelegítésére, mint a szakaszos folyamatnál. Az *Edelweiss* mögött is álló kaszkád elv határozottan az egyik leginnovatívabb megközelítése a jövőbeli újrahasznosításnak, a cég állítása szerint.

A BERSTORFF technológiáját gyakran használják az üzem belüli hulladékok újrafeldolgozásához, ahol a kétcsigás extruderek alkalmasak nagyobb mennyiségű hulladék adagolására, például a fröccsöntésnél. Az egycsigás extruderek a fólia és a fogyasztás utáni (post-consumer) hulladékok kezelésére szolgálnak a recikláló sorokban. A kétcsigás extruderek előnyei közé tartoznak a mérsékelt nyíróerő, a jobb gáztalanítás és a keverés lehetősége.

Az *Edelweiss* technológia a kompaundáláshoz az EREMA egycsigás *Intarema* extruderét és a BERSTORFF kétcsigás *ZE* extruderét használja. Azonban lehet gondolkodni két kétcsigás extruderben is (twin-twin megoldás), ha nagy térfogatsűrűségű, kemény frakciót kell feldolgozni nagyon nagy kihozáttal. Az egy-kétcsigás (single-twin) kombinációt főleg poliolefin, szálak vagy fóliák rekompandálásához ajánlják.

A kaszkád eljárás költséghatékonyabb és kevesebb energiát használ, mint a reciklási és keverési lépések független végrehajtása. Kisebb a keverék hőterhelése, mivel nincs hűtés és újramegömlésztés. Ugyanakkor, az eljárásnak speciális követelményei vannak. Pontos adagolás szükséges az első és a második szakasz között a minőség megőrzése érdekében. Ehhez folyamatos ömledékszűréssel kombinált adagoló ömledésszivattyúkat használnak.

A szűrési szakaszban a szűk keresztmetszetek leküzdése az egyik kihívás, amellyel szembe kell nézni, mivel a feldolgozó nagyobb mennyiségben próbálnak kompaundált reciklátumot előállítani. Egy másik fontos kérdés, hogy az újrahasznosítóknak saját recepteket kell kifejleszteni, mivel ezek piaci előnyöket biztosítanak számukra. Ugyanakkor a rekompandálás hasznát hozhat az értéknövelt termékek és a növekvő mennyiségek értékesítése révén. Az *Edelweiss* technológiában az első szakaszban a kapacitás 300–3500 kg/óra, míg a második szakaszban 500–6000 kg/óra közötti.

A reciklálással foglalkozó kisebb méretű vállalkozások nem élhetnek túlságosan azzal a lehetőséggel, hogy csak kis mennyiségű újrahasznosított termékeket kínáljanak. A termelés növelése fontos lépés, ha komoly piaci szereplőként szeretnék elismertetni magukat. A hagyományos polimer gyártásban olyan vállalatok, mint a BOREALIS 2000 kg/óra vagy annál nagyobb kapacitású keverő extrudereket használnak, ez a mennyiség miatt ne lehetne elfogadható az újrahasznosításban is?

A standard reciklátumok sok alkalmazásban nem elegendők. A műanyag újrahasznosításának következő szintje a reciklátumok további fejlesztése a kompaundáláson keresztül, hogy olyan tulajdonságokkal rendelkezzenek, amelyek egyedi alkalmazásokhoz igazodnak. Az EREMA 2012-ben indította útjára a *Corema* újrahasznosítási és keverési rendszert. A *Corema* első szakasza az EREMA *Intarema* technológiájára épül, amely tökéletesen „felkészíti” az ömledéket. A koextruderhez egy előkondicionáló egység is csatlakozik. Ez az első lépés azért fontos, mert a jó minőségű keverékekhez jó minőségű reciklátum ömledékre van szükség az első szakaszban, és



Az Erema Corema műanyag hulladék feldolgozó sorok a világ számos helyén működnek.

amelyet az *Intarema* technológia képes biztosítani. Az ömledék ezután a kétcsigás keverő extruderbe kerül egy ömledék-szivattyú segítségével.

A *Corema* sorokat az alábbi helyeken, nem nevesített vállalatoknál telepítették már: Kelet-Ázsiában PP domináns vegyes fólia feldolgozására (gyártásközi hulladékból), amelyek ásványi töltő- és erősítőanyagot tartalmaznak fröccsöntési célra, építőipari alkalmazásokhoz; Dél-Közép-Európában ipari PA szálak hulladékok feldolgozására erősítő- és különböző adalékanyagokkal kombinálva; Észak-Amerikában kommunális hulladékból származó PP pelyhek feldolgozására különböző töltő- és erősítőanyagokkal fröccsöntéshez. A *Corema* rendszerek kihozatala 300 és 4000 kg/óra között konfigurálható az alkalmazástól és a reciklátum jellemzőitől függően.

Az új technológiákkal gyártott reciklátumok és reciklált termékek közül is megemlítünk néhányat.

A BOREALIS szintén elindult a kompaundált reciklátumok felé. 2016-ban az osztrák poliolefin gyártó megszerezte az újrafeldolgozással foglalkozó német MTM két telephelyét. Az MTM két terméke a *Dioplen* poliolefin blend, valamint a *Purpolen* PP és HDPE. Még az MTM megszerzése előtt a BOREALIS elkezdte gyártani saját újrahasznosított anyagait. A *Daplen PCR* 25% és 50% PP reciklátumot tartalmazó, talkummal töltött PP keverék, amelyet autóipari belső, külső és motortéri alkatrészek előállításához használnak.

A VEOLIA POLYMERS, amely Európa egyik legnagyobb PP újrahasznosítója, a Hollandiában található vroomshoopi üzemében a 2010-es 22 500 tonnáról 2016-ban 40 000 tonnára növelte a termelést. Az ügyfelek igényeinek kielégítésére, a fogyasztási cikkek, az áruszállító csomagolások és az autóipar területén, a VEOLIA számos reciklátum keverését végzi. A vállalat partnerkapcsolatban áll a PHILIPS-SZEL, amelynek újrahasznosított anyagokat szállít különböző termékeihez, például olyan porszívó modellekhez, amelyek 1,2–1,4 kg rPP-t tartalmaznak.

A német ALBA GROUP tagja, az INTERSEROH is foglalkozik már upcycling újrahasznosítással. A cég két újrahasznosított műanyag márkája a *Recythen* és *Procylen*. A *Recythen* alapanyaga a fogyasztás utáni csomagolások, amelyek többnyire PE-ből és PP-ből állnak, ezeket granulátumként hasznosítják újra, így olyan termékek előállítására használhatók, mint a kábeldobok, kerti bútorok, vízelvezető csövek és kábelvezetékek. A *Procylen* kétlépcsős eljárással készül, amely egy egycsigás recikláló extrudert és egy kétcsigás keverő extrudert foglal magában. A receptúra szabályozásával a *Procylen* az ügyfelek követelményeihez illeszkedik a fluiditás, a stabilitás, az UV-és hőállóság, valamint a színezés tekintetében. A *Procylen* alkalmazások közé tartozik az *Alma Win* természetes mosószer gyártó flakonja, amely közel 100% HDPE csomagolási hulladékból készült.

FORRÁS:

Plastics Recycling World, www.plasticsrecyclingworld.com
Plastic Recyclers Europe, www.plasticrecyclers.com

Dr. Lehoczki László

Mi az upcycling és a recycling?

A hulladékhasznosítás napjainkra sarkalatos kérdéssé vált, hiszen a környezetszennyezés mértéke évről évre nő, a tágabb ökoszisztémára is jelentős átalakító hatást gyakorolva. Sokan az újrahasznosításban látják a megoldást, így gyakorta hallani a recycling és upcycling folyamatokról. De mi a különbség a két fogalom között? És miért előnyös egyik vagy másik módszer?

A címbeli kifejezések a két hulladékhasznosítási fogalom alakjára utalnak, és a hulladékkezelés két fontos lépését jelzik – a hulladékpiramis külön szintjét is képviselik. A *recycling* a hulladékok anyagukban történő újrahasznosítása, amelyet jórészt a szelektív hulladékgyűjtés- és feldolgozás fed le. Ide sorolható a PET palackok gyűjtése alapanyagként történő újbóli felhasználáshoz, majd újabb PET palackok gyártásához. Ezzel szemben az *upcycling* egyfajta értéknövekedést jelez, azaz egy adott – hulladékként kezelendő – anyagból valami olyat alkotnak, amely értékkel bír, többel, mint az alapanyag maga. Erre jó példa a PET palackból pulóver készítése.

Míg a *recycling* a már említett anyagában történő újrahasznosítás szintjéhez tartozik a hulladékpiramison, addig az *upcycling* az újrahasználatához sorolható inkább, hiszen maradékanyagokból készül valamilyen többletértékkel rendelkező eszköz. Ez utóbbi egy fokkal tudatosabb szemléletmód, hiszen a hulladék kezelésének kérdését kikerüli, és így nem szükséges a hulladéknak minősített anyagot kezelni (mivel az ebbe a kategóriába sorolt anyagok külön tárolást, szállítást és elhelyezést igényelnek, ami pedig többletköltségekkel jár).

A tág értelemben vett újrahasznosítás témakörében nincs teljes mértékű egyetértés a fogalmak használatát illetően. A *recycling*, *upcycling*, *reuse* és *repurpose* fogalmakat számos esetben nem azonos folyamatokra használják a különféle források és oldalak. Az emberiség nagyfokú hulladéktermelése, illetve a lineáris gazdaság miatt a *recycling* folyamatára nagy szükség van, hiszen ezáltal a hatalmas mennyiségű hulladék egy része – és köszönhetően a technikai fejlesztéseknek egyre nagyobb aránya – újra bevonható a gyártásba, így elkerülhető a számottevő új erőforrások felhasználása, ez pedig komoly anyagi költségcsökkentést és a környezet csekélyebb terhelését teszi lehetővé. Mivel nagy hulladékmennyiségekről van szó, a különféle feldolgozási eljárásokra kiterjedt piacok kezdtek épülni, számos határterület bontakozott ki vagy kapott a korábbiaknál nagyobb jelentőséget. Ehhez a területhez tartoznak többek között a szelektív gyűjtéshez szükséges kukák biztosításától kezdve az elszállítását végző cégeken át egészen a másodlagos szelektálást és előkészítést végző, valamint feldolgozó üzemek egyaránt.

A *recycling*-gal ellentétben az értéknövelő felhasználás, az *upcycling* egyelőre főként egyéni szinten valósul meg, de



Fotó: ReMat Hulladékhasznosító Zrt.

a magánszemélyek mellett folyamatosan növekszik azon vállalkozások száma, amelyek a különféle maradékanyagokat használják fel, hogy használati tárgyakat készítsenek. Emellett léteznek már olyan központok is, amelyek egyfajta elosztó helyként, illetve áruházként üzemelnek. A *scrapstore* egyelőre az angolszász országokban terjedt el leginkább, és neve is jelzi (az angol ‘scrap’ szó jelentése maradék, selejt, darabka), hogy ezekben a maradékbazároknak a legkülönfélébb jellegű –

gyártási folyamatokból származó – hulladékanyagok érhetőek el, amelyeket az egyéni felhasználástól kezdve akár iskolás csoportok technika órájához vagy kreatív klubok foglalkozásaihoz is igénybe lehet venni. Ezekben az üzletekben általában egy bizonyos összegű tagdíj fejében lehet hozzájutni az anyagokhoz. Ez a megoldás a körkörös gazdaság egyik elemét is jelenti, hiszen mindkét fél nyer az „üzleten”. A gyártóknak egyrészt nem kell hulladékként kezelni és elszállíttatni a gyártási maradékot (amely számukra pluszköltséget jelent), másrészt a társadalmi felelősségvállalási tevékenységbe is besorolható és kommunikálható lépés. A másik oldalról pedig a felhasználóknak is ideális, hiszen egy gyűjtőhelyen juthatnak hozzá számos alapanyaghoz, ráadásul mindezt igen jutányos áron.

