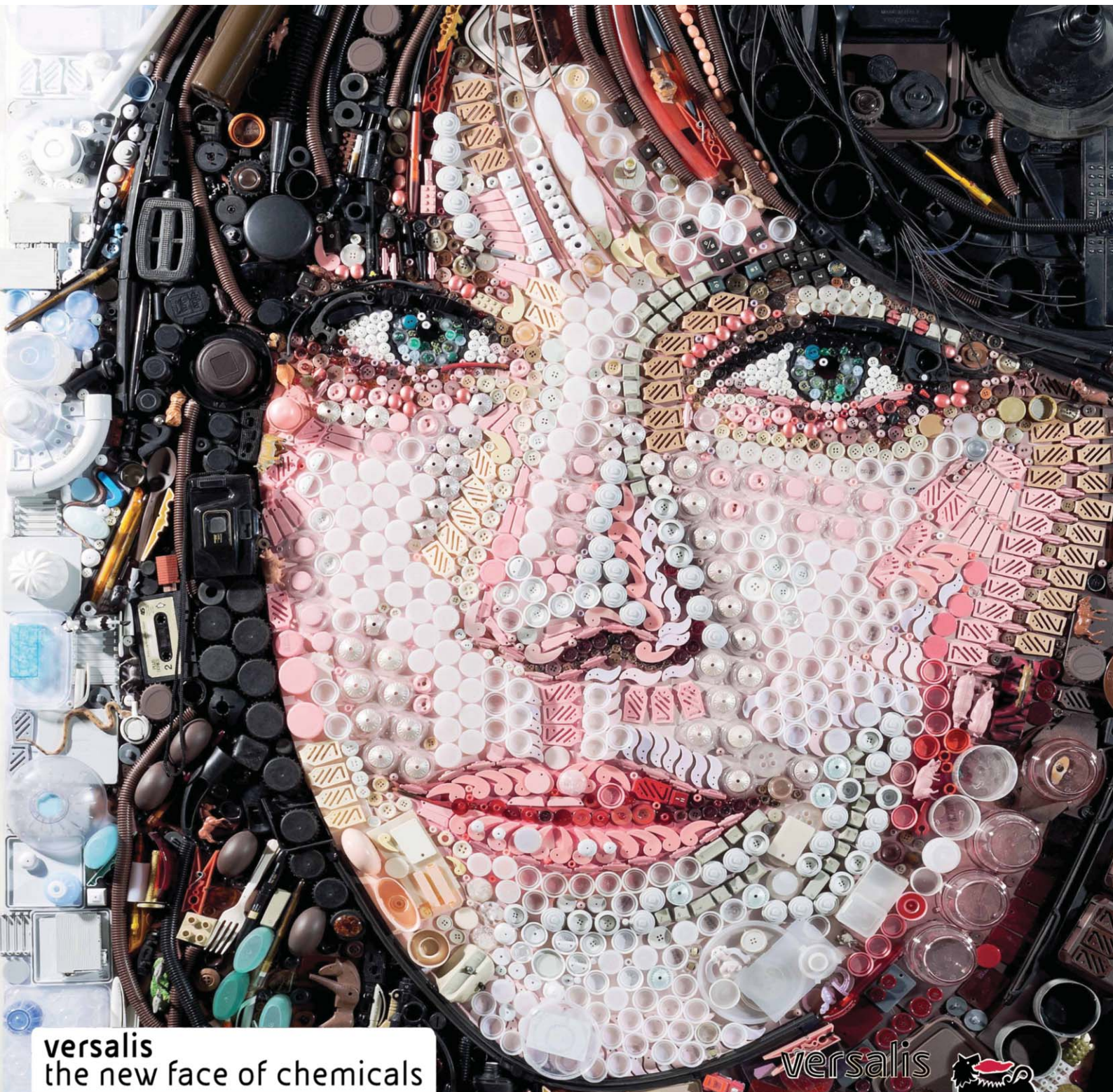


POLIMEREK

2. évfolyam 12. szám, 2016. december

MMSZ
Magyar Műanyagipari Szövetség



versalis
the new face of chemicals

versalis chemistry to evolve

versalis



eni
eni.com

Dunastyr Zrt.

A jövő jelen van.



MACH-TECH



IPAR NAPJAI



2017. május 9-12.



hungexpokiállítás
programod van

MACH-TECH és IPAR NAPJAI szakkiállítások a HUNGEXPO Budapesti Vásárközpontban!

A Hungexpo ipari szakkiállítás-együttese a legátfogóbb rendezvény, mely egy időben, egy helyen ad lehetőséget minden ipari szegmens bemutatására, felvonultatva az ipar összes ágazatát.

Magyarország legjelentősebb üzleti eseménye az iparban

Kiemelt téma: Ipar 4.0 – M2M, IoT, AI, smart solutions, termelési hálózatok és további számos technológiai irányzat

Legfontosabb megjelenő tematikák: elektronika, automatizálás, gépipar, robotika, hegesztéstechnika, energetika, IT, beszállítóipar és még sok más iparág

Bővebb információ és kiállítói jelentkezés:

www.iparnapjai.hu, iparnapjai@hungexpo.hu

Polimerek

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

Főszerkesztő: J. Mező Éva
Telefon: +36 20 334 2993
E-mail: 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
E-mail: iroda@huplast.hu
Honlap: www.polimerek.hu

A szerkesztőbizottság tagjai:

Dr. Czél György
Hajdárné Molnár Elvira
Dr. Kalácska Gábor
Kasza Lajos
Dr. Kéki Sándor
Dr. Kovács József Gábor
Dr. Lukács Pál
Dr. Marossy Kálmán
Dr. Menyhárd Alfréd
Mészáros Zoltán
Dr. Mezey Zoltán
Nagy Miklós
Dr. Nagy Tibor
Dr. Palotás László
Pintér Dávid
Rápolti Zsolt
Szabó László
Tóth Csaba
Varga Tamás
Vincze Albert

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

Polimerek 2(12) 341–372 (2016)
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 utánnyomása, sokszorosítása és adatrendszerekben történő megjelenítése csak a kiadó engedélyével lehetséges, amelyeket szabadalmi vagy más védettségre való tekintet nélkül adunk közre.

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

Karácsonyi varázslat



Azt a boldogságot, amit nem osztunk meg másokkal, aligha lehet boldogságnak nevezni. Nincsen íze – ezt a mélyigazságot rejtő Charlotte Bronte gondolat jutott eszembe, amikor elolvastam azt a kéziratot, ami a műanyag szakmán belüli különleges megoldásról, nem mindennapi összefogásról szól. Nem hagyományos, hogy a POLIMEREK hasábjain jótékony missziót vállaló cégekről számolunk be, de az advent várakozásteli pillanataiban ezt most örömmel tesszük. A világ minden országában dolgoznak az e-NABLE önkéntesei, akik egy mélyen rejlő ösztön parancsára segítenek végtaghiányos gyermekeknek, a természet legyőzhetetlennek tűnő akadályát semmibe véve készítik nekik műanyagból a 3D csúcstechnológia segítségével mesebeli műkezeket. A gyermekek maguk tervezhetik, rajzolhatják, színezzék kedvenc mesefigurájukat megformáló kezeiket, amiket a misszióhoz csatlakozó emberek elkészítenek, összeszerelnek, megtanítják kicsiny hőseiket arra, hogyan tudnak műanyag kezeikkel tárgyat megfogni, emelni, mi több, simogatni vele. Nézem Samu arcát a fotón, amint a maga tervezte Vasember kezét felcsatolják kicsi csonka kezére. A műanyag szakma egészen új dicsősége ez. A misszió mögé felsorakozó önkéntesek, támogató cégek ajándéka, amely során önmagukat is megajándékozzák egy-egy élő lélek jócselekedetének örömeivel.

Van mire büszkének lenni és emlékezni az esztendő végén. A POLIMEREK szaklap is ennek szellemében számadást készített. Mérföldkönek számító szakmai sikerekről, fejlesztésekről és rendezvényekről számolhattunk be, így szeretnénk hinni, hogy a tartalmában újragondolt lap lassan, de visszavonhatatlanul megkerülhetetlen részévé válik olvasóink életének. Nem titkolt célunk, hogy a hírek, a szakmai anyagok és a tudományos cikkek egyensúlyban tartásával olyan információkat nyújtsunk Önöknek, amelyek ismeretében a legjobb üzleti döntéseket tudják meghozni munkájukban. Ezt szem előtt tartva szerkesztjük lapunkat továbbra is, bízva abban, hogy munkánk elismeréseként jövő év végéig megduplázzhatjuk előfizetőink táborát.

A POLIMEREK minden munkatársa nevében kívánom, hogy a karácsony előtti időszak ne csak az évvégé terhelte napjairól szóljon. A Szenteste eljövetele hozza el otthonukba is az elcsendesedést, és szeretitek körében fedje fel a karácsony Önök előtt is igazi titkát. Ezt persze nem a színes szalagokkal átkötött dobozokban, a feldíszített fenyő alatt kell keresni. Az igazi ajándékot nem a csillogó világ adja. Ez a csoda a kedves szavakban, őszinte, szívből jövő kívánságokban, szerető érzésekben érkezik hozzánk. Gondoljanak csak az e-NABLE tevékenysége nyomán kialakult összefogásra: a misszióban részt vevők mutatták meg, hogyan lehet külsőségekből lelkesítést teremteni. Az elkövetkező háromszázhatvanöt napban ez a jóérzésű ajándék kísérelje Önöket és adjon munkájukhoz erőt. Ehhez kívánunk boldog, békés karácsonyi ünnepet és sikerekben gazdag új évet!

J. Mező Éva
főszerkesztő

Polimerek

Erősödő érdekképviselő: visszapillantás a 2016-os évre	344
<i>Kedvező a magyar műanyagipar nemzetközi megítélése – ezt mondta Hajdárné Molnár Elvira, a Magyar Műanyagipari Szövetség (MMSZ) elnöke a PlasticsEurope és a közelmúltban záródott düsseldorfi K 2016 szakvásár egybecsengő adatai alapján. A hazai műanyagipar szakmai érdekképviselőt ellátó szervezet elnöke éwertékelő interjújában beszélt az ágazat világpiaci és európai helyzetéről. Kitért arra, hogy milyen eredményeket ért el az MMSZ az elmúlt év során a műanyagiparban működő vállalkozások közötti kapcsolatépítésben, az üzleti kapcsolatok fejlesztésében és nem utolsósorban a környezettudatos szemléletformálásban.</i>	
A legnagyobb fizetségük, hogy látják a boldogságot a gyerekek arcán – Az e-NABLE Magyarország önkéntesei végtaghiányos gyermekek százainak álmát váltja valóra	347
<i>Talán kevesen ismerik őket, pedig gyermeki életet megcsépítő, fontos feladatot vállalnak. Az e-NABLE önkéntesei azzal teszik boldogabbá és teljesebbé a végtaghiányos gyermekek százainak életét, hogy 3D nyomtatással készített műkezeket készítenek és juttatnak el nekik – térítés nélkül. Az önkéntes közösségként működő, a tudás demokratizálására épülő e-NABLE a világ minden országában jelen van, Magyarországon közel negyven önkéntes segít az adományozásban.</i>	
Dunamenti Országok 4. Gumiipari Konferenciája	350
Aktív csomagolás	354
<i>A hosszabb eltarthatóság és az élelmiszer hulladék csökkentésének igénye előmozdította az aktív csomagolások fejlesztését. Az eltarthatósági idő növelése vagy a minőség javítása – különösen az élelmiszerek esetén – adalékanyagokkal is történhet.</i>	
A Hungaropack 2016 csomagolási verseny MMSZ díjasa az Adu Alba Kft.	357
<i>Előző számunkban adtunk hírt arról, hogy az idei Hungaropack csomagolási versenyen a csomagolóanyag típusok között minden eddiginél több műanyag szerepelt. Az MMSZ különdíját olyan vállalatnak íteltük oda, amely szem előtt tartva a fenntarthatóságot, újrahasznosított műanyagot használt fel. Most az Adu Alba Kft. fejlesztését, az újrahasználatos, műanyag alapú, komplex szállítási csomagolást mutatjuk be. A HDPE alapú szállítási csomagolás részei: rakodólap, rakodólap magasító, vákuumformázott tálca és zárófedél. Az összetevők első két elemét az Adu Alba Kft. csak forgalmazza, utóbbi kettőt pedig gyártja is.</i>	
K-2016 és a FANUC	358
<i>2016. október 19. és 26. között ismét Düsseldorf adott otthont Európa legnagyobb műanyagipari világkiállításának, a háromévente megrendezett K-Messe-nek. A kiállítók technológiai újdonságok és az aktuális ipari trendek sorát mutatták be a rendezvényen, amelyen a FANUC is képviseltette magát.</i>	
Jövőre a műanyagiparban is vizsgálhat a körforgásos gazdasági modell	360
<i>Az üzlet és a környezetvédelem nem ellentétes egymással, mi több, a környezet védelme egyre inkább gazdasági szükség-szerűség – tartják a Környezetvédelmi Szolgáltatók és Gyártók Szövetségének tagjai. Ennek egyik fontos eszköze lehet annak a körforgásos gazdasági modellnek a bevezetése, amely jelenleg az európai országok előtt álló aktuális feladat. Vezetőjünkkel, Farkas Hildával arról beszélgettünk, milyen hatással lehet ez a műanyagiparra.</i>	
Eseménynaptár 2017	363
Szölösi Ákos; Tóth Gergely; Dugár Tamás; Graj Márton; Zattler Máté; Czél György: Alakhiba korrekciója a fröccsöntés technológiai szimulációjával	366
<i>Jelen dolgozatunkban egy autóiipari termék alakhibájának korrekcióján át a szimulációs szoftverek használhatóságára, valamint az egyedi adatbázis fejlesztés adta lehetőségeire és az alkalmazás nehézségeire kívánunk rámutatni. A példaként kiragadott termék alakhibájának javítását a szimulációs szoftver és az önálló adatbázis fejlesztés segítette. A szimulációs futtatásokban különböző anyagminőségeket választottunk és önálló anyag adatbázist is fejlesztettünk.</i>	
Decemberi várakozások	371

Polymers

Strengthening representation of interests: reviewing 2016	344
<i>The Hungarian plastics industry is positively judged over the world, the Chairwoman of the Hungarian Plastics Association (MMSZ), Ms. Hajdár-Molnár Elvira said based on the consonant data of PlasticsEurope and K 2016 ended recently in Düsseldorf. Chairwoman of the organization, representing professional interests of the Hungarian plastics industry, spoke about the sector's position on the world-market and European market in her state-of-the-sector interview. She detailed the results attained by MMSZ in networking of companies working in the plastics industry, widening business connections and, last but not least, in disseminating ecologically sensitive approach.</i>	
Happiness on kids' faces is the greatest pay – Volunteers of e-NABLE Hungary help realizing dreams of children with limb injuries	347
<i>They may not be well-known, even though they are engaged in an important mission improving children lives. e-NABLE volunteers change and make life of hundreds of kids with limb injuries happier by granting them 3D-printed prosthetic hands – free of charge. e-NABLE working as a voluntary community based on knowledge democratization is present in every country of the world; its mission in Hungary is supported by almost 40 voluntary workers.</i>	
4 th International Rubber Conference of the Countries of the Danube	350
Active packaging	354
<i>Demand for longer shelf-life and for decreasing food waste has promoted development of active packaging solutions. Shelf-life can be extended and quality enhanced also by additives – especially in the case of food.</i>	
Adu Alba Kft. won the MMSZ Award in packaging competition Hungaropack 2016	357
<i>In our previous issue we reported that more than ever plastics participated as packaging materials in the packaging competition Hungaropack this year. Special award of MMSZ was granted to a company that – keeping sustainability in mind – uses recycled plastics. We introduce here the plastics-based complex reusable transport packaging system, a newly developed product of Adu Alba Kft. This HDPE-based transport packaging includes a pallet, heightening frames for pallet and vacuum-formed tray with cover. The first two system elements are marketed by Adu Alba Kft. while, for the latter ones, it acts also as manufacturer.</i>	
K 2016 and FANUC	358
<i>Düsseldorf was again the venue of K 2016, the largest world exhibition of plastics in Europe organized every third year between 19 and 26 October 2016. Exhibitors, among them also FANUC, displayed their technological novelties and a great number of current industrial trends.</i>	
The circular economic model may be tested also in the plastics industry in the next year	360
<i>Business and environmental protection are not incompatible, on the contrary, environmental protection is an economic necessity more and more – think members of the Association of Environmental Enterprises. One of major means of it is the implementation of the circular economic model, a current task for the European countries at present. We talked to Ms. Farkas Hilda, the Chairwoman of the Association about its possible effects onto the plastics industry.</i>	
Events Calendar 2017	363
Szölösi, Ákos; Tóth, Gergely; Dugár, Tamás; Graj, Márton; Zattler, Máté; Czél, György: Correction of geometry errors by technological injection molding simulation	366
<i>Via the example of geometry error correction of an automotive product, we want to illustrate usability of simulation software products, advantages of opportunities provided by individual database development and application difficulties in this paper. Correction of the geometry error of the automotive sample product was aided by a simulation software and individual database development. Within simulation runs, different material grades were selected and an own material database was developed.</i>	
December Prospects	371

Erősödő érdekképviselet: visszapillantás a 2016-os évre

Kedvező a magyar műanyagipar nemzetközi megítélése – ezt mondta Hajdárné Molnár Elvira, a Magyar Műanyagipari Szövetség (MMSZ) elnöke a PlasticsEurope és a közel-múltban záródott düsseldorfi K 2016 szakvásár egybecsengő adatai alapján. A hazai műanyagipar szakmai érdekképviselőt ellátó szervezet elnöke évvértékelő interjújában beszélt az ágazat világszintű és európai helyzetéről. Kitért arra, hogy milyen eredményeket ért el az MMSZ az elmúlt év során a műanyagiparban működő vállalkozások közötti kapcsolatépítésben, az üzleti kapcsolatokat fejlesztésében és nem utolsósorban a környezettudatos szemléletformálásban.