Magyarországon is terjedőben van az *upcycling* szemléletmód, azonban itthon jellemzően egyéni alkotók foglalkoznak ezzel. *Redizájn* művészeknek nevezik az olyan alkotókat, akik a fenntarthatóság és környezetvédelem jegyében bizonyos alapanyagokból (akár maradékanyag, akár kész használati tárgy) új alkotásokat készítenek. Az *upcycling* fogalmához szervesen kapcsolódik a *repurpose* fogalma. A *repurpose* lényegében azt a folyamatot – sőt, inkább szemléletmódot – jelenti, amikor egyes tárgyaknak vagy anyagoknak új „életcél” adunk. Ilyenre jó példa, amikor egy régi gyümölcsös rekeszből éjjeli szekrényt készítenek. Tehát az *upcycling* és a *repurpose* azonos szemléletmódra épül, azonban míg az *upcycling* maradékanyagokkal dolgozik, esetleg egy tárgy feldolgozását követően jut alapanyaghoz, addig a *repurpose* egy adott tárgyat változtatlan formájában használ fel egy eltérő célra.

Összegezve, fontos a *recycling* eljárás – sőt, a mára kialakult ökológiai-gazdasági állapotokat tekintve elengedhetetlen megoldás a helyzet legalább szinten tartásához –, azonban ahhoz, hogy a jövőben csekélyebb mértékű problémákkal kelljen szembenéznünk, nem csak a technológiai fejlettségben, de a hulladékgazdálkodásban is „feljebb kell lépünk”, ez pedig legalább az *upcycling* módszer egyre nagyobb arányú, aktív alkalmazását igényli.

■ greenfo.hu

!We are looking for plastic engineer with workplace in Thailand

MAM
mambaby.com

Key responsibilities:

- Plan and lead tool trials and first sample production and evaluation
- Train the local operational staff in moulding procedures
- Implement a prevention tool maintenance processes for moulding
- Lead repair of molds, injection/ blow moulding machines, robots
- Monitoring & reporting
- Ensure process- and product quality at injection moulded parts according to MAM/Bamed requirements
- Implement corrective actions in case of deviations
- Implement a systematic problem-solving-method
- Mold-take-over at suppliers (existing molds)
- Coordinate technical operations with external companies

Requirements:

- Mechanical engineer degree or plastic moulding engineer
- 3+ years knowledge in plastic injection / blow moulding processes in manufacturing
- Good communication and presentation skills
- fluent in English, both written and verbal
- open for travelling and for 3+ years delegation in Thailand
- Lean, 6Sigma experience
- highly motivated, organized, precise and methodical, self sufficient

Preferred:

- german language
- ISO 9001 & 14001 standard knowledge and practical use
- blow moulding knowledge

Offered:

- competitive income
- international work surroundings
- possibility for development personal and professional

In case of interest please send your CV with a photo in Hungarian and in English to the following e-mail address:
karrier@mambaby.com

Please find here detailed information about our company:
www.mambaby.com

„Working for the next generation.”

Cycolac™ több ezer különféle színben

A SABIC® engedélyének birtokában a SAX® Polymers a jövőben a műanyagot kompaundálni fogja, hogy a CYCOLAC™ márkanevű, MG47F típusú ABS alapanyagot a különböző egyedi elvárások szerinti színekben tudja biztosítani.



A CYCOLAC™, amelyet a SABIC® gyárt, világszínvonalú ABS anyag, amely az elmúlt évtizedek alatt már bizonyított a piacon. Az MG47F típus élelmiszeripari engedélyének és UL tanúsítványának köszönhetően a termékinlatban különleges helyet foglal el. A számos területen alkalmazható műszaki műanyag jó folyóképessége és ütésállósága, valamint kitűnő felületi tulajdonságai miatt a legmagasabb követelményeknek is eleget tesz.



A SABIC® és a SAX® a Fakuma nemzetközi műanyagipari kiállításon jelentette be a kompaundálásra vonatkozó együttműködést. Ennek eredményeképp a CYCOLAC™ MG47F mostantól minden színben kapható. Az anyagot Németországban a Grässlin Kunststoffe, Svájcban a Lenorplastics, Ausztriában a Plastoplan cégtől lehet beszerezni, de a Hromatka csoport többi hivatalos SABIC® viszonteladóján keresztül egész Európában hozzá lehet jutni.

Roger Geissberger, a Hromatka Group Management AG ügyvezetője a SABIC® céggel hosszú évek óta fennálló kapcsolatba való befektetésről a Fakuma kiállításon a következőket mondta:

„A kiegyensúlyozott műszaki tulajdonságok, a könnyű feldolgozhatóság, a piacképes ár és az állandó minőség a CYCOLAC™ műanyagokat értékes alapanyaggá teszik. A SAX® Polymers az anyagot gyorsan és rugalmasan az egyedi színigényekhez igazítja.”

A Grässlin Kunststoffe, a Lenorplastics és a Plastoplan forgalmazók ezzel elkötelezik magukat a SABIC-kal fennálló sokéves partneri együttműködés, valamint a svájci Oberriet városában lévő gyártóüzem mellett, és biztosítják a magas színvonalú elérhetőséget. A színreceptúrák variációinak rendkívül nagy száma lehetővé teszi az anyag- és dizájn-előírásoknak való maximális megfelelést. A színbeállításokat nagyon rövid határidővel tudja vállalni a labor.

Hazai forgalmazó:

PLASTOPLAN Polymer Kft.

Ipartelep, ICO út 2990. hrsz. (Pf. 64.)

2013 Pomáz

+36-26/527-388

office@plastoplan.hu

www.plastoplan.hu



Irán műanyagipara

Az ENSZ szankcióinak megszüntetése serkentette Irán gazdaságát és növekedési lehetőségeket nyitott meg műanyagiparában is. A külföldi befektetők számára ugyanakkor hatalmas kihívást jelent ezeknek a lehetőségeknek a feltárása.

Az ENSZ szankcióinak megszüntetése 2016-ban – egy évtizednyi korlátozott befektetési és kereskedelmi lehetőségek után – serkentette Irán gazdaságát és növekedést indított el a műanyagiparban. Irán ma már képes szabadon mozogni a nemzetközi közösségben, és mint a világ egyik legnagyobb piaca, a világgazdaságba való belépése élénkítően hathat az exportőrökre a legtöbb szektorban, beleértve a műanyagokat és a műanyag-feldolgozó gépeket is. Az iráni üzleti lehetőségeket számos sajátosság jellemzi. Ezek a következők:

- 80 milliós lakosság (a második legnagyobb a Közel-Keleten Egyiptom után).
- Fiatal népesség (becslések szerint a lakosság 60%-a 30 év alatti).
- Magasan képzett munkaerő.
- Bőséges természeti erőforrások.
- Stratégiai elhelyezkedés a nyugati és keleti piacok között.

2016-ban az EU több mint 8,2 milliárd euró értékben exportált Iránba, ami 27,8%-os növekedést jelent az előző évhez képest. Az export főként gépekből, szállítóeszközökből, vegyi anyagokból és iparcikkekből állt. Az EU Iránból származó behozatala közel 350%-kal nőtt, de ennek háromnegyedét olajtermékek jelentették. A legnagyobb kereskedelmi áttörések közül kiemelendő az AIRBUS és a BOEING repülőgépgyártók szerződése közel 200 repülőgép szállításáról Iránnak, valamint a francia PEUGEOT-CITROEN (PSA) autógyártóval kötött megállapodás 400 millió eurós befektetésről egy 50/50%-os vegyesvállalatba. A francia TOTAL olajvállalat a közelmúltban kötött szerződést a THE NATIONAL IRANIAN OIL COMPANY-val, amelyben két olajmezőt aknáznak ki több mint 30 olajkúttal. A projekt értéke 1,9 milliárd euró.

A MŰANYAGIPAR HELYZETE

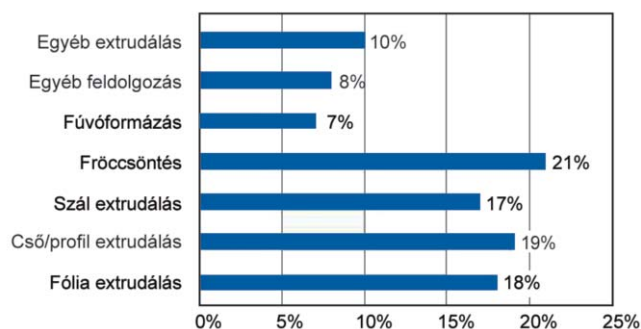
A külföldi befektetések Iránban jelentős lehetőséget kínálnak a petrokémiai és műanyagipar további fejlesztésére. Irán gáz és olaj nagyhatalom, a 2006-os ENSZ szankciók ellenére, ezért óriási potenciállal rendelkezik a nyersanyagok és polimerek globális kereskedelmében. A petrokémiai és a műanyagipar várhatóan jelentősen növekedni fog a partneri kapcsolatok kialakításának és a bővítési terveknek köszönhetően, a szankciók utáni termelés erősödésével. Számos globális cég szívesen lép be az iráni piacra, és már megtették az első lépéseket, hogy előkészítsék a beruházási együttműködések.

Az iráni kormány a „VISION 2025” tervében leírtaknak megfelelően az ország gazdasági növekedésére és fejlesztésére törekszik, hogy a régióban a petrokémiai ipar legnagyobb termelőjévé váljon, valamint a későbbi termékek, például a

festékek, polimerek és kompozitok fő beszállítója legyen. Irán a polimer kereslet tekintetében a régióban már a második helyet foglalja el az évi több mint 3 millió tonnával, valamint a második legnagyobb piaca a hőre lágyuló műszaki műanyagoknak. Az országban feldolgozott polimerek legnagyobb része polipropilén, köszönhetően a jelentős textiliparnak és a fröccsöntésnek.

A polimer gyártás területén három vállalatot érdemes megemlíteni. A PERSIAN GULF PETROCHEMICAL INDUSTRIES-t, a TAMIN PETROLEUM & PETROCHEMICAL INVESTMENT-et és a BAKHTAR PETROCHEMICAL-t. A fröccsöntés a legszélesebb körben használt műanyag-feldolgozó eljárás Iránban a több mint 20%-os részesedésével. A cső/profil extrudálás áll a második helyen, ezt követi a fólia és szál extrudálás.