Hajdárné Molnár Elvira MMSZ elnök

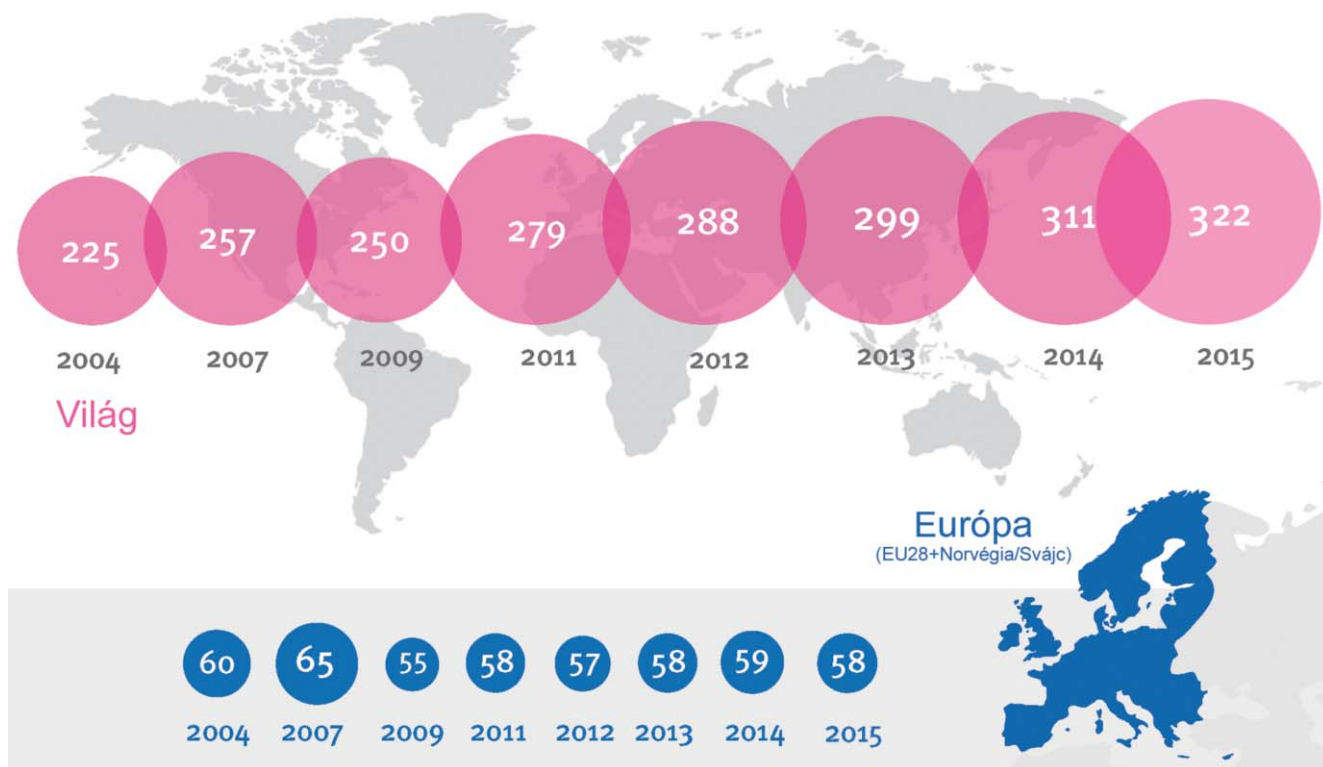
– Európa gazdasága 2008 közepétől 2009 végéig az utóbbi 60 év legsúlyosabb válságát élte át, amelynek – elemzők szerint – nagy vesztese volt a műanyagipar. Az adatok mit mutatnak, az ágazat visszaállt a 2008 előtti szintre, vagy esetleg meg is haladta azt?

– A világ műanyagipara 2009-ben, a válság után 250 millió tonnára esett vissza, ez az adat 2015-ben 322 millió tonna volt, viszont Európában a 2007-es 65 millió tonna termeléshez képest, 2009-ben 55 millió tonnára csökkent, a tavalyi évben ez 58 millió tonnára emelkedett. A PLASTICSEUROPE adatai szerint, a világ műanyagtermelése növekszik, amíg az európai adatok stagnálást mutatnak. Hasonló stabilitást mutatnak az

észak-amerikai adatok is, a növekedést egyértelműen a délkelet-ázsiai terület hozza.

– Az MMSZ szoros szakmai kapcsolatot ápol a Műanyaggyártók Európai Szövetségével, a PlasticsEurope-pal. Az ő meglátásuk szerint, milyen az ágazat világszintű helyzetének, illetve a magyar műanyagiparnak a megítélése?

– Az MMSZ 2008 óta tart fent szoros kapcsolatot a PLASTICSEUROPE-pal, azóta szövetségünk a PLASTICSEUROPE magyarországi képviselője. Magyarország a szervezet központi régiójának a tagja, ez a PLASTICSEUROPE legnagyobb régiója (10 ország alkotja). Aktívan részt veszünk tevékenységükben, negyedévente regionális személyes találkozókra, havi szinten



A világ, illetve Európa műanyagtermelése, 2004–2015 [millió tonna] (Forrás: PlasticsEurope)

szakmai információcseré keretében osztjuk meg az információkat, így közvetlen és kölcsönös rátekintésünk van a közép-európai régiós tagországok műanyagipari híreire.

A magyarországi termelési- és feldolgozási adatok az európai trendhez hasonlóan alakulnak, a termelésben éppen elértük a válság előtti szintet, ám a feldolgozásban 20–30 százalékkal a válság előtti szint felett vagyunk. Ez nyilvánvalóan a dinamikus növekvő beruházásoknak, a kutatási-fejlesztési-innovációs színvonal emelkedésének, a termelési kapacitások korszerűsítésének az eredménye, így a magyarországi műanyagipar megítélése pozitív.

Emellett, igen kedvező a magyar műanyagipar megítélése a közelmúltban záródott düsseldorfi K 2016 szaktáv kiállítói és látogatói adatai alapján. A világ legnagyobb műanyagipari kiállításán Magyarország kiemelkedően szerepelt a legfontosabb mutatókban, ahogyan erről a POLIMEREK szaklapunk korábban is beszámolt.

– A kereskedelem, a jármű- és az építőipar, az elektromos és elektronikai ágazatok, a gyógyászat és a gazdaság csaknem minden területe egyre nagyobb mértékben támaszkodik a műanyagipar eredményeire, ezen területek sikereinek egyik fontos tényezője a műanyagipar fejlődése, hatékonyságának javulása, újdonságteremtő képességének kibontakoztatása. Az MMSZ hogyan segíti tagjait, hogy lépést tudjanak tartani ezekkel a kihívásokkal?

– Az MMSZ 2013-ban megfogalmazta stratégiai céljait, amelyben a társadalmi felelősségvállalás mellett a műanyag-

iparban működő vállalkozások közötti kapcsolatok építését, az üzleti kapcsolatok fejlesztését és a műanyagipart érintő kérdésekben a legújabb információk közvetítését tűzte ki célul.

Ezen stratégia gyakorlati megvalósítása az évente 3–4 alkalommal megszervezett kapcsolatépítő rendezvény. Ennek keretében a műanyagiparhoz kapcsolódó vezető cégekhez szervezünk látogatásokat: MAGYAR SUZUKI, MERCEDES, AUDI, MOL PETROLKÉMIA Zrt. (TVK) stb. Ezekon az alkalmon a fogadó cég megismerése mellett az aktuálisan releváns gazdaság szabályozási, pályázati, oktatási, kutatás-fejlesztési, innovációs stb. területeket járjuk körül, amelyet a területek meghívott szakértőinek előadásai tesznek igen színvonalassá. Ily módon volt már vendégünk *Lepsényi István* államtitkár (NGM), *Friedler Ferenc* igazgató-helyettes (NKFIH), *Demkó-Szekeres Zsolt* igazgató (EXIMBank), *Csepreghy Nándor* és *Dányi Gábor Zoltán* helyettes-államtitkárok (MH), számos más szakértő mellett.

Szövetségünk több mint tíz éve folyamatosan együttműködik a külpiazi megjelenést elősegítő volt (ITD, HITA) és jelenlegi (MAGYAR NEMZETI KERESKEDŐHÁZ, MNKH) kormányzati szervezetekkel, ezáltal egyre nagyobb sikerrel és jellemzően 40 százalékos részvételi támogatással szervezzük a legnevesebb külföldi szaktávokon, közös standon való megjelenést. Ezekben az esetekben a nem kiállító tagjaink számára a szakmai programok, események előzetes bemutatásával igyekszünk fokozni a látogatói aktivitást, illetve a kiállító standon látogató tagjaink számára is lehetővé tesszük tárgyalások szervezését.

Mindezek mellett az MNKH által intenzíven kínált kereskedelem- és exportösztönző képzésekről, pályázati lehetőségekről szóló felhívásokat is rajtunk keresztül kapják meg tagjaink.

Az MMSZ 2015. júliusában alapította és azóta adja ki a szakma havonta megjelenő lapját, a POLIMEREK szakfolyóiratot is. Ebben az újságban – a tudományos és műszaki újdonságok bemutatása mellett – igyekszünk a műanyag- és a gumiipari piaci szereplőit érintő valamennyi területet megjeleníteni, szívesen, sokrétűen bemutatni, ezáltal elősegítve a szakmai kapcsolatok bővítését.

– Ha a műanyagipar négy fő szegmensét vizsgáljuk – műszaki műanyagok (autóipari alkatrészek, háztartási gépek összetevői), építőipari műanyagok (csövek, szigetelések, burkoló anyagok, nyílászárók), agrárszerek, csomagolóanyagok területe – hogyan látja a különböző területek fejlődését?

– Az MMSZ több mint egy évtizede, 2004 óta folytatja a feldolgozó

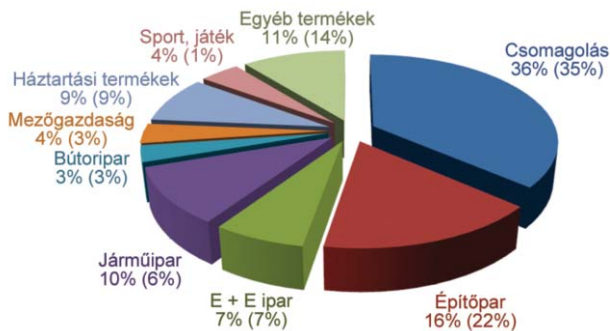
A műanyaggyártás alakulása Magyarországon 2007–2015 között

Műanyag	2007	2008	2010	2012	2014	2015	2015/2014	2015/2007
	[kt]						[%]	[%]
Polietilén	501,0	449,5	483,2	354,6	405,2	423,1	104,4	84,5
Polipropilén	278,9	283,5	268,4	255,4	255,9	276,8	108,2	99,2
PVC	356,3	314,1	235,6	240,4	268,7	283,8	105,6	79,7
Polisztirol	103,3	96,6	106,0	117,5	122,2	115,3	94,4	111,6
összesen	1158,1	1239,5	1 035,8	967,9	1052,0	1 099,0	104,5	94,9
Egyéb	267,9	356,5	255,2	383,1	494,7	508,0	102,7	189,6
Mindösszesen	1596,0	1434,0	1377,0	1351,0	1547,0	1607,0	103,9	100,7

A műanyag-feldolgozás termékcsoportonkénti alakulása Magyarországon 2007–2015 között

Termékek	2007	2008	2010	2012	2014	2015	2015/2014	2015/2007
	[kt]						[%]	[%]
Fólia	163	186	152	171	193	195	101,0	119,6
Fröccstermék	176	185	210	238	261	294	112,6	167,0
Cső	57	51	36	38	58	50	86,2	87,7
Üreges test	68	67	78	80	94	101	107,4	148,5
Hab	74	81	95	81	87	95	109,2	128,4
Kábel/huzal	38	38	32	50	57	59	103,5	155,3
Lemez	42	35	31	37	28	28	100,0	66,7
Profil	21	20	15	9	7	6	85,7	28,6
Padló	32	36	24	20	20	18	90,0	56,3
Egyéb	64	64	66	62	84	98	116,7	153,1
Összesen	735	763	739	803	889	944	106,2	128,4

szakma cégeinek adatgyűjtését, amely révén szövetségünk egyedülálló, a feldolgozott anyagfajtákra, azok mennyiségeire, a géppark adataira és az árbevételre stb. is kiterjedő részletes és évente frissülő adatbázissal rendelkezik. A különböző szakterületekről (fröccsöntés, csomagolás) készülő éves jelentéseinket a POLIMEREK magazinban is rendszeresen közzéteszük. Ebben a vonatkozásban csak az építőipari szektor csökkenése számottevő (jelenleg 6 százalékkal kevesebb, mint 2008-ban), egyébként a magyarországi adatok megfelelnek a nemzetközi trendeknek – az első három helyen a csomagolóipar (36%), az építőipar (16%) és a járműipar (10%) áll.



A magyarországi műanyag-feldolgozás területenkénti mennyiségi megoszlása 2015-ben (a 2008 az adatok zárójelben)

– **Nemrég Lepsényi István államtitkár egy MMSZ rendezvényen kijelentette: a vegyi- és műanyagipar stratégiáját záros határidőn belül a szakmai szervezettel és az ágazat szakembereivel dolgozza ki a tárca, amit majd integrálnak a hazai gazdaságot megújító Irinyi-tervbe. Elkezdődött már ez a munka?**

– Nagy várakozással tekintünk az NEMZETGAZDASÁGI MINISZTERIUM-mal való közös munkára, reméljük, hogy ebben a lapban is hamarosan bemutathatjuk e közös munka eredményét.

– **A környezet romlásáért egy beidegződött társadalmi séma alapján általában a műanyagipart teszik felelőssé, megfelelően annak vívmányairól. Az MMSZ mit tesz azért, hogy a szakág számára is stratégiai jelentőségű legyen a környezettudatos szemlélet, a gazdasági és környezeti szempontok együttes érvényesítése az ipari termelés és a fejlesztés területén egyaránt?**

– A társadalmi felelősségvállalás kiemelt stratégiai célja szövetségünknek, több programot is indítottunk a fiatalok különböző korosztályai számára, az információhoz való hozzájutás érdekében. 2012 óta nagy sikerrel – így idén már ötödik alkalommal – rendezzük meg AZ EMBER ALKOTTA ANYAG – A XXI. SZ. ANYAGA című konferenciánkat a MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADEMIÁ-n. Ezeket az alkalmakat elsősorban a középiskolások számára rendezzük, ahol a szakma jeles képviselői előadásaival, minden év decemberében, évente közel 320 diák vesz részt az ország minden tájáról. A részvétel ingyenes, a színes kíséző programok az iparág egy-egy kiemelkedő területét (EcoAuto, nanoszál, 3D nyomtatás stb.) mutatják be.

Hasonlóan a középiskolások számára fejlesztettük a POLIMARKER játékos, műanyagipari ismeretterjesztő projektünket, ez is nagy sikerrel mutatkozott be 2014-ben az MTA-n. A POLIMARKER két részből áll: okostelefonos kérdezz-felelek játékból, valamint a középiskolai órai munkához összeállított, a polimerek világának széleskörű bemutatására alkalmas tárgyakból összeállított dobozból. Terveinkben szerepel e projektünknek az ország mind több régiójában való bemutatása, ez is ingyenes szolgáltatás a középiskolák felé.

Az egyetemisták (a BUDAPESTI MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM POLIMERTECHNIKA TANSZÉK diákjai) számára évtizedek óta hagyományosan közreműködünk a düsseldorf-i „K” (Kunststoff) vásárra való, kedvezményes utazás szervezésében. Ebben az évben is két busszal, 80 diák utazott három napra Düsseldorfba. Ez úton is köszönjük a műanyagipari cégeknek, közöttük számos tagvállalatunknak a támogatását!

– **Az persze tény, hogy a napjainkban évente gyártott mintegy 320 millió tonna műanyag előbb-utóbb hulladékká válik. A műanyag hulladékok újrahasznosítása hazánkban sajnos alacsony, mintegy 20 százalék, szemben a németek 40 százalék feletti hasznosítási arányával. Milyen megoldást dolgoztak ki ennek az aránynak a javítására?**

– Nagyon összetett ez a kérdéskör, számos vetülete van, amelyeket egyenként sem egyszerű kezelni. A begyűjtési, újrahasznosítási és egyéb hasznosítási módszerekkel az elsődleges cél a hulladéklerakás mind teljesebb elkerülése, ebben a vonatkozásban hazánk is magáénak vállalja az EU-s „Nem kerülhet műanyag a lerakóba 2025-re” direktívát.

A MAGYAR MŰANYAGIPARI SZÖVETSÉG elsősorban az újrahasznosítás területét érzi sajátjának ebben a fontos témakörben. KÖRNYEZETVÉDELMI MUNKABIZOTTSÁG-unk alapos munkával egy részletes előterjesztést dolgozott ki 2015-ben. Jelenleg egy új, széleskörű érdekegyeztető munka folyik szakági szövetségek, partnerek részvételével – CSAOSZ, KSZGYSZ, HOSZ, MGYOSZ, MMSZ – azzal a céllal, hogy új, átfogó és a kölcsönös érdekeket megjelenítő szakági előterjesztések készülhessenek a hulladékok (másodlagos nyersanyagok) újrahasznosításának sokkal magasabb szintre emelésének érdekében.

– **Düsseldorfban nemrég rendezték meg a K 2016 kiállítást, Ön is végignézte a műanyagipar legújabb műszaki újításait és fejlesztéseinek eredményeit. Érezte azt valamilyen standnál, hogy egy fejlesztés vagy műszaki megoldás túlszárnyalta a szakmával kapcsolatos eddigi elképzeléseit?**

– Ez a vásár valóban lenyűgöző, a legújabb szakmai vívmányok, kutatás-fejlesztési eredmények színes, látványos bemutatkozása. K 2016 megjeleníti mindazt a lendületet, dinamizmust, innovációt, mely a műanyagipart jellemzi.

Kiemelném a PLASTICSEUROPE monumentális megmutatkozását, az állandó és nagyon intenzív jelenlétüket, a valamennyi korosztály és szakmai szegmens számára kínált színes, érdekfeszítő, sokszor akár interaktív programkínálatot. Lapunkban erről a „PLASTICS SHAPE THE FUTURE” (A MŰANYAGOK FORMÁLJÁK A JÖVŐT) projektjükről korábban többször is beszámoltunk.

J. Mező Éva – Farkass Gábor

A legnagyobb fizetségük, hogy látják a boldogságot a gyerekek arcán

Az e-NABLE önkéntesei végtaghiányos gyermekek százainak álmát váltják valóra

Talán kevesen ismerik őket, pedig gyermeki életet megcsépítő, fontos feladatot vállalnak. Az e-NABLE önkéntesei azzal teszik boldogabbá és teljesebbé a végtaghiányos gyermekek százainak életét, hogy 3D nyomtatással készített műkezeket készítenek és juttatnak el nekik – térítés nélkül. Az önkéntes közösségként működő, a tudás demokratizálására épülő e-NABLE a világ minden országában jelen van, Magyarországon közel negyven önkéntes segít az adományozásban.

TÖRTÉNETÜK

2011-ben *Ivan Owen* készített egy mechanikus kezét. Erről feltett egy videót a világhálóra, amit megnézett *Richard Van As* Dél-Afrikában, és írt neki, mert munkája közben levágta az egyik ujját. Richard asztalos volt, és amikor balesete megtörtént, nem kapott orvosi segítséget.

Ivan és Richard elkezdtek együtt dolgozni, az interneten osztották meg elképzeléseiket, terveiket és a készülő prototípusokat egymással. El is készült – még fából és fémből – egy mechanikus ujj, amit Richard a csuklója mozgásával tudott működtetni. Gyorsan elterjedt ennek a híre Dél-Afrikában, ami nyomán jelentkezett egy anyuka Richardnál, hogy segítsenek a kisfiának, *Liannak* is, akinek születési rendellenesség miatt nem fejlődtek ki a kézfejen az ujjai. Richard és Ivan újra elkezdett együtt dolgozni, Ivan pedig rövidesen rátalált egy 1800-as években készített protézis terveire, amit egy hadi orvos készített egy ausztrál tábornok számára, aki a kezét egy robbanásban veszítette el.

Ebből a tervből indultak ki és készítették el az első prototípusokat. Ivan megismerkedett a 3D nyomtatással és rájött, hogy ez nagy segítséget jelenthet közös munkájukban. Megkeresett egy 3D nyomtatással foglalkozó céget, amely a marketinglehetőségért cserébe adott nekik két nyomtatót.

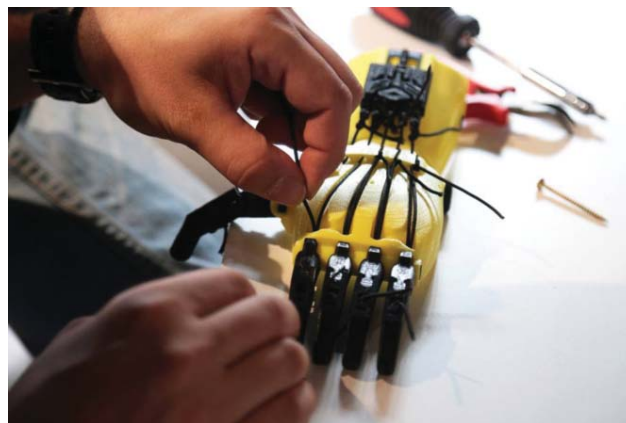


Elkészítették a kezét a kisfiúnak, a cég pedig promóciós videót forgatott történetükből, amit az interneten osztottak meg a világgal. A videó rendkívül népszerű lett. 2013-ban *John Schull* egy kommentben felvetette a videó alatt, hogy egy közösséget kellene létrehozni azoknak az önkéntes segítőknek, akik felvállalják ezt a küldetést. Ezt a csoportot elnevezte e-NABLE-nek.

AZ E-NABLE

Az e-NABLE-ből gyors ütemben fejlődő és terjedő globális hálózat lett, melyet szervezett formában 2013 nyarától lelkes önkéntesek működtetnek. Minden esetben az igények és a segítségnyújtás vágya köti össze a résztvevőket, tekintet nélkül vallási- és társadalmi különbségekre, származásra, életkorra és földrajzi helyzetre. Az e-NABLE MAGYARORSZÁG a nemzetközi projekt célkitűzését és szellemiségét követve, a helyi igényeket kívánja feltérképezni és kielégíteni. A szervezet célja, hogy láthatóvá váljon Magyarországon és a környező országokban, hogy minél többen megismerjék és ezáltal nagyobb eséllyel jusson el a lehetőség azokhoz, akik változni vagy változtatni szeretnének.

– A szervezetben mindenki önkéntesen, térítés nélkül dolgozik. A kezeket és karokat is ellenszolgáltatás nélkül készítjük



Magyarországon közel negyven önkéntes áldozza arra szabaidéjét, hogy megvalósítsa a gyermekek álmát. Ők szerelik össze a kinyomtatott kezeket, hogy az ujjak damilok és gumik segítségével mozgathatók legyenek. A korábban visszahúzódó gyerekek a 3D nyomtatásnak köszönhetően a maguk tervezte műkezekkel teljes életet élhetnek.

el a gyerekeknek. A legnagyobb „fizetségünk” látni a boldogságot a gyerekek arcán, amikor végre megkapják a robotkezet, amit megálmodtak. Minden kéz vagy kar egyedi. Nem csak a méretezése miatt, amit sok próbálgatással sikerül eltalálnunk, de azért is, mert a gyerekek választhatják meg a színeket és akár a témáját is. Igyekszünk a képzeletüknek megfelelő menő protézist csinálni már csak azért is, mert amikor a közösségben bemutatják, rendszerint az érdeklődés középpontjába kerülnek. Kis kezüket, amit eddig titkoltak vagy rejtettek a többiek elől, a szuperhősös „jelmezbe” bújtatva büszkén viselik, megítélésük azonnal megváltozik, önbizalmuk megnő – meséli *Dobi Dóra*, magyar e-NABLE önkéntes.

Fontos kiemelni, hogy az e-NABLE által nyomtatott kezek nem egy magasan funkcionáló, high-tech protézist kívánnak helyettesíteni. A technika forradalmi hatása itt abban rejlik, hogy az eddigi viszonyokhoz képest elképzelhetetlen mértékben tartja alacsonyan az előállítás költségét (az igénylőt semmilyen anyagi hozzájárulás nem terheli), és így – a gyerekek gyors növekedését követve – akár több protézis is előállítható ugyanannak a személynek.

– Az általunk készített protézisek alapvetően nem orvos-technikai eszközök. Nem tudnak helyettesíteni egy ép és egészséges végtagot, de önbizalmat adnak, segítenek kifejezni a gyerekeknek vágyaikat és álmaikat. Együtt játszhatnak a többiekkel, megszűnteti alárendelt szerepüket, sőt, akár ki is emeli

őket a közösségből pozitív értelemben – mondja *Sztojanov Krisztián*, aki szintén az e-NABLE tagja, és számtalanszor volt jelen azokon a felemelő pillanatokon, amikor egy kisgyermek felpróbálta és megtanulta használni a maga megálmodta műkezeit vagy karját.

A modern gyártási technológiák mellett meghatározó elem és a mozgalom egyik alappillére a tudás megosztása. Erre szintén a korszerű technikai eszköztár (social media) miatt van lehetőség, de a lényege mégis inkább a tudás demokratizálásában rejlik. Minden új megoldás és fejlesztés azonnal hozzáférhető a megosztó oldalakon és pillanatok alatt elterjed. A készítés folyamatának bármelyik pontján be lehet csatlakozni, mindig van mód hozzájárulni az eredmények sikeréhez. Vannak, akik technikai készségeiket, mások a géphasználatot adják, vagy a résztvevők összeköttetésén dolgoznak, míg mások a kommunikációban vesznek részt, vagy adomány formájában segítik az önkéntes jótékonyági mozgalom működését.

A szervezet mindenki számára nyitott, bárki csatlakozhat, aki szeretne segíteni, vagy szimpátiáját, támogatását akarja kifejezni az ügy érdekében.

További részleteket olvashatnak a szervezet munkájáról:

A magyar közösség honlapja: www.enable.hu

Facebook-oldala: www.facebook.com/givethethekidahand



Samu a Vasember kezét álmodta magának. Boldogan tanulja új kezének használatát. Minden gyerek maga választhatja meg, milyen színű, melyik meséből való műkezet szeretne, ami elfeledteti testi fogyatékosságából eredő korábbi önbizalomhiányát

Az e-NABLE Magyarország munkáját hazai cégek is segítik

A VARINEX Zrt. örömmel nyújt segítséget a rászoruló gyerekeknek, számukra is megható, amikor egy személyre szabott 3D nyomtatott kart átadhatnak és tanúi lehetnek az első kézmozdulatoknak. A nyomtatás előtt egyeztetnek a gyerekekkel és szüleikkel, hogy milyen kézre van szükségük, és méretet vesznek. Gyakran ABSi alapanyagot használnak, a könnyítéseket speciális geometriával oldják meg, rácsos kitöltéssel. Az ABSi alapanyag igen elterjedt az autóiparban, mivel piros, áttetsző és fényáteresztő modell is nyomtatható belőle, így főként féklámpa prototípusok nyomtatásához használják.

Ádám karácsonyra kapott kezét az e-NABLE és a VARINEX összefogásának köszönhetően. A kisfiú esetében ASA alapanyagot használtak, mivel fekete és zöld színek kombinációjú kezét szeretett volna, és ez az anyag rendelkezik a legszeleplebb spektrumú színválasztékkal. Az ABS alapanyag UV álló, kültéri felhasználásra készült, nem szívja ki a nap a színét, és számtalan más színben is elérhető.

A kisfiú csuklóból hajlítható kézfejet kapott, ami a karján rögzült. A 3D nyomtatott kezekhez, karokhoz igényeznek minimalizálni a fémalkatrészek, csavarok használatát, hogy még könnyebbek legyenek, ami kisgyerekeknél nagyon fontos szempont. A kinyomtatott karokat végül az e-NABLE szerelte össze, hogy az ujjak damilok és gumik segítségével mozgathatóak legyenek.

Az e-NABLE misszót a VARINEX Zrt. nyomtatással és alapanyaggal támogatja, míg a CRAFT UNIQUE Kft. egy 3D nyomtató adományozásával, a HERZ HUNGÁRIA Kft. pedig féláron biztosítja a 3D nyomtatott kezekhez és karokhoz szükséges filamentet.



Ádám karácsonyra kapta meg műkezét. Joe Cross, az e-Nable magyarországi vezetője és Falk György, a VARINEX Zrt. 3D nyomtatási üzletág igazgatója tanítja őt a használatára

A sötétség a világosság hiánya. Nem lehet összetörni és kilapátolni az ablakon.

Sokkal egyszerűbb ha meggyújtunk egy gyertyát.

Tehát nem a rossz, a hiány ellen kell küzdeni, hanem életre hívni a fényt, a saját életünkben és másokéban egyaránt. (Böjte Csaba)

BOLDOG BÉKÉS KARÁCSONYI ÜNNEPEKET



ÉS SIKEREKBE GAZDAG BOLDOG ÚJ ÉVET KÍVÁNUNK !



Dunamenti Országok

4. Gumiipari Konferenciája Szegeden

Széleskörű nemzetközi részvétellel 2016. október 24–26-án rendezték meg Szegeden a DUNAMENTI ORSZÁGOK 4. GUMIIPARI KONFERENCIÁJÁT (4th RUBBER SYMPOSIUM OF THE COUNTRIES ON THE DANUBE). A konferenciasorozat a NÉMET KAUCSUK TÁRSASÁG (DEUTSCHE KAUSCHUK GESELLSCHAFT, DKG) kezdeményezésére közel 20 évvel ezelőtt indult, az első ilyen konferenciát Bécsben rendezték 1999-ben, amit 2001-ben a budapesti, majd 2008-ban a szegedi konferencia követett. A 4. konferenciát a MAGYAR KÉMIKUSOK EGYESÜLETE (MKE) a MAGYAR GUMIIPARI SZÖVETSÉG-gel (MAGUSZ) együttműködve, a DKG (DEUTSCHE KAUSCHUK-GESELLSCHAFT E.V.) támogatásával szervezte. Míg a korábbi konferenciák kifejezetten regionálisak voltak, az idei már világszerte érdeklődést váltott ki, a közel 150 résztvevő 16 országból érkezett, nemcsak Európából, hanem a tengeren túlról is.