A műanyagipar egyik fő hajtóereje az autóipar, amely jelenleg az iráni GDP 10%-át teszi ki, és 2%-kal részesedik a polimer felhasználásból az országban. Mivel Irán 2015-ben mintegy 1 millió járművet gyártott, és várhatóan tovább növeli a termelést, ezért számos ok szól azon feltételezés mellett, hogy az ország autópiacát támogató műanyagcégek növekedni fognak. Pozitív az előrejelzés a műanyag csomagolás területén is. A merev csomagolások Irán polimer keresletének majd egyötödét teszik ki. A fogyasztói csomagolások terén bővítették a kapacitásokat a szervezett kiskereskedelem és a bevásárlóközpontok növekvő tendenciájának megfelelően. Az ipari csomagolások esetében is hasonló a helyzet a kiskereskedelmi ágazatban javuló logisztikának, valamint a gyártás növekedésének köszönhetően.



Polimer felhasználás megoszlása feldolgozás szerint Iránban.

KIHÍVÁSOK

Bár a legtöbb gazdasági és pénzügyi szankciót megszüntették, néhány továbbra is érvényben maradt, ezeket a 2016-os megállapodások nem érintették. Különösen az emberi jogokkal, a

fegyverek elterjedésével és az iráni terrorizmus támogatással kapcsolatos szankciók folytatódhatnak. A befektetőknek ezekre tekintettel kell lenni, ha olyan személlyel vagy szervezettel üzletelnek, amely ezen korlátozások alá esik. Fontos gondoskodni a megfelelő átvilágítási intézkedésekről, mielőtt bármilyen tevékenységet folytatnának. Irán minden bizonnyal továbbra is kihívást jelentő hely lesz az üzleti életben, és a vállalatoknak célszerű lesz mindig jogi tanácsadást kérni az üzletkötések előtt. Azonban, a külföldi befektetők jelenlétének növekedése az országban tovább bővíti az üzleti kapcsolatokat, a kereskedelmi vásárokon való részvétel, a helyi fiók vállalkozások megnyitása és az iráni értékesítési partnerek jó lehetőségeket kínálnak.

Ugyanakkor, továbbra is jelentős geopolitikai kockázatok maradnak, amelyek óvatossá teszik a befektetőket, miközben az alacsony olajárak csökkentik a szankciók megszüntetéséből származó előnyök egy részét. Összességében, Irán kiváló piaci lehetőségeket kínál a polimerek és a műanyagipar számára. Számos iráni feldolgozó modernizálja gépeit és üzemét, bővítési projekteket tervez. A szankciók feloldása és a kormány azon stratégiája, hogy Iránt vonzóbbá tegyék a befektetések számára segíti a gazdaság átalakítását.

FORRÁS

Injection World, www.injectionworld.com

Plastics Information Europe, www.pieweb.plasteurope.com

Dr. Lehoczki László

30 milliárd jut munkahelyi képzésekre

Március közepétől összesen 31,5 milliárd forint értékben jelennek meg munkahelyi képzési pályázati felhívások a GAZDASÁGFEJLESZTÉSI ÉS INNOVÁCIÓS OPERATÍV PROGRAM (GINOP) keretében. A nagyvállalatok számára 18,5 milliárd forint, míg a mikro-, kis- és középvállalkozások számára 13 milliárd forint az elérhető keretösszeg.

A pályázat célja, hogy a vállalkozások a támogatásokból az IRINYI TERVBEN szereplő ágazatokhoz, illetve az IPAR 4.0 és az infokommunikációs technológiák (IKT) területéhez kapcsolódó képzéseket valósítsanak meg, továbbá, hogy azon az alacsonyabb iskolai végzettséggel és – ennek megfelelően – átlagkeresettel rendelkező foglalkoztatottak alkalmazkodóképessége javuljon. Az elnyert támogatások a számos ágazatban és megyében jellemző munkaerőhiány vállalati kezelését teszik lehetővé, ami által az álláskereső és közfoglalkoztatottak tartósan elhelyezkedhetnek a versenyszféra különböző területein.

A nagyvállalati képzésekbe az álláskereső, közfoglalkoztatottak és inaktívak bevonása kötelező, a mikro-, kis- és középvállalkozások számára pedig ennek lehetősége biztosított. A nagyvállalatok március 12-től, a mikro-, kis- és közepes vállalatok március 13-tól nyújthatják be a támogatási kérelmeket. Ez utóbbiak 3 és 50 millió forint közötti, a nagyvállalatok 10 és 100 millió forint közötti összegre nyújthatnak be támogatási kérelmet. ■ MTI



minden egy kézből

TecnoMatic
ROBOTS

GREEN BOX

simar

MAGUIRE

MOVACOLOR
COLOR IN CONTROL

BÜCHLER
Darálóstechnika

MESURTRONIC

Mastr. Eli VIRGINIO



Haitian
szervohidraulikus
fröccsöntő gépek
60-4000 tonna
záróerőig



Zhafir hibrid és
teljes elektromos
fröccsöntő gépek
40-1380 tonna
záróerőig



Tekintse meg a Haitian bemutató filmjét online, a kódot leolvasva



 Büchler GesmbH
A-3433 Königstetten

 +43 / 2273 / 2177-0

 office@buechler.at
<http://www.buechler.at>

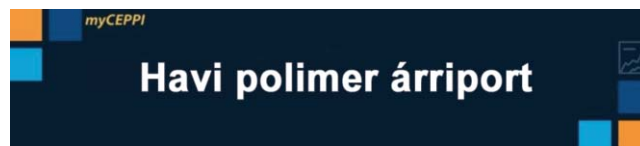
Power for your production

Márciusra várva

Az elmúlt időszak „commodity” polimer árait és az árvárakozásokat az alábbi tényezők befolyásolták: BRENT olajár 66,39 USD/hordó, emelkedő árak; EUR/USD: 1,2326, erős euró; NAPHTHA: 553,68 USD/t, emelkedő árak.

Az elmúlt időszak a közép-európai polimer piacon csendes volt. Február első hetében a vásárlások jelentős része megtörtént. Jellemzően csak azok vásároltak, akiknek feltétlenül szükségük volt alapanyagokra. Mivel a kínálat széles szinte minden alapanyag típusból, így a kereskedők kisebb árengedményekkel ösztönzik a vevőiket vásárlásra. Ez az ársávok szélesedését vonja maga után, és úgy tűnik a piac szereplőinek, mintha csökkenésnek indultak volna az árak. Talán ez az oka, hogy a tavaszi szezonkezdet ellenére sem kezdtek spekulációs előrevásárlásokba a műanyag-feldolgozók. A tavaszi szezon egyébként is késni látszik. Az időjárás előrejelzések szerint a tavasz kezdete csak március második felében várható. Ez pedig viszszaveti az építőipari és mezőgazdasági célú keresletet egyaránt, kitalja a szezonkezdetet legalább egy fél hónappal. Ennek is köszönhető, hogy a feldolgozók nem nagyon vásároltak előre márciusra. Pedig most tele vannak a közép-európai polietilén gyártók raktárai. Március és május között pedig kisebb lesz a kínálat. A SOVNAFT új LDPE (4) gyára (220 kt/év kapacitás) egy hónapra leáll márciusban, igaz mellette újra üzembe helyezi a régi üzemet (180 kt/év). Ez pedig régiós szinten mintegy 3500–4000 tonnával csökkenti a kínálati nyomást. Természetesen a MOL felkészült és elegendő készlet áll rendelkezésre az ügyfelek kiszolgálására. Április közepe és május közepe között azonban a HIP-PETROHEMIJA fog leállni, mind a HDPE (90 kt/év kapacitás), mind az LDPE üzem (55 kt/év kapacitás). Mindez azt jelenti, hogy a középső és déli régióban legkésőbb április végéig megoldódik a „túlkínálati probléma”. Ez egy kedvező tavaszi szezonnal párosulva pedig végre megindíthatja a polietilének árnövekedését.

Most a szokásos hó végi kérdés foglalkoztatja a piaci szereplőket: Merre tartanak az árak márciusban? Mint mindig, most is a monomer árak lesznek a meghatározók. Azonban a legnagyobb bizonytalanság most éppen ebben van. Februárban mind a kőolaj, mind a naphtha árak csökkentek, a spot olefin monomer árak is csak kismértékben voltak a szerződéses felett. Mindez arra mutatott mindeddig, hogy leginkább monomer roll-over várható. Azonban az elmúlt héten mind a kőolaj, mind a naphtha ára emelkedésnek indult, ami alapja lehet egy kisebb mértékű, 0–30 €/tonnás etilén és propilén áremelkedésnek. Míg a sztírol monomer esetében inkább 50–60 euró/tonnás áremelkedés várható. Ami aztán beépülhet a polimer áremelkedésbe. A közép-európai árak átlagosan 25–50, esetenként 90–100 €/tonnával is a nyugat-európai árak alatt vannak. Így jelentős a nyomás, elsősorban az európai termelők részéről a poliolefin áremelésre. Azonban a piaci helyzetet bonyolítja az a tény, hogy a közép-európai piac méretéhez



képest viszonylag sok EU-n kívüli import anyag érkezik a régióba. Elsősorban Oroszországból, Iránból és Dél Koreából. Az egyre erősebbé váló euró pedig jelentős árelőnyt ad a dollár elszámolású importnak. Jó hír, hogy a márciusra várt import szállítmányok már drágábbak. Így az import anyagok ára is elkezd felzárkózni az európai gyártásúakéhoz.

Egy kisebb mértékű márciusi áremelés szerencsés lenne a teljes poliolefin piac számára. Ez jelezne a szezon kezdetet és kilendíthetné a vevőket kivárási taktikájukból. Ellenkező esetben – ha nem emelkednek az árak – előadódhat egy, a 2017. április közepétől megtapasztalt helyzet, amikor a piac a szezon ellenére lelassult és az árak folyamatosan erodáltak nyárig. Majd szezonon kívül kezdtek el emelkedni és az őszi szezon közepén csökkenni. Mindezzel erősítve a piaci spekulációt.

POLIOLEFINEK

Az LDPE gyártók raktárai tele vannak. A szezonkezdet csúszása miatt a kereslet februárhoz képest szokatlanul gyenge Közép-Európában. A lengyel árak 1150–1190 euró/tonnában helyezkednek el. Lengyelországon kívüli Közép-Európában a jellemző üzletkötési ársáv pedig 1180–1210 €/t között volt. A déli régióban az árak maradtak a múlt heti szinten 1140–1180 €/t között. A feldolgozók márciusra változatlan árakat várnak, míg a polimer termelők áremelkedésben bíznak. Véleményünk szerint 0–20 €/tonnás áremelkedés valószínű márciusban. A hónap első felében lanya, míg a hónap második felében erősödő keresletre, szűkülő kínálatra és emelkedő árakra lehet számítani.

A HDPE fólia típusok piacán is lanyhult a kereslet. Az ársáv 1080–1160 €/t között volt jellemzően, típustól és gyártótól függően. A fűvási célú típusok iránt is nőtt a kereslet, az árak 1060–1130 euró/t közötti ársávban helyezkedtek el. A lengyel árak továbbra is 10–20 €/tonnával olcsóbbak. A legolcsóbb árakat továbbra is a legegyszerűbb fröccstípusok jellemzik, a múlt héten az ársáv tovább tágult 1000–1120 €/t közé, köszönhetően a cseh piacon tapasztalt, olykor 1000 €/t alatti FCA áraknak.