A konferencián több mint 30 előadás hangzott el és négy posztert mutattak be. A részletes program még letölthető a konferencia honlapjáról (www.rubber2016.mke.org.hu).

A konferencia fővédnöke a SZEGEDI EGYETEM rektora, Dr. Szabó Gábor akadémikus volt.

A konferenciát Dr. Regina Gensigora, a konferencia elnöke, a CONTITECH RUBBER INDUSTRIAL KFT. ügyvezetője nyitotta meg. Köszöntőbeszédében kiemelte, hogy mindenki számára kulcsfontosságú és nélkülözhetetlen, hogy a gumiipar és az ahhoz kötődő területek legújabb innovációit megismerhesse, a szakma képviselői összegyűljenek és megosszák tudásukat és tapasztalataikat. Nagy Sándor szegedi városfejlesztési alpolgármester Szeged város nevében köszöntötte a résztvevőket, többek között az 50. születésnapját ünneplő CONTITECH RUB-

BER INDUSTRIAL KFT.-t is. Hangsúlyozta, hogy a város szoros kapcsolatot ápol a szegedi gumigyárral. Felhívta a többi megjelent cég figyelmét is a város kínálta vonzó lehetőségekre. Dr. Pálinkó István, a MAGYAR KÉMIKUSOK EGYESÜLETÉ-nek főtitkára megnyitó beszédében kiemelte, hogy a nonprofit szervezetként működő, a magyar kémiaoktatást támogató egyesület számára nagy fontosságúak a szakmai csoportok, mint amilyen például a GUMIIPARI SZAKOSZTÁLY működése, és üdvözölte az ennek szervezésében megrendezett gumiipari szimpóziumot. Balogh István, a MAGYAR GUMIIPARI SZÖVETSÉG – MAGUSZ – elnöke az iparág fejlődése érdekében a hazai résztvevők összefogását, együttes fellépésének fontosságát hangsúlyozta, míg Dr. Veronika Beer nyitóbeszédében a nemzetközi szervezetek együttműködési lehetőségeit üdvözölte.

Dr. Veronika Beer ismertette a DKG rövid történetét, fő tevékenységi irányait és céljait. A DKG 1926-ban kezdte meg munkásságát, 1927-ben már az első regionális csoport is létrejött Hamburgban. 1939-től tevékenysége a II. világháború miatt szünetelt, de a szervezet 1954-ben 300 alapító taggal Bad Neuenahrban újraalakult. A DKG egy kutatóintézetekből, egyetemekből, vállalatokból és szervezetekből álló hálózat része, amelynek célja a gumi és gumi-rugalmas anyagokkal kapcsolatos kémiai, fizikai, technológiai tudományos ismeretek terjesztése.

Dr. Nagy Tibor ismertette a SZEGEDI GUMIGYÁR 50 éves történetét, az alapítási döntéstől napjainkig. A gyárnak jelenleg két fő termékcsaládja van, a textilbetétes szállítóhevederek és a gumitömlők. A nagynyomású olajipari gumitömlők terén világviszonylatban vezető szerepre tett szert. A textilbetétes



Dr. Regina Gensigora megnyitja a konferenciát

Balról jobbra: Dr. Szabó Gábor fővédnök, Dr. Nagy Tibor, a konferencia tudományos bizottságának elnöke, Nagy Sándor alpolgármester, Dr. Regina Gensigora, a konferencia elnöke, Dr. Pálinkó István, az MKE főtitkára, Balogh István, a MAGUSZ elnöke és Dr. Veronika Beer, a DKG szakreferense
(A fotókat a ContiTech Rubber Industrial Kft. engedélyével közöljük, készítette Farkas Attila)

hevedergyár a maga nemében Európa legnagyobb kapacitású üzemének számít. *Dr. Nagy Tibor* a közelmúltban váratlanul elhunyt *Dr. Katona Tamásról*, a konferencia társelnökéről is megemlékezett, akinek tiszteletére ajánlotta a konferenciaszervezés ezt az előadást.

Dr. Szabó Gábor, az SZTE rektora, a konferencia fővédnöke a szegedi ELI-ALPS lézerközpontról elmondta: a lézerközpont az Európai Unió tudományos együttműködése keretében épül. Az extrém fény infrastruktúra (Extreme Light Infrastructure – ELI) magyar pillére a legrövidebb, legintenzívebb lézer impulzus kibocsátására fókuszál a legnagyobb ismétlési sebességgel. Ez világviszonylatban egyedülálló lehetőséget ad majd az attosekundum (10^{-18} s) időskálára eső kutatásoknak, nemcsak a fizika, hanem a biológiai, kémiai, orvosi és anyagtudományos felfedezések terén is. A konferencia résztvevői előzetes jelentkezés alapján lehetőséget kaptak az épülő lézerközpont meglátogatására a szakmai ülések után.

A szakmai programot *Dr. Puskás Judit* (THE UNIVERSITY OF AKRON, USA) plenáris előadása nyitotta meg, aki a karbokationos élő polimerizáció egyik felfedezője, a világon az első nő, aki a „CHARLES GOODYEAR MEDAL” kitüntetésben részesült. Előadásában csoportjának legújabb tudományos eredményeiről számolt be, egy olyan izobutilén alapú blokk kopolimert mutatott be, ami kiküszöböli a jelenleg használatos butil és halobutil kaucsukok néhány hátrányos tulajdonságát, anélkül, hogy a légzáró képesség romlana. Az abroncsipari alkalmazás mellett megemlítette, hogy a polimer használható gumi lövedékként alacsony hőmérsékleten, akár -40°C -on (például Kanadában), anélkül, hogy az embernek maradandó károsodást vagy halált okozna. (Előadásáról a Polimerek későbbi számában részletesen is olvashatnak.)

Ezt követően a konferencia először általános, majd egyes témakörökhöz kapcsolódó szekciókban folytatta munkáját.

Dr. Klaus-Wolfgang Jacobsen (PHOENIX COMPOUNDING TECHNOLOGY GMBH) napjaink egy fontos kérdését, a gumiipar és a fenntarthatóság kapcsolatát elemezte a vulkanizálás 1839 évi felfedésétől napjainkig. Fontos kérdéseket feszegetett: „Nekünk kell a saját szemléletünket megváltoztatni a fenntartható fejlődés érdekében!” Az alapanyagoktól kezdve áttekintette a gumitermékek környezeti, ökológiai hatásait, kiemelve az ökológiailag kedvezőbb alternatívákat, a technológiákhoz kötődő energia-megtakarítás és a termékek újrahajósítási lehetőségeit. Összefoglalója szerint, a gumiipar jó úton halad a fenntartható fejlődés terén, de még mindig sok a tennivaló.



Az idei konferenciára közel 150 résztvevő jött 16 országból, nemcsak Európából, de a tengeren túlról is

Témájában az előző két előadáshoz köthető *Joyce G. Kersjes* (ARLANXEO PERFORMANCE ELASTOMERS) és *Dr. Masashi Arai* (JSR CORPORATION PERFORMANCE POLYMER RESEARCH LABORATORIES) prezentációja is. *Joyce G. Kersjes* az EPDM kaucsukok múltbeli fejlődését, jelenét és jövőjét elemezte. Igen szemléletesen mutatta be a speciális hő- és vegyszerálló kaucsuk iránti kereslet és piaci kínálat alakulását az elmúlt 50 évben. A jövőt érintve olyan újonnan kifejlesztett kaucsukot mutatott be, ahol a szintézishez fosszilis üzemanyag helyett megújuló forrásból, cukornádból származó bio-etilént használtak fel nyersanyagként. *Dr. Masashi Arai* az anionos élő polimerizációval készülő oldatos SBR tulajdonságainak módosításáról beszélt. A témának különös hazai aktualitást ad, hogy Tiszaújvárosban a MOL PETROLKÉMIA és a JSR együttműködésében S-SBR gyár épül. Megfelelő végcsoportok bevitelével mind korommal, mind szilikával töltött keverékek esetén csökkenteni lehet a hiszterézist, ezzel a gumiabroncsok gördülési ellenállását, jelentősen segítve ezzel a gépkocsik energia-hatékony működését és az üzemanyag égetéséből származó CO_2 emisszió csökkentését. Mindkét előadásból kiderült, hogy a cégek az új alapanyag fejlesztéseknél figyelembe veszik a fenntartható fejlődésre irányuló alapelveket.

A fenntartható fejlődés szempontjából kulcsfontosságú a termékek, esetünkben a gumiipari termékek környezeti és ökológiai hatásának ismerete is. *Dr. Albrecht Seidel* (BIOCHEMICAL INSTITUTE FOR ENVIRONMENTAL CARCINOGENS PROF DR. GERNOT GRIMMER FOUNDATION) előadásával e ponton kapcsolódott a témához; a karcinogén policiklikus aromások gumiipari vonatkozásairól – törvényi szabályozásáról, mérési módszereiről – adott részletes elemzést. Ezen vegyületek között tudottan káros hatással vannak az emberi szervezetre, poten-

ciális karcinogének, ezért kulcsfontosságú a használatukra vonatkozó korlátozás és annak ismerete az embert körülvevő tárgyakkal kapcsolatban.

Akansha Rathi, a TWENTE egyetem kutatójának prezentációjában az aromás olaj S-SBR/BR blendekre gyakorolt hatását elemezte. A konvencionális technikákkal – DSC és DMA módszerekkel – csak korlátozott információkat nyert, ezért a BDS-t (Broadband Dielectric Spectroscopy) választotta a blendék alaposabb jellemzésére. Ezzel a módszerrel újfajta betekintést nyert a hagyományos S-SBR/BR blendék dinamikus heterogenitásába.

A szimulációnak, igazolt modellek alkalmazásának, melyek előre vetíthetik a valóságos történéseket mind a feldolgozáskor, mind a gumiipari termék használata során, nagy szerepe van a gumiiparban is, hiszen ezek csökkentik a szükséges kísérletek és korrekciós lépések számát, ezek költségét. A gumikeverékek reológiai tulajdonságai és a szerszámkötés összefüggéseiről *Dr. Sebastian Teich* (DEUTSCHES INSTITUT FÜR KAUSCHUKTECHNOLOGIE EV.) tartott előadást. Szimulációs modelljüket gyakorlati példákkal ellenőrizték, és példákat mutattak be a terméktulajdonságok javítási lehetőségeire. *Danyi Antal* (CONTITECH RUBBER INDUSTRIAL KFT.) a nagynyomású gumiipari tömlők alkalmazásának modellezését mutatta be. Végeelem analízist végeznek kötött szerkezetű (gumi) tömlők tengeri alkalmazásaira, ahol a tenger hullámzásából és áramlásokból származó erőkkel is kellett számolni például egy tengeri vihar esetében.

Nemcsak a gumiipar, hanem a hozzá kötődő társ iparágak is bemutatkoztak a konferencián. *Elisabete Silva* (OLBO & MEHLER TEX R&D) a textil erősítőbetétek kérdéseiről tartott előadásában a gumiipar számára fontos textilipari termékeket ismerhettük meg. Bemutatta, milyen megoldással, milyen fejlesztések révén tudják elérni, hogy a gumiipar újonnan felmerült igényét, a lángálló és hóálló erősítő betétet elő tudják állítani.

Dr. Andreas Jungk (CONTINENTAL AG, CONTITECH CONVEYOR BELT GROUP) a modern digitális számítástechnika alkalmazhatóságáról szóló előadásából megtudhattuk, hogy gumiipari termékekbe épített szenzorokkal érdekes információk

nyerhetők, amelyek hasznosak mind a termék előállítója, mind az alkalmazója számára. Kérdésként merülhet fel azonban, hogy az így gyűjtött adatok kinek a tulajdonát képezik? Akárhogyan is alakul, az biztos, hogy: „Itt az ideje, hogy felkészüljünk a digitalizálásra”.

Az alapanyag szekcióban betekintést kaphattunk a gumikeverékek alapanyagainak fejlesztési irányába. *Marek Gardawsky* (WERBA-CHEM GMBH) az ásványi töltőanyagok új típusairól számolt be. *Dr. Nicola Latoracca* (VERSALIS S.P.A.: ELASTOMERS) egy új, az EPDM kaucsukok gyártásában használt katalizátorrendszert, *Dr. Kamyar Alavi* (NYNAS AB) EPDM-hez használható új, nafténes típusú lágyítókat mutatott be. *Dr. Hermann-Josef Weidenhaupt* (LANXESS DEUTSCHLAND GMBH RHEINCHEMIE ADDITIVES) előadása olyan kén-donorokról szólt, melyek használatával a karcinogén nitrózaminok képződése kiküszöbölhető, illetve egy hibrid térhálósítót mutatott be, melynek segítségével flexibilis, ugyanakkor stabil térháló hozható létre. *A Johannes Bauer* (BEHN MEYER EUROPE GMBH) által ismertetett NR-szilika előkeverékek alkalmazása nemcsak a szilika diszperzióját növeli a keverékben, hanem lecsökkentheti a keverési ciklusidőt is akár 60%-kal, javíthatja a vulkanizálási paramétereket és műszaki tulajdonságokat is. *Dr. Andreas Weis* (CHEMTREND DEUTSCHLAND GMBH) előadása a formaleválasztók szerepével és kiválasztási szempontjaival foglalkozott.

A gumiipari vizsgálatokat összegyűjtő szekcióban új vizsgálati módszereket ismerhettünk meg, amelyek a gumikeverékek feldolgozásához nyújthatnak segítséget. *Thomas Rauschmann* (WATERS GMBH TA INSTRUMENTS) előadásában kiemelte, hogy a gumi folyási tulajdonságainak vizsgálatánál a molekulaméretre jellemző viszkozitás mérésén túlmenően érdemes információt gyűjteni az elágazás mértékéről is. *Wilfried Emunds* (ALPHA TECHNOLOGIES GMBH) szintén olyan módszert mutatott be, amivel a hosszú elágazásokra lehet következtetni. A Fourier transzformációt alkalmazta nagy amplitúdójú oszcillációs reológiai méréseknél. *Daniel Roedolf* (WATERS GMBH TA INSTRUMENTS) prezentációjából a gumi hőmérsékletváltozás hatására bekövetkező tulajdonságváltozásainak követésére is számos eszközt ismerhettünk meg. *Ralf Baeuerlein*



A sokszínű szakmai program mellett a résztvevők megismerkedhettek Kis Lajos fotóművész különleges látásmódú szakmai fényképkiállításával (a művész a bal oldali kép jobb szélén látható). A tárlaton látható volt „Mélytengeri tömlő destruktív prototípus vizsgálat után” című fotója (jobbra), amely bizonyította annak, hogy ipari témából is lehet művészetet varázsolni.

(MONTECH WERKSTOFFPRÜFMASCHINEN GMBH) előadásában a mérési körülményeket elemezte, kiemelve, hogy a mérés nemcsak a mérőeszköz hibájából hiúsulhat meg, hanem egy nem megfelelően előkészített próbadarab, életlen mintavágó-kés, egy rosszul beállított készülék miatt is. *Berki Péter* (BUDAPESTI MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM) törésmechanikai módszerekkel vizsgálta szén alapú nanotöltőanyagok hatását a gumira. Ma még úgy tűnhet, hogy a grafén (nanométeres vastagságú grafitrács szerkezetű lemezek), vagy a grafén oxid csak tudományos érdekesség, de valamikor a jövőben szuper erős elasztomerek adalékanyaga lehet. *Dr. Michael Heinz* (EVO-NIK RESOURCE EFFICIENCY GMBH) a modern, alacsony gördülési ellenállású abroncsok szilika alapú töltőanyagainak hatását vizsgálta. A „Temperature Scanning Stress Relaxation” módszerrel a töltőanyag felületkezelésének hatása is kimutatható volt.

A nagy nyomású alkalmazások szekciójában *Mező Tamás*, *Dr. Kádár Zsolt* (CONTITECH RUBBER INDUSTRIAL KFT.) és *Dr. Bernd Schrittmesser* (POLYMER COMPETENCE CENTER LEOBEN GMBH) előadásaiból megismerhettük az olajipari tömlők típusait, vizsgálatait, a nagy nyomás és az agresszív közegek, olajok és gázok által előidézett öregedési folyamatait, fáradásállóságát. Ezen felül átfogó ismertetést hallhattunk olajipari tömlők meghibásodásainak okairól, módjáról. *Ronald S. Hindmarch* (független polimer tanácsadó) sok éves hibafeltérési tapasztalatait osztotta meg a hallgatósággal. 101 tömlő-meghibásodási esetet értékelt újra és rávilágított a legkritikusabb pontokra.

A feldolgozás és alkalmazás szekciójában *Johannes Jennissen* (BOSCH REXROTH AB) előadásából megtudhattuk, hogy a keverőberendezés átalakításával, megfelelő frikció, sebesség és rotor-helyzet alkalmazásával hogyan kerülhetők el a „hot spot”-ok, milyen technikai megoldásokkal lehet ezeket kiküszöbölni. Keverési görbék új matematikai értelmezését is láthattuk, amely nagymértékben segíti a keverési görbék kiértékelését, a görbe és a keverék homogenitása közötti kapcsolat megértését. *Dr. Andreas Schroeder* (RHEIN CHEMIE RHEINAU GMBH) egy, a folyamatos keverőhöz integrált folyamatellenőrzési módszert mutatott be. A folyamatos keverőt egy ultrahanghullámokat kibocsátó és érzékelő analizátorral látták el. A keverékben az indikátor szerepét a ZnO tölti be, amellyel a keverék homogenitását követni tudják. *Forgóné Dr. Guóth Adrienn* (CONTITECH RUBBER INDUSTRIAL KFT.) előadásában az élelmiszerrel érintkező gumitermékek fejlesztésének szempontjait és nehézségeit mutatta be.

A konferencia ideje alatt szervezett kiállítás lehetőséget nyújtott a kiállító cégek, illetve termékeik bemutatására, a partnerekkel való személyes kapcsolat további bővítésére.

A sokszínű szakmai program mellett a résztvevők megismerkedhettek a kivilágított szegedi belvárossal, valamint *Kis Lajos* fotóművész különleges látásmódú szakmai fényképkiállításával.

Magyar Kémikusok Egyesülete, Gumiipari Szakosztály



Haté- konyan szabályozók.

Könnyen kezelhető és üzembiztos

Az új H 1250 / . . . szabályozókészülék 1- és 2-zóna szabályozását teszi lehetővé.

- kíméletes felfűtés, Boost- és Standby-funkció
- LED kijelző a mért / beállított hőmérsékletekhez, paraméterekhez és hibaüzenetekhez
- önmagát optimál szabályozási-karakterisztika

www.hasco.com

HASCO

Ermöglichen mit System.

POLIMEREK

ELŐFIZETÉS 2017

**SAKMAI IGÉNYESSÉG • ÉRTÉKTEREMTÉS
PRÉMIUM TARTALOM
DINAMIZMUST ADUNK VÁLLALKOZÁSÁNAK,
HÍREINKBŐL ÜZLET SZÜLETIK!
SAKMAI PRESZTIZS, EZ A POLIMEREK –
A MŰANYAGIPAR MÉRTÉKADÓ LAPJA**

Tegye lehetővé, hogy minél több munkatársa is olvashassa, megrendelése mellé kedvezményt adunk!

A POLIMEREK 2017. évi számai az MMSZ LAPKIADÓ KFT.-től rendelhetők meg az iroda@huplast.hu e-mail címen.

Egész éves előfizetés (12 lapszám) 24.000 Ft + ÁFA, az első lapszámot valamennyi cég számára térítésmentesen biztosítjuk.

Kedvezmények további példányok esetén:
3–5 példány 10%,

6 vagy több példány megrendelése esetén 15%

Aktív csomagolás

A hosszabb eltarthatóság és az élelmiszer hulladék csökkentésének igénye előmozdította az aktív csomagolások fejlesztését. Az eltarthatósági idő növelése vagy a minőség javítása – különösen az élelmiszerek esetén – adalékanyagokkal is történhet.

Az élelmiszeripar részéről érkező igény a hosszabb eltarthatóságra és az élelmiszer hulladék csökkentésére, előmozdította az aktív csomagolások fejlesztését. A csomagolás többet nyújthat, mint az áruk passzív védelme, ugyanis növelheti az eltarthatóságot vagy javíthatja a minőséget – különösen az élelmiszerek esetén – olyan adalékanyagok segítségével, amelyek a csomagoláson belül változtatják meg a környezetet. A polimerbe vagy a külső rétegekbe, bevonatokba beágyazott adalékok közé tartoznak a baktériumölők, az aroma abszorberek, az oxigén- és nedvességmegkötők, illetve az etilén- vagy szén-dioxid elnyelők és kibocsátók (a csomagolási igényektől függően). Ide sorolhatók a hőmérséklet-szabályzott csomagolások is. Ahogy a DOLGOK INTERNETE (INTERNET OF THINGS) terjed és szélesebb összekapcsolhatóságot nyújt, a rádiófrekvenciás azonosító (RFID) tageket és okos címkéket használó intelligens csomagolások segíthetnek a minőség és a termékkövetés javításában, valamint a vásárlók és a brand termékek közötti interakcióban.

ÉLELMISZER HULLADÉKOK CSÖKKENTÉSE

Napjainkban az élelmiszer hulladékok csökkentése globális szinten az egyik legfontosabb kihívás. Az emberek egyre inkább kezdik felismerni, hogy a csomagolás szerepet játszhat ebben és az élelmiszer biztonság javításában is. Az élelmiszeriparban bekövetkezett változások pedig igénylik a csomagolások módosítását, fejlesztését. „A tendencia az, hogy az élelmiszerekben több természetes összetevő és kevesebb tartósítószer, cukor, a telített zsírsavak helyett pedig telítetlen legyen. Mivel ezek az élelmiszerek érzékenyebbek az oxidációra és a mikrobák növekedésére, ezért a csomagolásnak nagyobb biztonságot kell nyújtani” – állítja a német FRAUNHOFER IVV csomagolási üzletág igazgatója.

Az organikus (bio) borokat, például, nem lehet szulfidokkal stabilizálni, mint a hagyományos, nem-organikus terméket, ezért a csomagolásnak (pl. bag-in-box, zacskó-a-dobozban) kell nagyobb védelmet nyújtania. Amellett, hogy ez az ún. „tisza címke” trend a kevesebb tartósítószer használata felé irányul, a fogyasztók hosszabb eltarthatóságot és nagyobb kényelmet is szeretnének. Ugyanakkor Európában a szabályozások az újrahasznosíthatóság szükségességét is kiemelik. „Az anyagkeverékeket, mint a fém és műanyag, vagy többféle műanyag, nehéz reciklálni, ami maga után vonja az egy anyagból készült csomagolások használatát, amely lehet többretegű kialakítás is” – mondta az ALBIS PLASTIC csomagolási marketing igazgatója.



Organikus bor bag-in-box csomagolásban

OXIGÉNMEGKÖTÉS

Az oxigénmegkötők az egyik legnagyobb szegmense az aktív csomagolás adalékanyagainak. Az ALBIS Shelfplus O₂ egy vas-alapú megkötő, amelyet széles körben használnak passzív oxigénzáró réteggel együtt. Az oxigénmegkötő elnyeli azt az oxigént, amely a csomagolás fejrészében található, vagy amely a zárórétegen jön át. Ezt a folyamatot a nedvesség aktiválja (pl. a csomagoláson belüli nedvesség vagy a becsomagolt folyadék).

Míg az oxigénmegkötő technológiát már több mint 15 éve használják a merev falú csomagolásoknál, addig a vékonyabb fóliáknál csak az elmúlt 2–3 évben terjedt el. Az egyik legfontosabb alkalmazási területen, a bag-in-box fóliáknál az oxigénmegkötő anyag a középső rétegben helyezkedik el, ennek vastagsága 55 mikron. Még vékonyabb fóliáknál, 20 mikronos rétegekben vagy 7 mikron vastag kötőrétegekben is lehet használni ezeket az adalékokat.

Döntő fontosságú azonban a jó adalékanyag-eloszlás, mert az oxigénmegkötők agglomerátumai kilyukaszthatják a vékony fóliát. A jó eloszlást kiváló minőségű alapanyaggal lehet bizto-



Albis Shelfplus O₂ oxigénmegkötőt tartalmazó pástétom csomagolás

sítani, ezért az ALBIS-nál a beérkező vasport komoly ellenőrzésnek vetik alá. Szintén fontos tényező magának a keverési folyamatnak a szigorú ellenőrzése is. Az ALBIS olyan fóliát is gyárt, amely 50%-ban tartalmaz oxigénmegkötő mesterkeveréket.

További technológia megoldásokhoz tartoznak a nátrium-szulfid- (főleg kupakokban) és polimer-alapú oxigénmegkötők, amelyeket száraz és nedves termékeknel is lehet használni, mert aktiválásukhoz nem igényelnek nedvességet.

BAKTÉRIUMÖLŐK

A módosított atmoszférájú csomagolás (MAP) elterjedt megoldásnak számít az élelmiszerek, mint pl. a friss húsok eltarthatóságának növelésére és minőségének javítására. Mivel a mikroba még növekedni tudnak a MAP csomagoláson belül, ezért szükség van a húscsomagoló fóliához baktériumölő adalékot adni, tovább javítva az élelmiszer minőséget (pl. csökkentve a szagképződést) és -biztonságot, mondta el a COOPBOX GROUP K+F és alkalmazástechnikai igazgatója az AMI SMART PACKAGING konferenciáján.



MAP csomagolás baktériumölőkkel (Linpac)

A vállalat három módszert vizsgált a baktériumölő hatás biztosítására. Az egyik megoldásnál szabályozott kibocsátású agyaglemezek voltak a baktériumölők hordozói. A kezdeti kísérletben a töltött rendszert bevonatként használták, de vizsgálják a mesterkeverék alkalmazhatóságát is. A másik lehetőség a természetes nyomelemek fóliába való bekeverése. A harmadik pedig a PVOH hordozóanyag használata bevonatként.

Magas nedvesség-tartalomnál a PVOH megduzzad, és kibocsátja a baktériumölő anyagot a termék érintkezési felületére.

Mindhárom megoldás sikeres volt a mikroba csökkentésében az érintkezési pontoknál. A COOPBOX azonban olyan megoldásokat is keres, amely a MAP csomagolás fejrészében fejtené ki hatását, mint az érintkezési felületeken. A létező megoldások közé tartozik egy olyan illatanyag a fejrészben, az illóolajokhoz hasonlóan, amely elfogadható bizonyos gyümölcsök és zöldségek esetében, de pl. húsoknál nem alkalmazható.

RECIKLÁLÁS

Az EU 2015 decemberében felülvizsgált, csomagolásra és hulladéokra vonatkozó direktívája 2030-ra azt a célt tűzte ki a reciklálással kapcsolatban, hogy súly szerint a csomagolások 75%-ának „használatra késznek és újrahasznosítottak” kell lenni. A flexibilis, gázzáró fóliák jelenleg nem reciklálhatók, mert több anyagból álló, többrétegű struktúrák (pl. nagy fényességű PET külső réteg, alumínium gázzáró réteg, OPP merev réteg, élelmiszerekkel érintkező PE záróréteg). A könnyebben reciklálható fóliáknál az alumínium réteg oxigénmegkötővel helyettesíthető, ugyanakkor a márkatulajdonosok nem szeretnék többletköltséget fizetni.

A FRAUNHOFER friss tanulmánya az oxigénmegkötők hatását vizsgálta a PP fóliák újrahasznosíthatóságára, és megállapították, hogy nincsenek káros következmények a PP lebomlására. A lebomlásra leginkább a tartózkodási idő és a hőmérséklet hat. A vas-alapú megkötők nem befolyásolták a lebomlást, ami kissé meglepő volt, mert a vas közismerten elősegíti az önoxidációs folyamatokat. Ugyanakkor, a vas védi a poliamidokat. Az eredmények azt mutatják, hogy az oxigénmegkötőt tartalmazó, reciklált PP feldolgozható normál hőmérsékleteken, mert nem kell aggódnia a katalizált lebomlás miatt. A kutatók azt is megállapították, hogy néhány adalékanyag aktiválása a többszöri extrudálás után is megmarad, ezért csökkenhet az adalék koncentrációja a szűz anyagban, ha a regnanulátum oxigénmegkötőket tartalmaz.

A FRAUNHOFER kutatócsoportja reciklált PET polimerben is vizsgálta az oxigénmegkötőket. A kezdeti eredmények azt mutatták, hogy mérsékelt hatással vannak a lebomlásra. A tiszta PET-nél előfordul, hogy az oxigénmegkötők „halszemeket” okoznak. A kutatók remélik, hogy ebben a kérdésben javítani tudnak a feldolgozhatóságon. Vizsgálni fogják, hogy a polimeres oxigénmegkötők hogyan viselkednek, illetve hatással vannak-e az ízre és az élelmiszer minőségére.

TÖBBFUNKCIÓS CSOMAGOLÁS

A spanyol AITIIP CENTRO TECNOLÓGICO okos, többfunkciós, bio-alapú, biodegradálható csomagolást fejlesztett ki a DIBBIOPACK projekt keretében, amelyben 18 európai egyetem és ipari partner vett részt. Az AMI SMART PACKAGING konferenciáján ismertették, hogy a PLA (politejsav) polimert választották alapanyagként, mert könnyen hozzáférhető, ugyanakkor bio-alapú és biológiailag is lebomlik. A projekt vizsgálta az agyag-alapú nanoszálak használatát a PLA tulajdonságainak javítására. Szintén kipróbálták a FRAUNHOFER ISC által ki-



A Dibbiopack projekt keretében kifejlesztett biodegradálható PLA csomagolások

fejlesztett, *bioORMOCER* elnevezésű biodegradálható bevonóanyagot, amely javította a gázzáró tulajdonságokat, és alkalmas nedvesség által generált, cink-oxid alapú baktériumölők kibocsátására. A prototípusok potenciálisan felhasználhatók az élelmiszereknél, a kozmetikumoknál vagy a gyógyszerreknél.

GYÓGYSZEREK VÉDELME

Az amerikai CSP TECHNOLOGIES *Activ-Blister* anyagai szilikagél és molekulaszűrő technológiát használnak, hogy optimális mennyiségű vízgőzt és/vagy oxigént kössenek meg az egyedi bliszter (buborék) csomagolások belső atmoszférájának szabályozásához. A különböző típusú bliszter csomagolásokat hőformázó-töltő-záró (FFS) vagy töltő-záró (FS) berendezésekkel állítják elő, ezeket nedvesség- és oxigén-érzékeny szilárd gyógyszereknél (tabletták, kapszulák) használják. A vállalat szerint, azok a termékek, amelyeket általában szárítószerrel tartalmazó tasakokkal együtt üvegcsekbe csomagolnak, *Active-Blister* buborék kártyákba is elhelyezhetők a nedvességvédő tulajdonság romlása nélkül.



Active-Blister gyógyszer csomagolás

Szintén a CSP által kifejlesztett *Pharmapuck* elnevezésű eszközt a tárolóedény felső részébe vagy belsejébe lehet elhelyezni a szerves illékony vegyületek (VOC) közömbösítésére. A fröcsöntött termékbe beépített elnyelőanyaggal ez a kialakítás, a tasakokkal szemben, nem szakad, és nem folyik ki belőle a tartalom. Ezeken kívül színezhető és lézerfeliratozható is.

FORRÁS

Making packaging active, *Compounding World*, 2016. október, www.compoundingworld.com
Protecting pharmaceuticals, *Compounding World*, 2016. október, www.compoundingworld.com

Dr. Lehoczki László

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, SSBR



ULTRAPOLYMERS

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

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



TEIJIN

Panlite (PC), Multiolon (PC/ABS)

A leggyorsabb kiszolgálás érdekében a fenti termékekből jelentős készlettel rendelkezünk tatai 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

A Hungaropack 2016 csomagolási verseny MMSZ díjasa az Adu Alba Kft.