A februári HDPE cső (100) árak maradtak az 1390–1480 €/t közötti ársávban. A piac nem mutat élénkülést az elmúlt időszakhoz képest. A feldolgozók roll-overre, változatlan ársávra számítanak. Az előrevásárlások pedig már megtörténtek januárban.

Az LLDPE C4 árak változatlanok, 1120–1180 €/t közötti árakat mértünk. A legolcsóbb továbbra is Lengyelország és az SCE régió, 1120–1140 €/t között van a kereskedési ársáv. Az MCE régióban is az ajánlatok 1140–1180 €/t között szóródnak. Az erősödő euró miatt emelkedésre nem számítunk.

Az mLLDPE árak nem változtak az elmúlt héten, 1260–1330 €/t közötti ársáv volt a jellemző. Lengyelországban a

korábbi eladások jellemzően 1300 €/t alatt történtek. Ez ugyan csökkenő ártrendnek tűnik, de az értékesített mennyiség kicsi volt. Azonban a feldolgozók nagy része a hónap elején vásárol, így a februári átlagos árszint nem változott. Kismértékű 10–20 €/tonnás emelkedésre számítunk február elejéhez képest.

A PPH piac kettészakadt Közép-Európában. Lengyelországban a kedélyeket az utolsó hetekben a nagyon olcsó iráni eredetű PPH árak borzolták fel. Az elmúlt héten a legolcsóbb ajánlatok rafia típusoknál 1030–1060 €/t között voltak, miközben még a legolcsóbb orosz anyag ára is meghaladta az 1120 €/tonnát. Ezek az olcsó árak megtévesztik a piacot és téves várakozásokat keltenek a műanyag-feldolgozóknál. A feldolgozók úgy érzik, hogy van elég és olcsó anyag a piacon, pedig nincs. Ellentétben a polietilénekkel, a gyártók raktárkészletei nem magasak. A meglepetést március hozhatja, amikor a hónap második felében, a kereslet élénkülésével párhuzamosan jelentősen szűkülhet a kínálat. A többi közép-európai országban az árak megfelelnek a piaci helyzetnek, a jellemző ársáv PPH fröccstípusú termékek esetében 1150–1220 €/t között van, míg rafia termékeknél 1130–1170 €/t között volt az elmúlt időben.

A PPC esetében hasonló problémákkal néz szembe a lengyel piac. Az olcsó, 1220–1250 €/t közötti áron kínált dél-koreai és iráni áru ellehetetleníti a normális eladásokat a piacon. Miközben az európai termelők árak inkább 1250–1300 €/t között szóródnak. Közép-Európa többi részén az árak jellemzően 1280–1340 euró/tonna között vannak. Márciusra a 0–20 €/tonnás monomer áremelkedés mellett a legvalószínűbb árszenario a roll-over. Várhatóan a nagyon alacsony árú, Európán kívülről importált anyagoknál pedig 20–50 €/tonnás áremelkedés valószínű.

A PPR piacon az árak jellemzően 1300 €/t felett vannak, azonban csak néhány termék esetében lépik át az 1400 €/tonnát. A kínálat szűk, nincs sok anyag a piacon. Kismértékben emelkedő árakra számítunk (10–20 €/t) márciusban.

Jellemző polimer árak Közép-Európában

Típus	Ártartományok 2018. február harmadik hetében [euró/tonna]
HDPE fűvási célra	1040–1160
HDPE fólia	1060–1180
HDPE fröccstípus	1000–1160
HDPE cső (100)	1380–1490
LDPE fólia	1150–1250
LDPE GP	1150–1230
LDPE C4	1120–1180
PPC	1220–1320
PPH fröccstípus	1050–1270
PPH rafia	1030–1220
PPR	1290–1390
GPPS	1350–1700
HIPS	1450–1750
EPS	1680–1760

teljes kocsi rakomány 20–22,5 t

POLISZTIROLOK

Az EPS piacon sem kereslet, sem jelentős kínálat nem volt az elmúlt héten. A polimer gyártók már zárták a rendelési könyveiket. A szezonkezdet miatt a kereslet nem jelentős, a feldolgozók alapanyagraktárai tele vannak. Márciusban 30–60 €/tonnás, monomer követő áremelkedésre számítunk.

A GPPS kereslet jó, a HIPS-é viszont gyenge. Az iráni és orosz import most hiányzik a piacról. Sőt az elmúlt hónapokban jelentősen erősödött az európai termelők exportja Ukrajnába, Belorussziába is. 1450–1650 €/t között volt a jellemző GPPS kereskedési ársáv az elmúlt héten. A HIPS-é pedig 1500–1680 €/t között, nem változott. Mivel az árak rendkívül magasak, így a beérkező import jó piacra talál márciusban. Kétséges, hogy egy monomer áremelkedést át tudnak-e vinni a polimer termelők.

Büdy László

2nd Central European Plastics Meeting 2018. október 8-9. | Siófok



myceppi.com/b2b

Találkozunk ismét Közép-Európa legjelentősebb
műanyagipari találkozóján

myCEPPI
PLASTICS CONSULTING

Automatizálási fellegvárrá vált Törökbálint

Tavasszal költözik új székházába a FANUC magyarországi leányvállalata

„A legutóbbi 10 év egyik legjelentősebb mérföldkövéhez értünk” – így jellemzi Mezei Tamás, a FANUC Hungary Kft. ügyvezető igazgatója a leányvállalat azon lépését, hogy saját székházat épít Törökbálinton. A Magyarországon mintegy 12 éve jelen lévő leányvállalat egy apró irodaházban kezdte meg működését, de mára az egyik legjelentősebb hazai ipari automatizálási beszállítónak nőtt ki magát.

Az elmúlt évtized ipari trendjei, a gyártócégek egyre magasabb minőségbiztosítási elvárásai ötvözve a költségcsökkentési erőfeszítésekkel, a munkaerőhiánnyal és a gazdaság, kiemelten pedig az autóiipar fellendülésével, mind táptalajt biztosítottak az ipari automatizálási megoldásokat nyújtó cégek növekedésének. Mindemellett a világszinten a FANUC-nál lezajló harmonizációt célzó változás, a robot és szerszámgép divízió összeolvadása elkerülhetetlenné tette, hogy a FANUC tovább bővítse Magyarországon kapacitárait.

A Törökbálinton épülő székház mind méretében, mind funkcionalitásában többszörösen felülmúlja majd a cég jelenlegi telephelyét. Bagdi Attila, a FANUC HUNGARY KFT. marketing és üzletfejlesztési specialistája szerint az ügyfelek többek közt gyorsabb szervizreakciókban, megnövelt tréningkapacitásban, tesztgyártási és gép megtekintési lehetőségekben tapasztalhatják majd meg az új épület előnyeit.

– Minek köszönhető, hogy a közvetlen képviselő megalakulása után viszonylag rövid idővel már rekordméretű székház épült?

– A válasz az európai, de inkább világszintű trendekben keresendő, ami a magyarországi fejlődésre is jelentős hatást



Bagdi Attila, a FANUC Hungary Kft. marketing és üzletfejlesztési specialistája: Nagy hangsúlyt fektetünk a székházavatató rendezvénysorozatunkra, amelyen teljes ügyfélkörünknek lehetősége nyílik egy nyílt nap keretében megtekinteni a székházunkat, valamint a rendezvényen kiállított gépeket.

gyakorolt. Az elmúlt évtizedben Európában és azon belül Kelet-Közép-Európában is hatalmas fejlődésen ment keresztül az autóiipar, ami hagyományosan az automatizálási megoldások legnagyobb felvevőpiaca. A gépjárműipar Magyarországon is húzóágazattá nőtt ki magát és napjainkban a teljes feldolgozóiparra vetített részaránya már több mint 30 százalék,

a teljes magyar áruexportban pedig mintegy 22 százalékos súllyal esik latba. Mivel a gépjárműiparra mi is megkülönböztetett figyelemmel tekintünk, kedvezően alakult a hazai FANUC leányvállalat sorsa. Nemcsak a robotok, hanem a fémmegmunkáló és műanyag fröccsöntő gépeink is ebben a szegmensben a legnépszerűbbek.

A hamarosan megnyíló székházunk Magyarországon az egyik



legnagyobb központnak számít az ipari automatizálás terén, melyet reményeink szerint még magasabb szintre tudjuk emelni ügyfeleink kiszolgálását.

– Mit lehet tudni az épület elrendezéséről?

– A 3500 m²-es épület 10 000 m²-es telken terül el, ami komoly lehetőségeket tartogat magában a további fejlődéshez. A jelenlegi irodánkban a bemutatóterem és a tré-



ningszoba egy és ugyanaz, ami folyamatos egyeztetést tett szükségessé. Ez a nehézség megszűnik, hiszen az új bemutatóterem mintegy tízszerese lesz a mostaninak és emellett három tágas tréningzoba is rendelkezésre áll majd. Külön teremben zajlik majd a vezérlők, szerszámgépek és ipari robotok oktatása. A jelenlegi egy helyi és három külső raktárhelyiséget egyetlen hatalmas raktárba vonjuk össze, ami tekintélyes részét teszi ki az új épületnek és a jövőben is drasztikusan tovább bővíthető. A műhelyben tesztvágásokat és szerszámpróbákat végezhetünk majd, de ez ad teret a retrofit üzletágnak és a gépek testreszabásának is, hogy a lehető leggyorsabb szállítási határidőket vállalhassuk időnyomás alatt lévő partnereinknek. Nem titkolt célunk az sem, hogy a tárgyalók és az előadótermek szakmai programoknak, ügyféltalálkozóknak, iparági eseményeknek, konferenciáknak is otthont adjanak a jövőben, így a céget még jobban bevonjuk az ipar vérkeringésébe.

– Milyen megnyitóra számítsunk?

– Nagy hangsúlyt fektetünk a székházavató rendezvényesorozatunkra, melyre négy teljes napot szánunk színes programokkal. Az első napon a FANUC japán alapítója és kísérete, valamint a FANUC európai vezetősége érkezik egy megnyitó ceremóniára. Az azt követő két napon a teljes ügyfélkörünknek lehetősége nyílik egy nyílt nap keretében megtekinteni a székházunkat, valamint a rendezvényen kiállított gépeket. Minden beüzemelt gép megtekinthető lesz a nagyközönség számára, gépismertető prezentációkat tartunk az érdeklődőknek, valamint a vendégeket a műszaki és értékesítő kollégák fogják végigkialauzolni az épületben. Az utolsó napot pedig egy felsőoktatási szakmai nap színesíti majd, melynek során többek közt izgalmas iparági vendégelőadók osztják meg a való életből merített tapasztalataikat az automatizálás világáról.

– Az új székház jelentheti azt is, hogy régiós szinten is kiemelt figyelmet kap a hazai képviselet?

– Erre van esély, de az építkezés mögött inkább a FANUC azon filozófiája húzódik meg, hogy minden piacon a lehető

legközelebb legyen az ügyfelekhez. A gyors kiszolgálás érdekében minden leányvállalat jelentős pótalkatrész készleteket halmozott fel, hogy csökkentse az ügyfeleknél jelentkező állásidőt. A közép-kelet-európai régióban mindenesetre a magyar iroda számít a legnagyobbknak, így műszaki támogatás és alkatrészellátás tekintetében egészen biztosan segítségére leszünk majd a környező országoknak is. Nem elhanyagolható körülmény az sem, hogy a bemutatóteremben minden FANUC gépcsaládból – robotok, vezérlők, szervomotorok, fémmegmunkáló és fröccsöntő gépek – megtalálható lesz legalább egy modell, ami a szakmai rendezvények tető alá hozását is lehetővé teszi.

A székház felépítése már a magyar piac zökkenőmentes kiszolgálása érdekében is elengedhetetlen volt. A gépek, alkatrészek, készletek és a kollégák egy helyen tartása mindenképpen hatékonyság növekedést is jelent majd.

– Milyen mértékben változtak a Magyarországra vonatkozó célok a beruházással?

– A hazai piaci jelenlétünk már korábban elérte azt a szintet, hogy a kapacitás bővítése indokolt legyen, azonban a japán cégeknél minden lépést alaposan megfontolnak. A türelem azonban kifizetődött, és kézzelfogható a nagyszerű eredmény. Az üzleti cél nem változott jelentős mértékben: tovább kell haladnunk előre azon az úton, amire 12 évvel ezelőtt ráléptünk. Évről évre bővül az ügyfélkörünk, és túlzás nélkül mondhatom, hogy a FANUC egyik meghatározó beszállítójává vált a magyar iparnak. Ha ezt a fejlődést sikerül fenntartanunk, azal mindenki maradéktalanul elégedett lesz.

Molnár László

FANUC HUNGARY KFT.

2045 Törökbálint, Torbágy u. 20.

www.fanuc.eu/hu/hu

BAGDI ATTILA

Marketing and Business Development Specialist

attila.bagdi@fanuc.eu

EcoPower Xpress

A Wittmann Battenfeld rendkívül dinamikus gépe csomagolástechnológiákhoz

Az EcoPower Xpress-szel a Wittmann Battenfeld egy roppant hatékony, pontos és dinamikus megoldást fejlesztett ki vékonyfalú alkatrészek nagy volumenű gyártására.

Az EcoPower Xpress egy teljesen elektromos, nagy sebességű gép, amelyet elsődlegesen arra terveztek, hogy a csomagolóipar által támasztott követelményeknek eleget tegyen, valamint vékonyfalú termékek gyártásánál is alkalmazható legyen. Ez a gép 2017 őszétől kapható a piacon 400–500 t záróerő tartományban, három különböző méretű és akár 600 mm/s fröccsöntési sebességgel működő fröccsnyomással, maximum 2500 bar fröccsnyomással. Ez a berendezés lép a WITTMANN BATTENFELD nagy sebességű TM Xpress hidraulikus könyökemelő gépmodelljének helyébe. Különleges jellemzője a magasfokú fröccsöntési dinamizmusa akár 15 000 mm/s² gyorsulással.

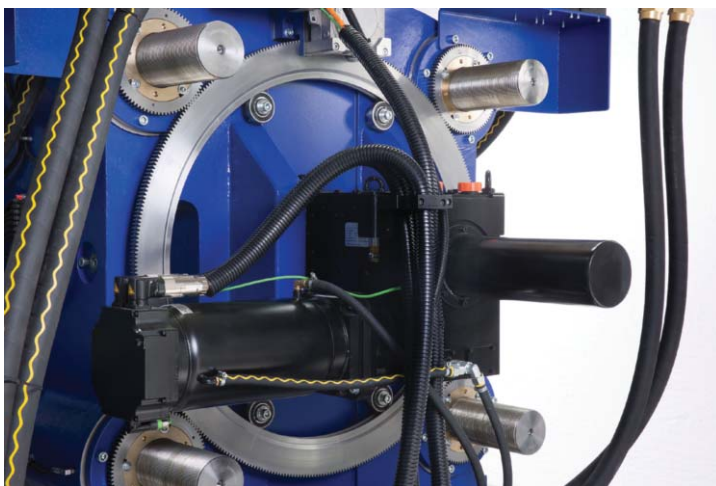
Az EcoPower Xpress rendkívül dinamikus fröccsöntést, zárást és nyitást működtető hajtó tengelyeit úgy alakították ki, hogy gyors mozgás esetén is maximális vezérlési pontosságra legyenek képesek. A fröccsöntés folyamatát a kettős szervo-elektromos motor rendszer által működtetett fogasléc-hajtás irányítja. Annak köszönhetően, hogy ebben a hajtási mechanizmusban minimális forgó tömeg vesz részt, a lehető legmagasabb mértékű gyorsulási és sebesség értékeket lehet elérni, még a hagyományos hidraulikus mechanizmusok esetében megszokottnál és a csigás fogasléc hajtásainál is nagyobbakat. A kiegészítő elektromos hajtás a nagy pontosságú vezérléssel kombinálva az EcoPower Xpress nagy sebességű fröccsöntő gépcsalád a legtökéletesebb pontosság, megismételhetőség, gyorsulás és sebesség elérésére képes. Mindez rendkívül alacsony energiafogyasztással párosul, amelyet még tovább mérsékel a WITTMANN BATTENFELD által szabadalmaztatott KERS, a mozgási energia visszanyerő rendszer, amely a

fékezési energiát villamos energiává alakítja, és az így termelt áramot a fűtési rendszerekben hasznosítja.

Az EcoPower Xpress összes főbb mozgását vízűtési segédmotorok hajtják. Standard változatban hidraulikus kiegészítő



EcoPower Xpress – az új, rendkívül dinamikus, teljesen elektromos sorozat.



A záróegység meghajtó rendszere.

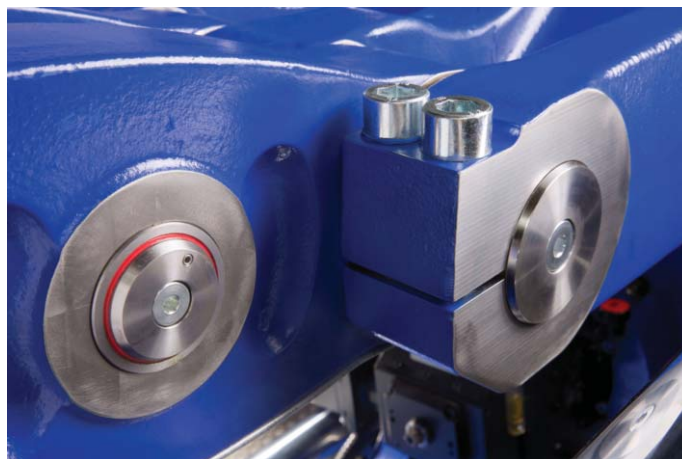
gép egység működteti a másodlagos mozgásokat, például a kidobó szerkezet és a fröccsnyomó mozgását, illetve a maghúzást. A fröccsöntő géphez megemelt dinamikus szervo-elektromos fröccsöntő egység rendelhető. Az újonnan kifejlesztett, a végállásban önmagától lezáró, duális, 5 pontos könyökemelő rendszer optimális megoldást kínál mind kinematika, mind pedig energiahatékonyság szempontjából. Az újonnan tervezett központi zsírozó-kenő rendszer gondoskodik a tökéletes tisztaságról és a gyakorlatilag nulla karbantartási igényről a teljes záróegység esetében.

Az EcoPower Xpress jellemző tulajdonsága a moduláris felépítés. A gép záró- és fröccsnyomó egysége önálló, egymástól független modulok, ennek köszönhetően szabadon kombinálhatók egy moduláris rendszer részeként. A gép kiemelkedő tulajdonsága, hogy központi

része rendkívül alacsony, ugyanakkor optimális hozzáférést biztosít a formaadó területéhez és a fröccsegységhez egyaránt.

A gép műszaki paramétereit hozzá lehet igazítani a vékony falú termékeket gyártó igényekhez és a csomagolási technológiák által támasztott specifikus követelményekhez.

A vezetőoszlopok közötti távolságot, valamint az *EcoPower Xpress* berendezés nyitási útját, a korábbi *TM Xpress* berendezéshez képest, jelentős mértékben megnöveltük. Mindez ideális feltételeket biztosít mind a viszonylag lapos munkadarabok többfészes fröccsszerszámban történő előállításához, mind a nagy térfogatú üreges tartályok,



Könyökemelő zárak.



tégelyek és dobozok például IML alkalmazással történő előállításához.

A berendezés robusztus, masszív felépítése, a vízhűtéses segédmotorokkal és a beágyazott közvetlen hajtásokkal együtt, rendkívül alacsony szinten képes tartani a berendezés zajkibocsátásának mértékét.

Az *EcoPower Xpress* ennek megfelelően a magas teljesítményt képviseli az optimalizált energiafelhasználás, alacsony szintű zajkibocsátás és a maximális tisztaság mellett, amellyel hozzájárul a műanyagipari tevékenységek gazdaságosságának javításához.

Kapcsolatfelvétel:

Wittmann Battenfeld

BOCSKOR IMRE
2040 Budaörs, Gyár utca 2.
Tel.: +36 23 880 828
Fax: +36 23 880 829
info.hu@wittmann-group.com
www.wittmann-group.com

A WITTMANN CSOPORT

A WITTMANN Csoport világszerte elismert, vezető műanyagipari fröccsöntő gép, kiszolgáló robot és periferikus berendezés gyártónak számít. A bécsi székhellyel rendelkező WITTMANN Csoport két fő divízióból, a „WITTMANN BATTENFELD” fröccsöntő gépgyártó divízióból és a „WITTMANN” műanyagipari perifériákat gyártó divízióból áll, melyek nyolc gyártóüzemet üzemeltetnek a világ öt országában, a 33 közvetlen leányvállalati irodával együtt, amelyek jelen vannak világszerte a jelentősebb műanyagipari piacokon.

A WITTMANN termékválasztéka magában foglalja a fröccsöntést kiszolgáló robottechnikát és az automatizált rendszereket, az anyagellátó rendszereket, a szárítóberendezéseket, a gravimetrikus és volumetrikus adagolókat, a granuláló berendezéseket, a szerszámhőfok-szabályozókat és a hűtőberendezéseket egyaránt. A perifériális berendezések átfogó kínálatával a WITTMANN a műanyag-feldolgozó üzemek számára olyan megoldásokat kínál, amelyek lefedik a gyártás során felmerülő igényeket, az autonóm munkacelláktól kezdve egészen az integrált üzemi rendszerekig.

A WITTMANN Csoport konzorciumának létrehozása vezetett a fenti termékcsoporthoz fröccsöntő géppel történő információs összekapcsolhatóságához, és ezzel a műanyagipari feldolgozóüzemek számára már mindazokat az előnyöket kínálják, amelyeket a műanyagipar már régóta keresett. A fröccsöntő gépek, az önálló automata kiszolgáló egységek és a segédberendezések zavartalan integrálása - mind a folyamatos haladást képviselik.

Elasztomerek mechanikai paramétereinek változása erővezérelt fáradásvizsgálat alatt

Vezér Szilárd Tamás¹, Major Zoltán²

¹Kompozitor Kft., 2220 Vecsés, Széchenyi utca 60.