Előző számunkban adtunk hírt arról, hogy az idei Hungaropack csomagolási versenyen a csomagolóanyag típusok között minden eddiginél több műanyag szerepelt. Az MMSZ különdíját olyan vállalatnak ítéljük oda, amely szem előtt tartva a fenntarthatóságot, újrahasznosított műanyagot használt fel. Most az Adu Alba Kft. fejlesztését, az újrahasználat, műanyag alapú, komplex szállítási csomagolást mutatjuk be. A HDPE alapú szállítási csomagolás részei: rakodólap, rakodólap magasztó, vákuumformázott tálca és zárófedél. Az összetevők első két elemét az Adu Alba Kft. csak forgalmazza, utóbbi kettőt pedig gyártja is.

Az újrahasznosítható polimer csomagolások a jövő megoldásai, mivel a várhatóan folyamatosan csökkenő olajárak mellett, egyre költséghatékonyabb alternatíva a fa alapú (a papír is ide sorolandó) termékekkel szemben, ugyanakkor a gyártása könnyen automatizálható és 100%-ban újrahasznosítható, sőt a hulladéka értékes nyersanyag. A költséghatékonyabb megoldások révén lehetséges például az új autók árának folyamatos csökkenése, illetve a prémium megoldások elterjedése a tömeggyártás során. Ha összehasonlítjuk egy 10 évvel ezelőtti, 5 millió forint értékű autó felszereltségét egy mai autóéval, majdnem fele áron tudunk vásárolni. Ez csak úgy lehetséges, hogy az előállításban részt vevő összes iparág folyamatosan keresi a hatékonyabb, újszerűbb, olcsóbb megoldásokat.

A fenntarthatóság egyre jelentősebb mértékben határozza meg a piacot. A fenntarthatóság alakulása annak a függvénye, milyen mértékben sikerül az újrahasznosíthatóságnak teret nyernie a cégek gazdálkodásában. Jelenleg a piacon a megrendelők viszonylag merev rendszerben szeretnék megkapni azt a csomagolási megoldást, ami az évek során kialakult koncepció. Ebben jelentős szerepet játszik, hogy pl. az autóiipari összeszerelő cég kész megoldást vár az alkatrész beszállítójától a csomagolásra, ráadásul ennek koncepciójának kidolgozására rendkívül kevés idő jut, elsősre fontosabb a termékfejlesztés, végül a „tegnapra kell” csomagolási megoldás során a



kommersz megoldások dominálnak (karton, EPS stb.). Cégünk kifejezetten nagy energiákat fordít komplex csomagolási rendszerek fejlesztésére, melyek megtalálják az optimum pontot a költség, a termékvédelem, a és logisztikai idő, az egy- vagy többutas felhasználási módok között. Ezen koncepció mentén építettük fel a HUNGAROPACK versenyre a „Visszaforgó, újrahasznosítható komplex csomagolás” fejlesztésünket. A műanyag és az acél együttes használata segítségével optimális megoldást tudunk kínálni a többutas csomagolások területén.

Majdnem minden összetevő műanyagból készült, ezért élettartama jelentősen meghaladja a fa alapú csomagolóanyagok kihordási idejét, nem nedvesedik át, egyszerűbb tisztítani, nagy mértékben ellenáll olajoknak, savaknak. Fizikai behatásra nem törik, nem válnak le róla darabok, amik szennyezhetik vagy esetlegesen megsérthetik a csomagolt terméket. Anyagának és fizikai ellenállásának köszönhetően hosszabb visszaforgathatósági csomagolási megoldást jelent, mindemellett jó hatékonyságú visszazállítási csomagolás is. Galvanizáltak a csuklópántok, amelyek a termék összecukhatóságát szolgálják, illetve elmozdulás mentes pozicionálást biztosítanak egymáson és a hordozó palettán. Ezen kívül jól ellenállnak savaknak, zsíroknak, olajoknak.

A vákuumformázott raklaptálca alpmérete, magassága a csomagolni kívánt termék méreteihez igazodik, fészkeinek geometriája a csomagolni kívánt termék specifikációja alapján készül, ezáltal biztosítja a termék elmozdulás-mentes pozicionálását, hogy a csomagolás mozgatása közben azok a fészkekből ne eshessenek ki, így a sérülés lehetősége kizárt. A tálcák feltöltött állapotukban egymásra rakatolhatók, üres állapotukban horizontálisan 180°-al elforgatva egymásba süllyeszthetők, így minimálisra csökken a visszazállítási térfogatuk.

A vákuumformázott záró fedélen kialakított bordák biztosítják, hogy a rögzítő pántszalag ne mozdulhasson el, és pántoláskor meggyorsítja azok pontos illesztését. A kialakított bordák biztosítják továbbá a fedél merevségét. A raklaptálca és a zárófedél is jól ellenáll savaknak, zsíroknak, olajoknak.

Varga József

Adu Alba Kft. ügyvezető igazgatója

K 2016 és a FANUC

2016. október 19. és 26. között ismét Düsseldorf adott otthont Európa legnagyobb műanyagipari világszakkonferenciájának, a háromévente megrendezett K-Messe-nek. A kiállítók technológiai újdonságok és az aktuális ipari trendek sorát mutatták be a rendezvényen, amelyen a FANUC is képviseltette magát.



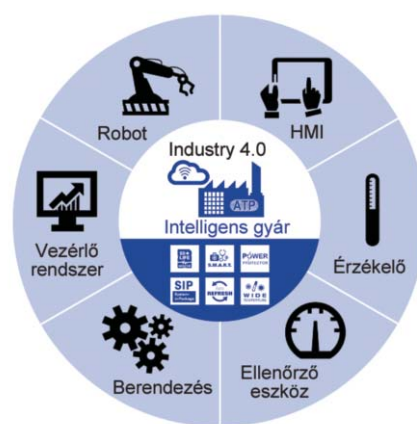
A K 2016 szakkonferenciára mintegy 230 ezer érdeklődő látogatott el és tekintette meg a 3285 kiállító termékeit, berendezéseit és technológiai újításait. A szervezők szerint, a több évtizedes múltira visszatekintő szakkonferenciára az eddigi legsikeresebb rendezvényét zárta idén: a színvonalas és innovatív technológiai megoldások, valamint a széleskörű nemzetközi részvétel mellett a szaklátogatói oldalról magas beruházási hajlandóság jellemezte a kiállítást.

A rendezvényen számos újítást és a jelenlegi műanyagipari trendeknek megfelelő fejlesztést mutattak be a kiállítók, többek között az alapanyag-gyártással, műanyag-feldolgozó berendezésekkel, folyamatellenőrzéssel, termékfejlesztés-támogatással kapcsolatos területekről. A K 2016 legfőbb fejlesztési és innovációs irányát – különösen a polimerfeldolgozás gépeinek és szerszámainak gyártói körében – az utóbbi időben egyre nagyobb teret hódító hálózatalapú- vagy „intelligens ipar” fejlesztések jelentették, a terjedőben lévő, és sokak szerint az ipar jövőjét alkotó „INTERNET OF THINGS” („Dolgok internete”) és „IPAR 4.0” égisze alatt. A kiállításon számos gyártó mutatott be ilyen megoldásokat, legyen az akár a gép mellől egy okostelefonról azonnal testre szabható, egyedi felirattal ellátott fröccsöntött pohár, teljes gépparkok hálózatba állítása és üzemeltetése, integrált robotrendszerek vagy automatizált minőség-ellenőrzés és folyamatfelügyelet.

A FANUC saját standján debütált a SI-300 HA fröccsrendszer, amely háromkomponensű fröccsöntésre alkalmas teszi az alapkonfigurációs Roboshot fröccsöntő gépeket.

A bemutatódarab egy három különböző polimer alapanyagból fröccsöntött alkatrész volt, amelyet egy 1300 kN záróerejű, integrált robotrendszerrel ellátott FANUC α -S130iA fröccsöntő gépen gyártottak le. Ez a megoldás is az automatizálás növelése és a jövőbeli „okosipar” felé mutat, csakúgy mint a K 2016-on szintén megjelenő FANUC LINKi valós idejű

termelésirányító rendszer. A bemutatott technológiák és fejlesztések követik az ipari trendeket, amely a nagyszériás gyártások még teljesebb automatizálására irányul. Az integrált



Ipar 4.0 divíziói



Háromkomponensű fröccsöntésre alkalmas FANUC Roboshot α -S130iA fröccsöntő gép SI-300 HA fröccsrendszerrel



Háromkomponensű fröccsöntött alkatrész

robotrendszerek akár inzertek behelyezése, termékáthelyezés, elosztócsatorna eltávolítás vagy késztermék kidobás esetén képesek megbízhatóan és gyorsan elvégezni a munkafolyamatot.



Integrált robotrendszer FANUC fröccsöntő gépben



A K 2016-on a FANUC többszörösen is jelen volt, számos partnercég használt elektromos FANUC Roboshot fröccsöntő gépeket saját termékeik prezentálására. Ilyen volt a kecskeméti

székhelyű magyar startup vállalkozás, a CAVITY EYE HUNGARY KFT., amely fröccsöntési folyamatok szenzoros méréseivel foglalkozik, technológiájuk bemutatásához egy FANUC Roboshot α -S50iA elektromos fröccsöntő gépet használtak. Náluk is megjelentek a már említett „okosipar”-megoldások, a FANUC gépre szerelt szenzorok vezeték nélküli (wireless) technológiával továbbították a mért jelet a hálózatra, amely lehetővé teszi a gyártási paraméterek tableten vagy okostelefonon keresztül történő finomhangolását is.

Az újszerű termelésirányító rendszerek elősegíthetik az IPAR 4.0 egyik szegmenségnak is nevezhető „BIG DATA” alapú gyártási folyamatok jövőbeli elterjedését, amely során a termelés közben felhalmozott adatok alapján, a rendszer önállóan képes lesz beavatkozni és döntéseket hozni az esetleges rendellenességek fellépésekor vagy beavatkozást igénylő helyzetekben. Az ehhez hasonló megoldások jelenthetik a jövő „intelligens” gyártórendszereit.

Felnagy Dávid

Jövőre a műanyagiparban is vizsgálhat a körforgásos gazdasági modell

Az üzlet és a környezetvédelem nem ellentétes egymással, mi több, a környezet védelme egyre inkább gazdasági szükségszerűség – tartják a Környezetvédelmi Szolgáltatók és Gyártók Szövetségének tagjai. Ennek egyik fontos eszköze lehet annak a körforgásos gazdasági modellnek a bevezetése, amely jelenleg az európai országok előtt álló aktuális feladat. Vezetőjünkkel, Farkas Hildával arról beszélgettünk, milyen hatással lehet ez a műanyagiparra.

A KÖRNYEZETVÉDELMI SZOLGÁLTATÓK ÉS GYÁRTÓK SZÖVETSÉGE (KSZGYSZ) 25 éve a környezetipar szereplőinek legjelentősebb érdekvédelmi képviselője, több mint kétszáz tagja között természetesen megtalálhatóak a hazai hulladékgazdálkodás és -hasznosítás legjelentősebb cégei. Farkas Hilda, a KSZGYSZ ügyvezető igazgatója a körforgásos gazdaság, vagy ahogyan korábban emlegettük a „bölcsőtől a bölcsőig” gazdasági modell igazán hiteles képviselője: PhD-jét hasonló témakörben szerezte, éveken át dolgozott a KÖRNYEZETVÉDELMI ÉS VÍZÜGYI MINISZTERIUM-ban, ahol fősztályvezetőként a hulladékgazdálkodást felügyelte, illetve 2005 és 2008 között Brüsszelben, az EURÓPAI BIZOTTSÁG mellett is ugyanezen a területen tevékenykedett.

– Önök feladatuknak tekintik annak biztosítását, hogy a környezet állapotának romlása ne gátolja a gazdaság fejlődését. Megítélése szerint, a körforgásos gazdasági modell mennyire lehet erre alkalmas?

– Nagyon sok felkiáltójellel kell kijelenteni, hogy a körforgásos gazdaság nem a hulladékokról szól – sokkal többről. Persze nagyon fontos, hogy a már létrejött hulladékot ne ésszerű el, ne rakjuk le, hanem újrahasznosítsuk vagy újra feldolgozzuk, ám ennél sokkal lényegesebb, hogy egyáltalán ne állítsunk elő hulladékot. Személyes tapasztalataim alapján elmondhatom, hogy az EURÓPAI BIZOTTSÁG időnként lassan és tétován dolgozik, de ha egyszer megállapodnak valamiben, akkor az már szakszerűen kidolgozott, megvalósításra érdemes anyag. Nagyon remélem, hogy ilyen lesz a körforgásos csomag is, amelyet két éves előkészítés után tavaly decemberben hoztak nyilvánosságra. Hogy a végeredményt illetően egyelőre még nem vagyok tökéletesen meggyőzve, annak több oka van. Az alap gondolat kétségkívül nagyon jó, előre vivő, de mint tudjuk, a fontos dolgok általában a gyakorlatban, a végrehajtás során dőlnek el, márpedig erről még nem tudunk sokat. Kétségeimet nem osztotta el az a tény sem, hogy ami konkrét szám található a bizottsági anyagban, az mind a hulladékgazdálkodásra vonatkozik, márpedig a csomag készítői számtalanszor és nagyon nyomatékosan kifejtették, hogy sokkal többről van szó, mint egy új, szigorúbb „hulladékos” jogszabályról. Véleményem szerint, Európa körforgásos gazdasággá átalakítása nem képzelhető el az ipar hangsúlyos bevonása nélkül – arról viszont nem olvashatunk konkrétumokat, hogyan is képzelik el a „környezettudatos tervezést”, illetve melyik évtől kötelezik a nagy ipari szereplőket mondjuk a másodlagos nyersanyagok kötelező felhasználására.



Farkas Hilda szerint, a környezet védelme egyre inkább gazdasági szükségszerűség (Fotó: Gulyás Gábor)

Természetesen itt nem diktátumokról, hanem gazdasági szabályozókról lehet csak szó – amilyen például a már bevezetett BAT (az elérhető legjobb technika) vagy az IPPC (integrált szennyezésmegelőzés és -csökkentés) volt.

– Azt mondja, az új modell végrehajtása nem alapulhat diktátumon. Hogyan képzelik el akkor a gyakorlatban a végrehajtását?

– A körforgásos gazdaság legfontosabb lépésének a megelőzést, a fenntartható termelés és fogyasztás oldaláról való megközelítést, a lehető leghosszabb termékélettartamra való törekvést, az ökodizájnt és az energiahatékonyságot tartom. Ehhez viszont gyakorlatilag mindent újra kell gondolni, amit eddig természetesen vettünk a klasszikus értékláncban a tervezéstől a gyártásig, a fogyasztástól a hulladékhasznosításig. Különösen a tervezési fázis tűnik gyenge láncszemnek, hiszen a „körforgásos dizájn” nem csupán az ergonómiára és az esztétikumra koncentrál, hanem ezeken túl arra is, hogy minél tartósabb és egyúttal javítható vagy átalakítható legyen a ter-

mék. A felhasznált anyagok pedig könnyen visszaforgathatók legyenek a technikai – illetve a természetes módon lebomló anyagok esetében a biológiai – körforgásba. És még egy „apróság”: az így előállított terméknek nemcsak újrahasznosíthatónak és környezetkímélőnek kell lennie, de gazdaságosnak is. Hiszen itt hosszú távon nem egy uniós vagy tagállami támogatásokra épülő, drága és soha meg nem térülő „zöld” rendszert szeretnénk kialakítani, hanem egy mikro- és makroszin-

ten is működő, újszerű gazdasági és üzleti modellt. Az EU bizonyos rendelkezésekkel, szabályozókkal terelgetheti ugyan az egyes cégeket a helyes irány felé, de nem kényszerítheti őket. A cégeknek maguknak kell rájönniük arra, hogy a körforgásos gazdaság az ő szintjükön is életképes modell lehet: ha a hulladékgazdálkodás helyett az anyaggazdálkodásban gondolkodnak és kreatívan végigzongorázzák a lehetőségeket, akkor már rövid távon is gazdaságosan termelhetnek. Szerencsére azt tapasztalom a magyar társadalomban, hogy évről-évre érzékenyebbek az emberek a környezet ügye iránt.

– Kirajzolódott már, hogy a műanyagiparra milyen hatással lehet a körforgásos gazdaság bevezetése?