²Institute of Polymer Product Engineering, Johannes Kepler University Linz, 4040 Linz, Altenbergerstrasse 69, Ausztria

Termoplasztikus poliuretán (TPU) és hidrogénezett akrilnitril-butadién kaucsuk (HNBR) elasztomerek károsodáshalmozódásának jellemzésére egytengelyű, erővezérelt fáradásvizsgálatokat végeztünk. A mért hiszterézis görbék elemzése eltérő fáradási viselkedést mutatott. Amíg a HNBR esetében a nyúlásnak és az alakváltozási energiának a feszültségtől és ciklusszámtól függő változása összefügg az élettartammal, addig a dinamikus és a szekáns modulusz nem alkalmas a károsodáshalmozódás leírására. Ezzel szemben a dinamikus modulusz használható a fáradási élettartam indikátoraként TPU anyag esetében.

BEVEZETÉS

A gumyszerű anyagok fáradási viselkedésének ismertetése a mai napig kiemelt kutatási terület. A témakörben megjelent számos publikáció ellenére a jelentős idő- és eszközigény, valamint a pillanatnyi állapottól és a környezettől erősen függő anyagjellemzők gyors változása miatt, a ciklikusan terhelt anyagok károsodáshalmozódásának pontos leírása a mai napig hiányos.

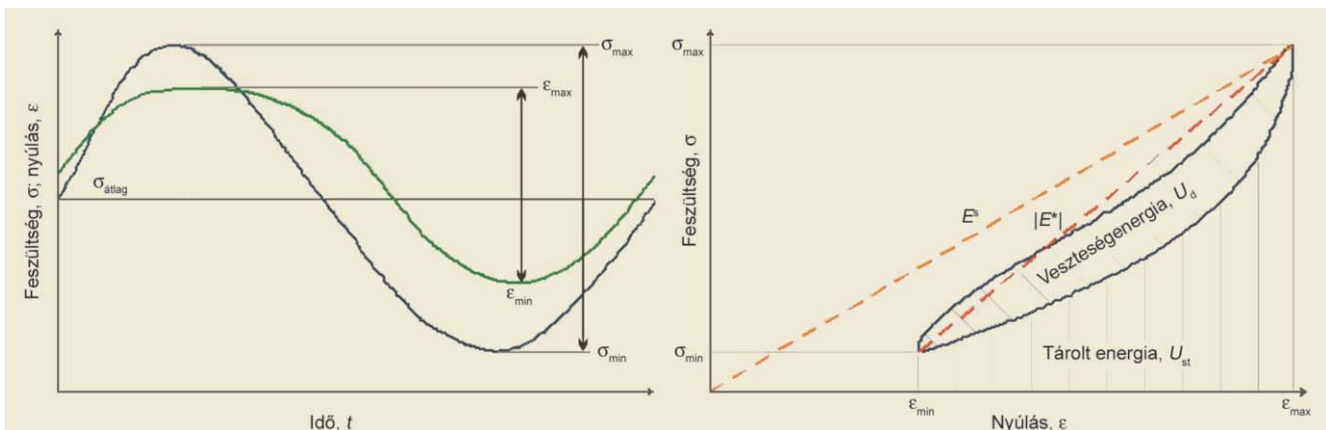
Általánosan három eljárást alkalmaznak az elasztomer anyagok fáradási ellenálló-képességének meghatározására [1]. Amíg az első kettő az élettartamot egy meghatározott terheléshez tartozó tönkremeneteli ciklusszámmal (N_f) jellemzi, a harmadik módszer a repedésterjedési sebességet (da/dn) és a törésmechanikai paramétereket vizsgálja. Jelen tanulmányban a feszültség alapú szisztémákkal foglalkozunk.

A legelterjedtebb eljárás, a Wöhler kifáradási határ meghatározása a terhelés függvényében ad becslést az élettartamra [2]. A végtelen ciklusszámhoz tartozó feszültség-szint-tartomány leírása mára a fárasztóvizsgálatok alapjává vált. A lineáris és nemlineáris károsodáshalmozódási elméletek mellett megjelent a kétfélecsős teória, ahol különvlik a repedés

kialakulásához vezető és a repedésterjedés alatti anyagfáradás [3]. *Bui-Quoc* hibrid elméletében pedig már az anyagban meglévő repedések igénybevétel alatti növekedése okozza a folyamatos szilárdság csökkenést [4].

Griffith törésmechanikai elméletéből fejlesztette ki *Rivlin* és *Thomas* az elasztomerek fáradásos repedésterjedés vizsgálatának alapjait, amelyet később többen finomítottak [5]. Az alakváltozási energiasűrűség (amely a feszültség-nyúlás görbe integrálja) és a próbatest keresztmetszetéből számolható törési energiát *Greensmith* már a fáradási viselkedés jellemzésére használta [6]. Később számos károsodási kritérium született az energia modellekből, amelyek által a fárasztó vizsgálatok során mért hiszterézis görbék tanulmányozása az eredmények elemzésének fontos eszközévé vált [7–9].

A feszültség alapú teóriák, az anyag terheléstörténetének segítségével, egy mechanikai jellemző függvényeként próbálják meghatározni a fáradási határt [10]. A ciklusonként mért nyúlás maximumát (ϵ_{\max}), a feszültség maximumát (σ_{\max}), a szekáns moduluszt (E^s) és a dinamikus moduluszt ($|E^*|$) több esetben is sikeresen alkalmazták a károsodás leírására polimer anyagok esetében. A feszültség-nyúlás diagram terhelési



1. ábra. A hiszterézis-elemzés során használt mennyiségek ábrázolása feszültség-nyúlás diagramban

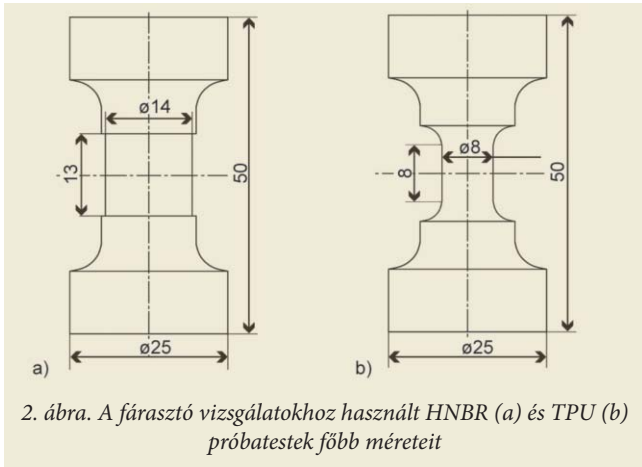
görbéje alatti területből számolt alakváltozási energiasűrűség (U_t), valamint ennek két összetevője, a tárolt (U_{st}) és a veszteségenergia (U_d) szintén széles körben használt érték a károsodáshalmozódás bemutatására [11–13]. Az 1. ábrán leolvasható az egyes jellemzők jelentéstartalma.

A cikkben bemutatásra kerülő erővezérelt fárasztásvizsgálatok célja, hogy két kiválasztott elastomer kifáradási határainak meghatározásán túlmutatóan, a károsodáshalmozódásuk karakterisztikáját is leírjuk az ismertetett mechanikai jellemzők segítségével.

KÍSÉRLETEK

A VIZSGÁLT ANYAGOK

A kör keresztmetszetű, súlyzó alakú próbatesteket a projektben részt vevő SKF ECONOMOS GMBH (Judenburg, Ausztria) gyártotta le számunkra két különböző anyagtulajdonságokkal rendelkező elastomertől. A hidrogénezett akrilnitril-butadién kaucsuk (HNBR) és a termoplasztikus poliuretán (TPU) anyagú próbatestek vizsgált átmérője 14 mm és 8 mm volt (2. ábra).

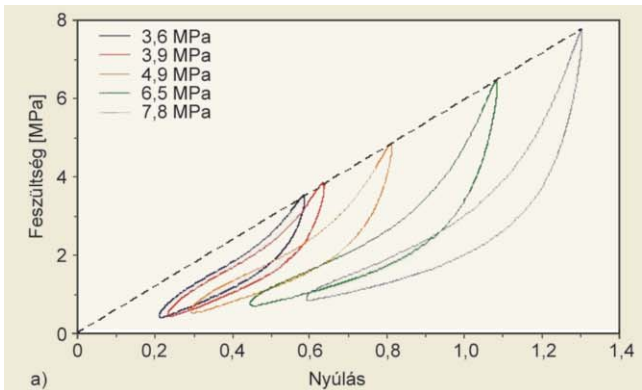


2. ábra. A fárasztó vizsgálatokhoz használt HNBR (a) és TPU (b) próbatestek főbb méreteit

MÉRÉSEK

A fárasztóvizsgálatokat egy szervo-hidraulikus szakítógépen (MTS-858 Tabletop, MTS SYSTEMS GMBH, Németország) végeztük el az 1. táblázatban ismertetett paraméterekkel.

Az anyagvizsgálatok során logaritmikusan növekvő időközönként mentettük el az egy-egy ciklushoz tartozó idő, elmozdulás és erő értékeket, majd a végső tönkremenetel előtti



1. táblázat.
Vizsgálati paraméterek

Vezérlés módja:	Erő
Hőmérséklet:	23 °C
Frekvencia:	1 Hz
Feszültség arány ($\sigma_{min}/\sigma_{max}$):	0,1
Maximális terhelés:	1200 N - HNBR 1500 N - TPU
Maximális ciklusszám:	$4,32 \cdot 10^5$ - HNBR $8,64 \cdot 10^4$ - TPU

utolsó 10 fel- és leterhelési görbe adatát. Ezekből az adatokból, a károsodáshalmozódás vizsgálatához a következő mechanikai jellemzőket számoltuk ki ciklusonként egy LabVIEW-ban (NATIONAL INSTRUMENTS, San Antonio, TX, USA) írt kiértékelő program segítségével:

$$E^s = \frac{\sigma_{max}}{\epsilon_{max}} \tag{1}$$

$$|E^*| = \left[\frac{\sigma_{max} - \sigma_{min}}{\epsilon_{max} - \epsilon_{min}} \right] \tag{2}$$

$$U_t = \int_{\epsilon_{min}}^{\epsilon_{max}} \sigma d\epsilon \tag{3}$$

ahol E^s a szekáns modulusz, $|E^*|$ a dinamikus modulusz, ϵ_{max} (ϵ_{min}) és σ_{max} (σ_{min}) az egy cikluson belüli maximális (minimális) nyúlás- és feszültségérték, U_t pedig az alakváltozási energiasűrűség.