– A hulladékhasznosítás összetett dolog. A műanyaggal kapcsolatban a begyűjtés a legkritikusabb pont. A lakosság számára a műanyag az műanyag, a feldolgozásnál viszont szelektálni kell, ami drágítja a folyamatot, mert anyagfajtánként utóválogatást igényel. A műanyaggal kapcsolatban másik probléma a szállítás, lévén nagyon könnyű anyag, ezért a szállítási költsége magas. Ezekből adódik, hogy jelenleg alacsony, 25 százalék a csomagolóanyagoknál is a visszagyűjtési arány. A körforgásos gazdaságon belül a műanyag-hasznosítással kapcsolatban a tervezett előírás ezt az arányt jóval megemelte. Van még egy probléma, ami a vállalkozási alapon történő feldolgozókat érinti, ez pedig a gazdaságosság. A műanyag-feldolgozás eredményességének több feltétele van, a tisztaságon és a szállítási költségen túl a világgpiaci ár is. A keletkező termékeknek az eladhatóságát erősen befolyásolja a világgpiaci ár hullámzása, ezért azok a vállalkozások, amelyek ezzel foglalkoznak, a gazdaság teljesítményének a változásával veszteségbe is fordulhatnak. A nyereséges, illetve veszteséges működés közötti kiegyenlítést pedig nem végzi el senki.

– Mi lehet a megoldás?

– Megoldás az lenne, hogy az állam monitorozza a haszno-

A körforgásos gazdasági modellben a hulladék ismeretlen fogalom

A körforgásos gazdaság az az új gazdasági modell, amely a természetben évmilliók alatt kialakult és tökéletesen működő körfolyamatokat tekinti mintának. A hulladék erőforrássá alakítása része a körkörös gazdasági rendszernek. Az európai jogszabályokban meghatározott célkitűzések és célértékek fontos szerepet játszanak a hulladékgazdálkodás fejlesztésében: élénkítik az innovációt az újrafeldolgozás és az újrahasználat terén, mérséklik a hulladéklerakók használatát, csökkentik az erőforrásvesztéseket és magatartásváltozásra ösztönöznek. Az Európai Bizottság számára a körfolyamatokon alapuló gazdaság bevezetése jelenti az újrahasznosítás fellendítését és az értékes anyagok elvesztésének megakadályozását, munkahelyteremtést és gazdasági növekedést, új üzleti modelleket, az öko-design és az ipari szimbiózis segítségével előre mozdulást a nulla hulladék koncepció megvalósulása felé, illetve nem utolsó sorban az üvegházgázok kibocsátásának és a környezeti hatásoknak a csökkentését.

A körforgásos gazdaság megvalósítását több hazai pályázat segíti, kutatásra és innovációra 650 millió euró áll rendelkezésre a HORIZONT 2020 (H2020) keretprogramban, de lehet számítani forrásokra az európai strukturális és beruházási alapokból, ezen belül hulladékgazdálkodásra mintegy 5,5 milliárd euró lesz fordítható.

sítás gazdaságosságát és amikor kell, mint egy puffertartály, engedjen a folyamatba némi támogatást. Mi szeretnénk a lakossági gyűjtést fokozni, de azt nem mondhatjuk az embereknek, hogy két évig szelektíven gyűjtöttél, ösztönöztünk és sürgettünk, de most állj le, mert nem tudjuk eladni a hasznosított műanyagot. Kormányzati részről egy másik átgondolásra váró feladat a visszaforgathatóság kérdése. Az italcsomagolásnál a műanyag csomagolóanyagok – és itt első sorban a PET palackok

vannak a figyelem középpontjában – nagyon jól feldolgozhatóak, sőt az esetek többségében élelmiszer minőségű PET-et is tudnak gyártani belőlük. Ennek magas az eladhatósága, gazdasági hasznosítási értéke, és nyilvánvalóan ezzel sokan foglalkoznak. Óriási problémát látok azonban a hungarocell típusú csomagolásoknál, ami a berendezések csomagolásánál nagy mennyiségben keletkezik, viszont rendkívül kevesen gyűjtik, nem megoldott a feldolgozása. A PVC visszagyűjtésével is csak egy-két cég foglalkozik, pedig feldolgozásukkal nagyon jó termékeket lehet gyártani. Talán egyedül a vezetékek, kábelek műanyagburkolatának a gyűjtése megoldott, de ott sem a műanyag miatt gyűjtik, sokkal inkább a vezetékek anyaga, a réz begyűjtése a vonzó, a műanyag csak mint melléktermék keletkezik. Nagyobb hangsúlyt kellene kapniuk a társítással összedolgozott műanyagokból előállított termékek feldolgozhatóságának, ezek szétválasztása, újrafeldolgozhatósága gyakorlatilag egyáltalán nem megoldott. Vannak természetesen az újrahasznosítás területén is reményt keltő kezdeményezések. Szövetségünk például 2013-tól egy konzorcium tagjaként részt vesz a GREEN PACK nemzetközi projektben, amelyet az EU FP7 KERETPROGRAM támogat. A projekt célja, hogy PET-ből 100 százalékban újrahasznosítható, élelmiszer tárolására alkalmas csomagolóanyagot hozzon létre.

– Milyen szakaszában van jelenleg a körforgásos gazdasági modell bevezetése?

– Az EB csomagja 2015 decemberében jogalkotási javaslatként átkerült az unió egyes tagországainak illetékes miniszteriumaihoz. Jelenleg a 28 tagország szakemberei vizsgálják a dokumentumokat, majd észrevételeiket megküldik az unió bizottságához. Az egyeztetések még hosszú hónapokig tarthatnak, így 2017 közepe előtt nincs esély arra, hogy megszülessen a közös cselekvési terv.

J. Mező Éva

NAGYTELJESÍTMÉNYŰ MŰANYAGOK

MŰSZAKI MŰANYAGOK

STANDARD MŰANYAGOK

amorf **FLEXIBILIS MŰANYAGOK** **részben kristályos**

Your Polymercoach!

Biesterfeld
Biesterfeld Interowa GmbH & Co KG

Biesterfeld Interowa GmbH & Co KG · Lengyel Zoltán
Mobil-Tel.: +36/30/5495272 · zoltan.lengyel@interowa.com
www.interowa.com · www.biesterfeld-plastic.com

Oktabin- és egyéb fedelek



2 év garancia

Egyedi igények alapján is



Referenciák

DELPHI csoport
(Magyarország, Németország, Spanyolország)
NOLATO csoport (Magyarország, Svédország)
TYCO csoport (Magyarország, Németország)
TAKATA Safety Systems Hungary Kft., Miskolc
SMR Hungary Bt., Mosonszolnok
ONETECH Molding & Assembling, Tanger, Marokkó
MAGNA STEYR Fuel Systems GmbH, Németország
OECHSLER AG, Ansbach, Németország

Kapcsolat



info@tribelt.hu

Telefon: +36 30 55 61 451

www.tribelt.hu

(nyelvek: HU, DE, EN)

Eseménynaptár 2017

JANUÁR		ARABPLAST Arab nemzetközi műanyag- és gumiipari vásár	Dubai, 2017.01.08–10.	www.arabplast.info
		INTERPLASTICA Nemzetközi műanyag- és gumiipari szakvásár	Moszkva, 2017.01.24–27.	www.interplastica.de
		UPAKOVKA Nemzetközi csomagolóipari gépek, csomagolóanyagok és nyomdaipari szakvásár	Moszkva, 2017. 01.24–27.	www.upakovka-tradefair.com
FEBRUÁR		Bauen & Energie Wien Nemzetközi építőipari szakkiállítás (ház- és lakásépítés, renoválás, energiatakarékos építkezés)	Bécs, 2017. 02. 16–19.	www.bauen-energie.at
		BATIBOUW Nemzetközi építőipari szakkiállítás (anyag, renoválás és belsőépítészet)	Brüsszel, 2017. 02. 16–26.	www.batibouw.be
		COMPOSITE EXPO Erősített műanyagipari szakkiállítás	Moszkva, 2017. 02.28–03.2.	www.composite-expo.com
MÁRCIUS		R + T Turkey Nemzetközi árnyékolástechnikai, nyílászáró kiállítás (a stuttgarti R + T törökországi vására)	Isztambul, 2017. 03. 1–4.	www.rt-turkey.com
		THE MEDICAL PLASTICS CONFERENCE Orvosi műanyagok konferenciája	Brüsszel, 2017. 03. 7–8. Courtyard Marriott hotel	www.medicalplastics-conference.com/medicalplasticsconference2017
		Bulgaria Building Week Nemzetközi építőipari szakkiállítás	Szófia, 2017. 03. 15–18.	www.buildingweek.bg
		Construct Expo Nemzetközi építőipari szakkiállítás, párhuzamos kiállítások: Ambiente és Flower garden	Bukarest, 2017. 03. 23–26.	www.constructexpo.ro
ÁPRILIS		MOSBUILD Nemzetközi építőipari szakkiállítás	Moszkva, 2017. 04. 4–7.	www.worldbuild-moscow.ru
		INTERSTROYEXPO Nemzetközi építőanyag, épület rehabilitáció, hat építőipari kiállítás egy időben	Szentpétervár, 2017. 04. 19–21.	www.interstroyexpo.com
		SEEBBE South – East Europe Belgrade Nemzetközi építőipari szakkiállítás	Belgrad, 2017. 04. 19–23.	www.showsbee.com/fairs/seebbe.html
		Internationale Passivhaus Tagung Nemzetközi passzívház napok	Bécs, B2017. 04.. 28–29.	www.passivhaustagung.de

		INTERPACK Csomagolóipari gépek, csomagolóanyagok és édesipari gépek nemzetközi szakvására	Düsseldorf, 2017. 05. 04–10.	www.interpack.com
		COMPONENTS FOR PROCESSING and PACKAGING Nemzetközi csomagolóipari beszállítói szakvásár	Düsseldorf, 2017. 05. 04–10.	www.packaging-components.com
		CHINAPLAS Ázsiai műanyag- és gumiipari szakvásár	Shanghai, 2017.05.16–19.	www.chinaplasonline.com
MÁJUS		MACH-TECH és IPAR NAPJAI szakkiállítás Elektronika, automatizálás, gépipar, robotika, chemtech, energetika, IT, beszállítóipar és még sok más iparág	Budapest, 2017. 05. 9–12.	www.hungexpo.hu
		PLASTPOL Műanyag-feldolgozási szakvásár	Lengyelország – Kielce, 2017.05. 23–26.	www.targikielce.pl/pl/plastpol.htm
		TurkeyBuild Nemzetközi építőipari vásár	Isztambul, 2017. 05. 23–27.	www.yapifuari.com.tr
		PLAST Műanyagipari szakkiállítás	Milánó, 2017. 05. 29–06.01.	www.plastonline.org
		ineltec Épülettechnika, intelligens épületek szakkiállítás	Basel, 2017. 09. 12–15.	www.ineltec.ch
		PROCESS EXPO Élelmiszeripari gépek, berendezések és technológia szakvására	Chicago, 2017. 09. 19–22.	www.myprocessexpo.com
SZEPTEMBER		PACK PRINT INTERNATIONAL Nemzetközi csomagolóipari és nyomdaipari szakvásár	Bangkok, 2017. 09. 20–23.	www.pack-print.de
		T-PLAS Nemzetközi műanyag- és gumiipari szakvásár	Bangkok, 2017. 09. 20–23.	www.tplas.com
		The 11th IRAN PLAST Nemzetközi műanyag- és gumiipari szakvásár	Teherán, 2017. 09. 26–29.	www.iranplast.ir
		InterPlas Műanyag szakkiállítás	Birmingham, 2017. 09. 26–28.	www.interplasuk.com

OKTÓBER



FOOD PROCESSING & PACKAGING EXPOSYUM
Élelmiszeripari és csomagolóipari szakvásár

Nairobi,
2017. október

www.fppe-ke.com



MSV
Nemzetközi gépipari szakvásár

Brno,
2017. 10. 09–13.

www.bvv.cz/en/msv



ENVITECH
Nemzetközi környezetvédelmi szakvásár

Brno,
2017. 10. 09–13.

www.bvv.cz/en/envitech



FAKUMA KIÁLLÍTÁS
Műanyag-feldolgozóipar szakkiállítás

Friedrichshafen,
2017. 10. 17–21.

www.fakuma-messe.de/fakuma



AUTOMOTIVE HUNGARY és AUTÓTECHNIKA
Nemzetközi járműipari beszállítói szakkiállítás

Budapest,
2017. 10. 18–20.

www.hungexpo.hu



Meeting Point
Nemzetközi ingatlan és építőipari szakkiállítás

Barcelona,
2017. 10.

www.bmps.com

NOVEMBER



SWOP - SHANGHAI WORLD of PACKAGING
Csomagolóipari gépek, csomagolóanyagok és élelmiszeripari gépek nemzetközi szakvására

Shanghai,
2017.11.07–10.

www.swop-online.com



EUROPACK-EUROMANUT
Csomagolási és anyagmozgatási szakkiállítás

Lyon,
2017. 11. 21–23.

www.europack-euromanut-cfia.com



Inpiro Magyarország Kft.

Fűtési megoldások a műanyagipar számára!



Kerámia sugárzók



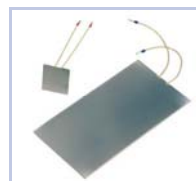
Kvarc- és halogén sugárzók



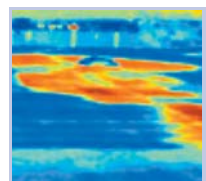
Fűtőpatronok



Csőfűtőtestek



Fűtőlapok



Hőkamerás mérések

- Fűtőtestek gyártása és forgalmazása
- 24 órán belüli kiszállítás
- Villamos fűtésű berendezések, készülékek tervezése és gyártása

Tel.: 06–1 320–2238 • Fax: 06–1 320–2109 • wallis@inpiro.com • www.inpiro.hu

Alakhiba korrekciója a fröccsöntés technológiai szimulációjával

Szólósi Ákos¹, Tóth Gergely², Dugár Tamás², Graj Márton³, Zattler Máté³, Czél György³

¹Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Közhasznú Nonprofit Kft., Miskolc

²Kecskeméti Főiskola, Gépipari és Automatizálási Műszaki Főiskolai Kar, Anyagtechnológia Tanszék

³Miskolci Egyetem Kerámia- és Polimermérnöki Intézet

Jelen dolgozatunkban egy autóiipari termék alakhibájának korrekcióján át a szimulációs szoftverek használhatóságára, valamint az egyedi adatbázis fejlesztés adta lehetőségek előnyeire és az alkalmazás nehézségeire kívánunk rámutatni. A példaként kiragadott termék alakhibájának javítását a szimulációs szoftver és az önálló adatbázis fejlesztés segítette. A szimulációs futtatásokban különböző anyagminőségeket választottunk és önálló anyag adatbázist is fejlesztettünk.

BEVEZETÉS

Napjaink magyar gazdaságában egyre nagyobb jelentőségű a polimer alapanyagú járműipari alkatrészek gyártása. A fröccsöntött termékek gyors előállítását nemcsak a munkadarab előállítási ciklusának rövidítésével, hanem a terméktervezés és szerszámgyártás ütemének fokozásával érik el. A termék- és szerszámtervezők a technika adta lehetőségek minden ágát kihasználva törekednek az alakhiba mentes termék előállítására. A fröccsöntött próbatestek utólagos deformációját sokszor maradó feszültségek okozzák, amelyek mérhetők és előre számíthatók [1]. A technológiai paraméterek változtatása fröccsöntés alkadáskorán különlegesen nagy hatással van a termék végleges alakjára [2]. A termékvastagság drasztikus változása egy munkadarabon belül szintén nagymértékű deformációt vetít előre [3]. Mindezen hatásokat a szerszámtervezők figyelembe veszik. A szerszámok többnyire megfelelőek, de néha előfordulnak hibák vagy alkalmazástechnikai korrekciók, amikor a szerszám módosítása vagy esetleg újragyártása elengedhetetlen. A szerszámok igen magas ára miatt a gyártók a lehető legkisebb szerszám módosításra törekuszenek. Ebben segítségünkre lehetnek a korszerű számítási módszerek.