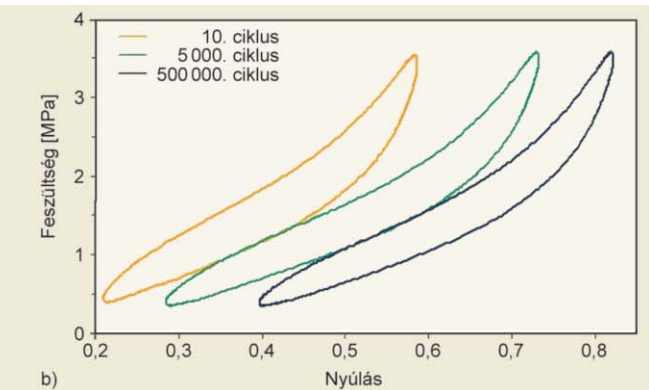
EREDMÉNYEK

HNBR HISZTERÉZIS-ELEMZÉS

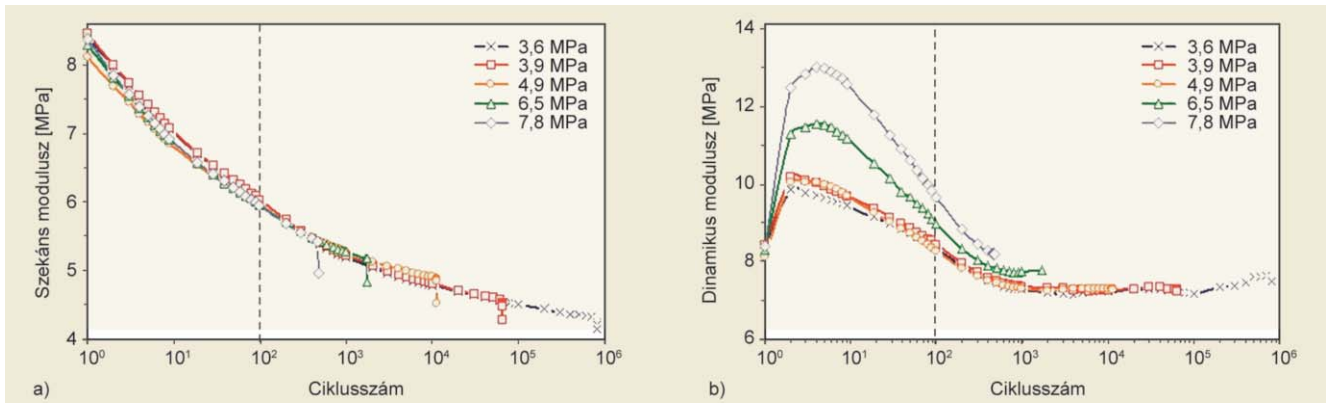
A HNBR vizsgálatok jellegzetes hiszterézis görbéi láthatóak a 3. ábrán. Az „S” alakú görbék jól ábrázolják az anyag egyedi viselkedését, ahogyan a terheléstől, valamint az időtől függetlenül szinte teljesen megegyező adatokat kapunk a fárasztás során.

A szekáns és a dinamikus modulusz a fárasztás maximális feszültségétől függetlenül, azonos görbe mentén változik, így a károsodáshalmozódás egyedi leírására nem alkalmasak (4. ábra).

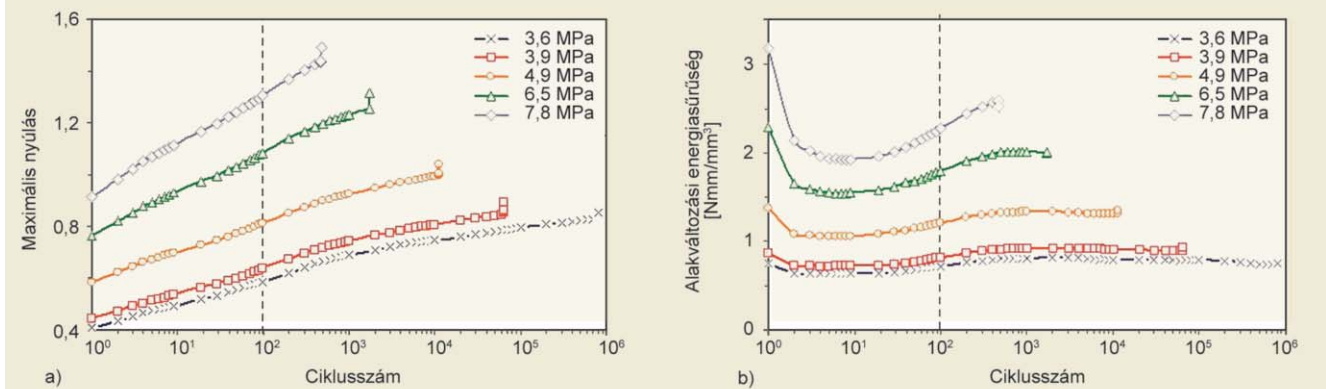
A lág, nemlineáris próbatestekkel rendkívül nehézkes időigényes stabil erővezérlést megvalósítani. Komplikációt



3. ábra. A HNBR anyag hiszterézis görbéinek a fárasztóvizsgálat alatt használt maximális feszültségtől (a) és ciklusszámtól való függése (b)



4. ábra. A HNBR szekáns (a) és dinamikus modulusának (b) változása a ciklusszám függvényében



5. ábra. A HNBR maximális nyúlása (a) és alakváltozási energiájának változása (b) a ciklusszám függvényében

jelent a terhelés alatti lágyulás (Mullins-hatás), és az, hogy ciklikus terhelés során megváltozik a csillapítás mértéke (Payne-hatás). A tesztberendezésen beállított vezérlés 100 ciklus után tudta stabilan tartani a vizsgálat paramétereit, a diagramokon ezt külön szaggatott vonal jelzi. Az ábrázolt, különböző maximális feszültséghez tartozó görbék, a végleges tönkremenetel előtti utolsó ciklusig mutatják be az anyag mechanikai jellemzőinek változását.

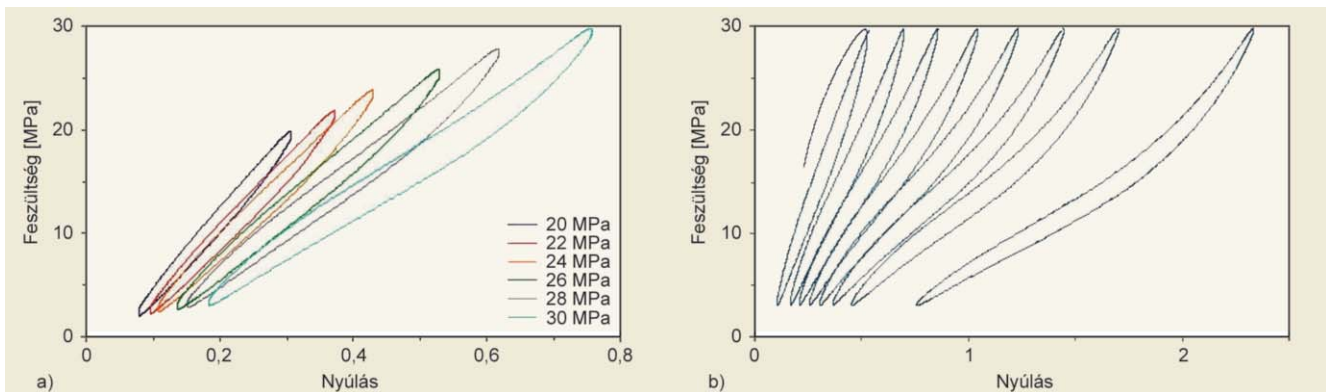
Az 5a. ábrán a maximális nyúlás, az 5b. ábrán pedig az alakváltozási energia ciklusonkénti értékének változása látható. Mindkét jellemző jól ismert és széles körben használt mennyiség a kifáradás előrejelzésére. A vizsgálat során mért nyúlás időtől és terheléstől való függése, az anyag kúszása és az esetlegesen kialakult belső repedések folytán, jól meghatározható.

A végső tönkremenetelt okozó látható repedésterjedés az utolsó ciklusokra korlátozódik.

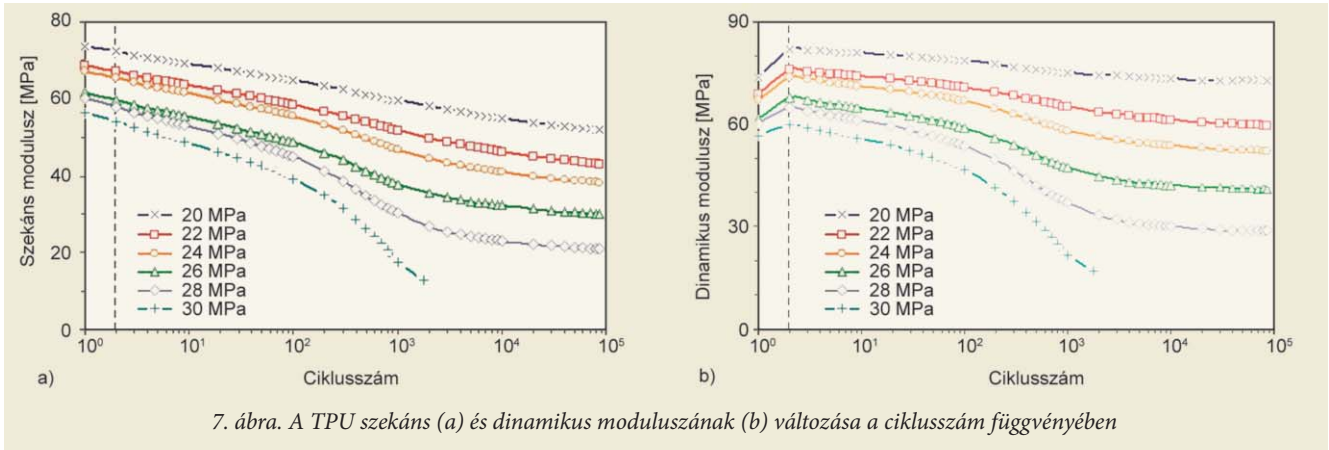
Az alakváltozási energia a ciklusszámtól függetlenül közel azonos értéken marad, így a károsodáshalmozódás követésére nem ad lehetőséget. Feszültségfüggésével ugyanakkor egy Wöhler görbéhez hasonló, ciklusszámhoz tartozó kifáradási határ számolható.

TPU HISZTERÉZIS-ELEMZÉS

A TPU hiszterézis görbéinek, a fárasztó vizsgálat folyamán bekövetkezett változását mutatja a 6. ábra. Az anyagviselkedés teljesen eltér az előbb bemutatott HNBR-től: a fel- és leterhelés feszültség-nyúlás diagramon ábrázolt alakja erősen függ az alkalmazott feszültség nagyságától, illetve a ciklusszámtól.



6. ábra. A TPU anyag hiszterézis görbéinek a fárasztóvizsgálat alatt használt maximális erő (a) és ciklusszámtól való függése (b)



TPU esetében mind a szekáns, mind a dinamikus modulus ciklusszámtól és feszültségtől függően hasonlóan változik a fárasztóvizsgálat folyamán (7. ábra). Nagyobb terhelés alacsonyabb modulusz értéket eredményez, amely a mérés időtartama alatt folyamatosan csökken. A próbatest egyedül a 30 MPa maximális feszültség esetén tört el a vizsgálat időtartama alatt, mégpedig ridegen, kimutatható repedésterjedés nélkül. Ennél nagyobb terhelés alkalmazásakor a tönkremenetel pár ciklus alatt bekövetkezett.

A fárasztás során bekövetkezett anyaglágyulás a dinamikus modulusz csökkenéssel jellemezhető, így alkalmas a tönkremenetel bemutatására. A 8a. ábrán látható az $|E^*_{(i)}|/E^*_{max}$ arány adott csökkenéséhez szükséges ciklusszám, a mért pontokból készített matematikai egyenlet segítségével ábrázolt károsodáshalmozódást pedig 8b. ábra mutatja be egy 3 tengelyű diagram segítségével.

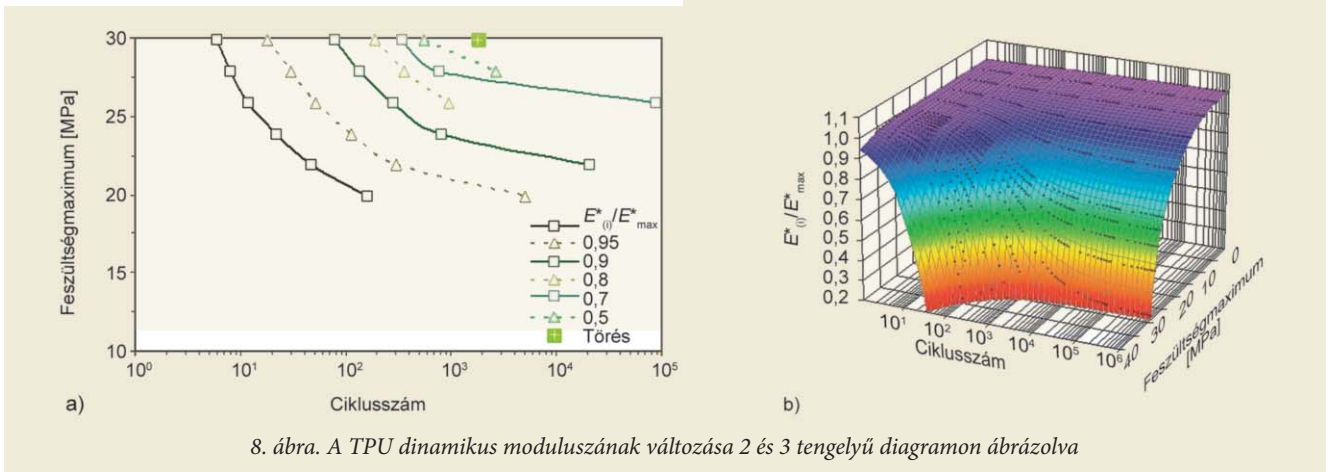
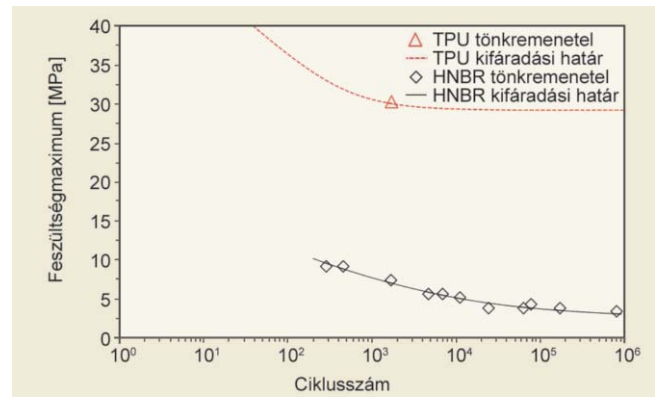
Feltételezve, hogy a károsodás a kezdeti dinamikus modulusz 25%-ánál következik be, TPU esetén a kifáradási határ 28,95 MPa-ra adódik, míg HNBR-nél a mért adatokból 3,73 MPa-re következtethetünk (9. ábra).

ÖSSZEFOGLALÁS

Napjaink számos elasztomerből és azok kompozitjaiból készült alkatrésze van ciklikus terhelésnek kitéve (tömítések, légzugók, szíjak). Fáradási folyamataik jellemzésére többféle károsodáshalmozódást leíró elmélet született, amelyek közül egy, a ciklikus terhelés hiszterézis görbéinek vizsgálata alkalmas a

károsodás jellemzésére és az anyag kifáradási határának meghatározására. Ezt a módszertant követve vizsgáltuk meg két anyag mechanikai paramétereinek változását nagy ciklusszámú, egytengelyű, erővezérelt fárasztóvizsgálatok alatt.

A látható repedésterjedés az utolsó pár ciklusra koncentráldott HNBR esetében. Hiszterézis görbéinek elemzése során egyedül a maximális nyúlást találtuk alkalmas paraméternek az anyagban bekövetkezett károsodás jellemzésére. A TPU anyag esetében csak a legnagyobb terhelésnél vizsgált próbatest tört el az adott ciklusszám alatt, mégpedig észlelhető repedésterjedés nélkül, ridegen. A hiszterézis-elemzés során a kifáradási határt matematikai modell segítségével határoztuk meg a dinamikus moduluszról.



A vizsgált elasztomerek erővezérelt, egytengelyű fáradásvizsgálata megmutatta, hogy mennyire széles skálán viselkednek ezen anyagok ciklikus terhelés hatására. Károsodás-halmozódásuk leírására különösen nehéz egy általánosan használható eljárás megalkotása.

A cikkben bemutatott vizsgálatokat a Polymer Competence Center Leoben GmbH-nál (Leoben, Ausztria) végeztük, amely az osztrák Közlekedési, Innovációs és Technológiai Minisztérium Kplus programja keretében alakult meg 2002-ben. Külön köszönet ezért mind az osztrák szövetségi kormánynak, mind a stájerországi és felső-ausztriai tartományi kormányzatoknak, valamint a kutatásban részvevő partnerünknek, az SKF Ecomonos GmbH-nak (Judenburg, Ausztria).

IRODALOM

- [1] Bauman, J. T.; Verlag, C. H.: Fatigue, stress, and strain of rubber components, Hanser Gardner Publications, Németország, (2008).
- [2] Wöhler, A.: Wöhler's experiments on the strength of metals, Engineering, 4, 160–161 (1867).
- [3] Grover, H. J.: An observation concerning the cycle ratio in cumulative damage in Symposium on Fatigue of Aircraft Structures, American Society for Testing and Materials, Philadelphia, 120–124 (1960).
- [4] Bui-Quoc, T.: High-temperature fatigue-life estimation: extension of a unified theory, Experimental Mechanics, 15, 219–225 (1975).
- [5] Rivlin, R. S.; Thomas, A. G.: Rupture of Rubber. I. Characteristic Energy of Tearing, Journal of Polymer Science, 10, 3, 291–318 (1953).
- [6] Greensmith, H. W.: Rupture of Rubber. X. The Change in Stored Energy on Making a Small Cut in a Test Piece Held in Simple Extension, Journal of Applied Polymer Science, 7, 993–1002 (1963).
- [7] Fatemi, A.; Yang, I.: Cumulative fatigue damage and life prediction theories: a survey of the state art for homogeneous materials, Internal Journal of Fatigue, 20, 9–34 (1998).
- [8] Kim, W.D., Lee, H.J, Kim, J.Y., Koh, S.K.: Fatigue life estimation of an engine rubber mount, International Journal of Fatigue 26, 553-560 (2004).
- [9] Lazzarin, P.; Livieri, P.; Berto, F.; Zappalorto M.: Local strain energy density and fatigue strength of welded joints under uniaxial and multiaxial loading, Engineering Fracture Mechanics, 75, 1875–1889 (2008).
- [10] Mars, W. V., Fatemi, A.: A literature survey on fatigue analysis approaches for rubber, International Journal of Fatigue, 24, 94–961 (2002).
- [11] Beatty, J. R.: Fatigue of rubber, Rubber Chemistry and Technology, 37, 1341–1364 (1964).
- [12] Hwang, W. B.; Han, K. S.: Fatigue of Composite Materials – Damage Model and Life Prediction in Composite Materials – Fatigue and Fracture – ASTM STP 1012, (Lagace, P. A. ed.), Vol. 2, American Society for Testing and Materials, Philadelphia, USA, 87–102 (1989).
- [13] Pinter, G.; Ladstätter, E.; Billinger, W.; Lang, R. W.: Characterization of the tensile fatigue behaviour of RTM-laminates by isocyclic stress-strain-diagrams, Internal Journal of Fatigue, 28, 1277–1783 (2006).

ULTRAPOLYMERS

EUROPEAN POLYMER DISTRIBUTION

A belga Ultrapolymers GROUP NV magyarországi leányvállalata az Ultrapolymers Kft., disztribúcióval és saját termékeinek forgalmazásával áll partnerei szolgálatában.

Termékeink:



The strength of chemicals.

Econamid (PA6,PA66), Domamid (PA6,PA66)



PlastiVerd

PET, PET-G



TENAC (POM homopolymer) TENAC-C (POM copolymer)



ASCEND

VYDYNE (PA66)



Hostalen (HDPE), Lupolen (LDPE, MDPE, HDPE, LLDPE), Lucalen, Purell, Moplen (PP Homopolymer, PP Copolymer, PP Random), Hostalen PP, Metocene, Adstif, Clirell, Purell



DIAKON (PMMA)



ENPLAST

ENSOFT T (SBS), ENSOFT S (SEBS), ENFLEX V (EPDM-), Ravathane (TPU)



OFFGRADE PP, HDPE, LDPE
OFFGRADE, LDPE, PP, HDPE, EDPE, Ravamid (PA), Scolefin, Mafill (PP compound) Sicoclar (PC/ABS compound)



BR, SBR, SSBF



Különféle műszaki műanyagok: ABS, PC/ABS, SAN, ASA, POM, PBT, TPE, PA



Trirax (PC) Triloy (PBT, PC/ABS, PC/PBT, PC/PET) Tribit (PBT)



STYROLUTION PS (HIPS, GPPS), NAS (SMMA), Zylar (MMBS), LURAN S (ASA), LURAN (SAN), Terluran (ABS)



Human Chemistry, Human Solutions

Panlite (PC), Multiolon (PC/ABS)

A leggyorsabb kiszolgálás érdekében a fenti termékekből jelentős készlettel rendelkezünk tатаi raktárunkban.

Legyen Ön is a partnerünk!

ULTRAPOLYMERS Kft.

Cím: 2890 Tata, Agostyáni út 25.

Telefon: +36 34 487 213 GSM: +36 30 228 6278

Fax: +36 34 487 586

E-mail: info1@ultrapolymers.hu

INTERNATIONAL EXHIBITION FOR PLASTICS AND RUBBER INDUSTRIES

PLASTONLINE.ORG

MILANO 29 MAY - 1 JUNE



plast

2018



EUROMAP



UFI
Approved
Event

SHAPING THE FUTURE
TOGETHER

**FORMÁLJUK A JÖVŐT
EGYÜTT**

LÁTOGASSON EL A PLAST '18 MILÁNÓ VÁSÁRBA!
2018. MÁJUS 29. – JÚNIUS 1.



2018
PROCESSING & PACKAGING



THE
INNOVATION
ALLIANCE
FIERA MILANO

PRINT4ALL



Wittmann

Battenfeld

world of innovation



www.wittmann-group.com

WITTMANN BATTENFELD Kft.

Cyár utca 2. | H-2040 Budaörs | Tel.: +36 23 880 828 | Fax: +36 23 880 829 | info.hu@wittmann-group.com