Végeselemes szimulációs szoftvert sikeresen használhatunk áramlástani, szilárdsági és deformációs jelenségek virtuális nyomon követésére is [4]. Pontos számítási eredményekhez azonban csak pontos anyagmodell paraméterek ismeretében lehet jutni. A szimulációs szoftverek használata során ma még ritkán alkalmazott lehetőség az egyéni adatbázis fejlesztés. Ennek kényszere elsősorban akkor áll fenn, amikor nincs a kínált virtuális anyagválasztékban olyan, a szimulációhoz alkalmazható anyag, amit a termék gyártója éppen használni kíván. Jelen dolgozatunkban egy autóiipari termék alakhibájának korrekcióján át a szimulációs szoftverek használhatóságára, valamint az egyedi adatbázis fejlesztés adta lehetőségek előnyeire és az alkalmazás nehézségeire kívánunk rámutatni. A példaként kiragadott termék alakhibájának javítását a szimulációs szoftver és az önálló adatbázis fejlesztés segítette. A szimulációs futtatásokban különböző anyagminőségeket választottunk és

önálló anyag adatbázist is fejlesztettünk, amihez saját méréseinket használtuk. A szimuláció eredményét mindig összehasonlítottuk az azonos anyag- és gyártási körülmények között elvégzett valós alakadási folyamat eredményével, azaz a munkadarabon az alakhiba korrekciójának eredményességét számszerűen is kimutattuk.

A MŰSZAKI FELADAT BEMUTATÁSA

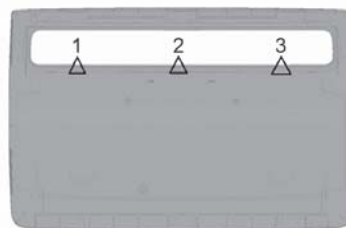
A műszaki feladat egy fröccsöntéssel készített autóiipari polimer termék alakadást követő deformációjának csökkentése volt. A deformáció csökkentését, gazdasági okok miatt, a meglévő szerszám használata mellett anyagváltással és/vagy a meglövési pontok számának változtatásával kellett elérni. A szerszám fizikai valóságában kísérleti alakadási célra is rendelkezésre állt. Az alaktorzulások számítását számítógépes szimuláció segítette. Az alaktorzulást a valós térben 3D mérés-technika használatával mértük. A feladat nehézségét az jelentette, hogy meglévő szerszámmal egy már sorozatgyártási technikával előállított és geometriailag megfelelő „fedél” funkciójú lemez termék merevségi jellemzőjét kellett csökkenteni anyagváltással úgy, hogy a termék jellemző mérete a végfelhasználás új elvárása miatt se essen kívül a mérethez kapcsolódó tűrésmezőn. Ezt az igényt általában teljesen új szerszámkonstrukcióval lehet kielégíteni, de esetünkben törekednünk kellett a szimulációs eredmények felhasználásával a legkisebb szerszámmódosításra is. Az alakadó gép SUMITOMO 2K fröccsöntő gép volt, amelynek üzemeltetésére a következő technológiai paramétereket használtuk: ömledék hőmérséklet = 260 °C, hűlési idő = 30 s, csigaátmérő = 40 mm, csiga start pozíció = 55 mm, csiga sebesség = 20 mm/s, V/P kapcsolási távolság = 13 mm, fröccsnyomás = 900 bar, szerszám temperálás mozgó szerszámfélen $T_m = 70$ °C és $T_a = 40$ °C az állórészen. A termék rugalmas TPE zárószalaggal is rendelkezett, de ezt a második komponenst az alkatrész eltérő munkafázisban, a formaüreg elfordulását követően kapta meg. E második komponens fröccsöntése nem érintette a most közreadott alakadási problémát. A megoldás során figyeltük a különböző

meglövési pont vagy pontok kizárásának hatását a termék méretére, alakhibájára. A fröccsöntéseket nemcsak a virtuális térben, hanem a valóságban is elvégeztük. Az igények kielégítésére anyagváltást is végrehajtottunk. Az eredményesség kritériumát az jelentette, hogy a termék alakadást követő mérete az előírt túrési határok közé esett. A vizsgálati munkadarabot az 1. ábra mutatja. A lemez alakú munkadarab jellemző befoglaló mérete 225×145×1,5 mm volt. A munkadarab kialakítása miatt a hosszú keskeny ablak környezete erős deformációt mutatott. Mérési pontjainkat az ablak peremén helyeztük el, mint ahogy azt az 1. ábra háromszög jelölései is mutatják. Alakadó szerszámunk a munkadarab hátoldalán eredetileg öt gáttal rendelkezett, a beömlő csatornákat elektromos fűtéssel látták el. A beömlési pontok helyzetét a 2. ábra mutatja.

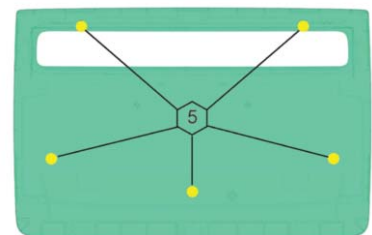
A próbagyártás után mértük az eredetileg használt 5 gátos változatot (2. ábra), majd csökkentett gátszám használata mellett az 1. ábrán meghatározott pontokban ismét geometriai mérést végeztünk RENISHAW PHC 10 típusú PH10t motorizált mérőfejjel rendelkező 3D mérőberendezéssel. A beömlők számának függvényében a mérési pontokon a tervezett mérettől eltérések mutatkoztak. A terv szerinti túrésezett méret minden ablakpontra vonatkozóan egységesen $10,1_{-0}^{+0,5}$ mm volt.

ANYAGVÁLASZTÁS A VALÓS ÉS A VIRTUÁLIS TÉRBE
A termék valós és virtuális előállítására Bayblend T85 és Bayblend T85-XF anyagminőségű töltetlen PC-ABS polimer keveréket használtunk. Az anyagváltás kényszerét a termék merevség csökkentésének és a folyóképesség növelésének szükségessége indokolta. Önmagunk és a szimulációs program ellenőrzésére a Bayblend T85-XF töltetlen PC-ABS anyagból „saját anyag” termékmintát vettünk és az önálló adatbázis fejlesztéséhez megmértük és kiszámítottuk a szükséges szimulációs alpanyag paramétereit (1. táblázat). Az új anyagjellemzőket saját mérések alapján írtuk be a számítási szoftverbe, azaz önálló adatbázist fejlesztettünk (moldflow/databases/new data/properties/add). Ezeket a mérési eredményeket „saját anyag” elnevezéssel illettük, annak ellenére, hogy az alpanyag Bayblend T85-XF minőség volt, ami a valós fröccsöntéskor feldolgozásra is került. Vizsgáltuk tehát a „saját anyag” a kiválasztott Bayblend T85-XF jelű anyag és a Bayblend T85 anyagminőség okozta deformációs eltéréseket azonos technológiai beállítások mellett a virtuális és a valós térben. Különösen figyeltük az XF utótag jelzéssel ellátott Bayblend alpanyag hatását a méreteltérésekre. Az alpanyagok pvT adatait GÖTTFERT RG25 típusú mérőgéppel határoztuk meg. A pvT kétváltozós Tait modell szerinti

paramétereit PVT-Tait solver szoftverrel számoltuk. A szakirodalom útmutatása szerint végeztük el a reológiai paraméterek mérésel történő meghatározását is [5, 6]. A folyási indexet, azaz az MFI-t 5 kg-os súllyal és 260 °C-on mértük. Sűrűségmérésre piknométert használtunk. Moduluszt szakítógépen húzóvizsgálattal mértünk EN-ISO 527 szabvány szerint. Az üvegesedési hőmérsékletet SETARAM DSC 131 EVO berendezéssel az MSZ-EN-ISO 11357 szabvány szerint határoztuk meg [11]. A Cross WLF modell paramétereit THERMO ELECTRON HAAKE POLYLAB Rheocord 400p reométerrel mértük, a kiértékelést Polycap 4.1. szoftver segítette. A kapillár reometriát az ISO 11443 szerint végeztük. A DMA vizsgálati eredményekhez TA Q800 DMTA berendezést használtunk, torziós ingás üzemmódban az ISO 6721-2 szabvány szerint. A szimulációs szoftver



1. ábra. A vizsgálati munkadarab vázlatrajza a mérési pontok sorozatával



2. ábra. Gátpontok elhelyezkedése a munkadarab hátoldalán

1. táblázat.

Bayblend PC/ABS sűrűség, pvT és reológiai adatok

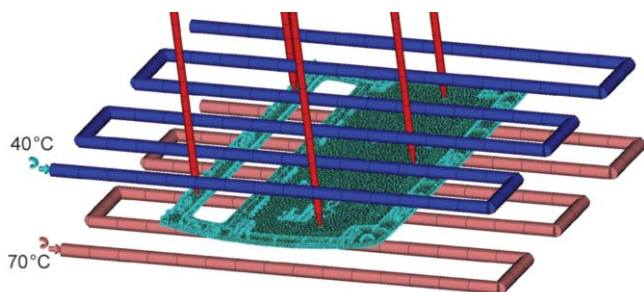
PC/ABS alapadatok	Bayblend T85	Bayblend T85-XF	Saját anyag mérése
Sűrűség (24 °C) [g/cm ³]	1,1161	1,1336	1,129
Sűrűség (260 °C) [g/cm ³]	0,9793	1,009	1,019
MFI [g/10 min]	–*	20	14,37
Young modulusz [MPa]	2283	2227	2477
pvT modell paraméterek			
b5 [K]	401,24	403,8	428,15K
b6 [K/Pa]	$2,128 \cdot 10^{-7}$	$4,009 \cdot 10^{-7}$	$1,75 \cdot 10^{-7}$
b1m [m ³ /kg]	0,0009264	0,0009076	0,000951
b2m [m ³ /kgK]	$6,67 \cdot 10^{-7}$	$5,99 \cdot 10^{-7}$	$1,02 \cdot 10^{-6}$
b1s [m ³ /kg]	0,000925	0,0009076	0,000951
b2s [m ³ /kg]	$2,819 \cdot 10^{-7}$	$2,409 \cdot 10^{-7}$	$4,05 \cdot 10^{-7}$
b3s [Pa]	$2,24504 \cdot 10^8$	$2,44171 \cdot 10^8$	$1,63 \cdot 10^8$
b4s [1/K]	0,003896	0,002549	0,00831
b7 [m ³ /kg]	0	0	0
b8 [1/K]	0	0	0,149011
b9 [1/Pa]	0	0	1,47E-08
b3m [Pa]	$1,73048 \cdot 10^8$	$1,67777 \cdot 10^8$	$8,44 \cdot 10^7$
b4m [1/K]	0,005327	0,004229	0,005902
C [-]	0,0894	0,0894	0,0894
Cross WLF modell paraméterek			
N [-]	0,3529	0,4465	0,283
τ^* [Pa]	88326,6	182059	76004
D1 [Pa·s]	$4,31277 \cdot 10^{10}$	$7,11559 \cdot 10^8$	$5,8 \cdot 10^8$
D2 [K]	417,15	417,15	417
D3 [K/Pa]	0	0	0
A1 [-]	23,793	19,282	56,09
A2 [K]	51,6	51,6	268,4

*nem ismert adat

által adattárból alkalmazott anyagok szimulációs alapadatait az 1. táblázat második és harmadik oszlopa, az általunk valós fröccsöntésre használt „saját anyag” futtatási paramétereit a 1. táblázat negyedik oszlopa tartalmazza.

A FELHASZNÁLT SZIMULÁCIÓS PROGRAMOK ÉS A FUTTATÁSOK JELLEMZŐI

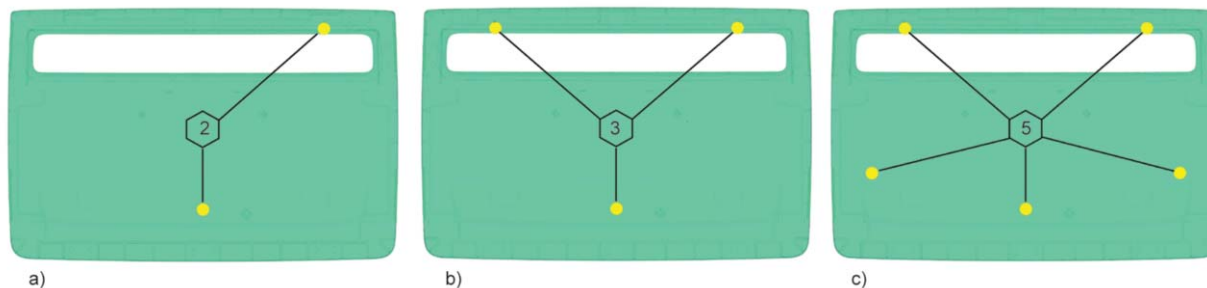
Szimulációs feladatra az AUTODESK *Moldflow Synergy 2016* programcsomagot használtuk. A számítások elvégzéséhez térmodellt építettünk, amelyben a valóságnak megfelelően a hűtési feladatokat ellátó csőrendszert is beterveztük. Ezt követően a csomópontokat összekötő rúdelemek mentén a teljes próbadarabot behálóztuk. A nagyobb pontosság elérésére érdekében 3D hálótípust választottunk [4]. A hálózási paraméterek: 3D háló elem szám 1 429 010, két csomópont közötti átlagos hossz 6,07 mm, a maximum távolság 99,8 mm, minimum hossz 1,06 mm. A vastagság mentén a minimális elemszám 8 volt. Egyezőségi arány 99%. A magas egyezőségi arány az eredeti geometriához képest hű hálózott test használatot mutatott. A program hőtani, áramlástani és mechanikai egyenleteket alkalmazva számításokkal írta le az üregtöltést [9], majd a termék zsugorodását. A vetemedés számításához kis vetemedési modellt (small deflection) használtunk [7, 8, 12]. A valósággal megegyező beállítási paraméterek mellett a belépő ömledék útját hitelesen követte végig a szimuláció [10]. A modell köré magát a virtuális szerszámot is felépítettük (3. ábra). Az üregtöltést a kitöltés modullal számoltuk. A részletes eredmények megszerzéséhez *Kitöltés (Fill)-Tömörítés (Pack)-Hűlés (Cool)-Deformáció (Warp)* modulokat üzemeltettük.



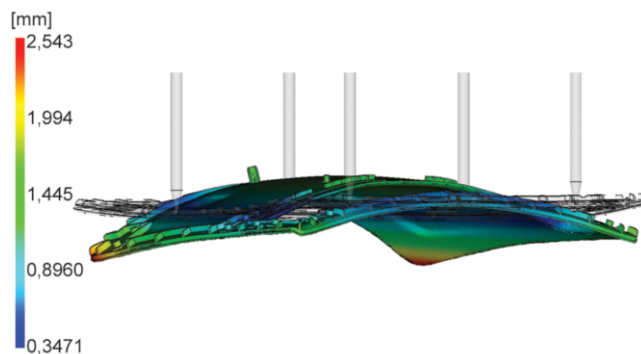
3. ábra. A fedél alkatrész virtuális szerszámában

AZ ALAKHIBA CSÖKKENTÉSÉNEK SZIMULÁCIÓS MÓDSZERE

Az eredetileg öt beömlőnyílással gyártott termék alakadás utáni nagymértékű deformációját szimulációs eredményekre



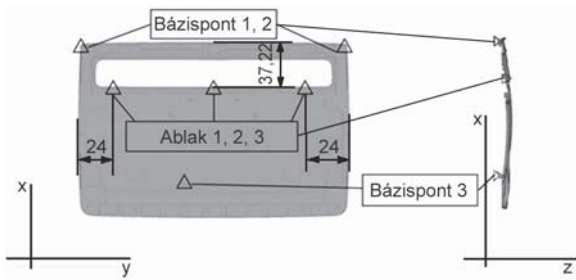
4. ábra. Az aktív gátak elhelyezkedése a munkadarabon, a) két meglövési pont, b) három meglövési pont, c) öt meglövési pont



5. ábra. Szimulált fedél deformáció tízszeres virtuális nagyításban

támaszkodva csökkentettük annyira, hogy a termék mérete a megadott tűrésmezőbe esett. A deformáció csökkentését az aktív gátak számának csökkentésével értük el (4. ábra). Az aktív gátak meghatározására a szimulációs program eredménye vezetett. A szimuláció során a deformációs modul használatával a gátak többszörös lezárását követően rajzoltuk fel a deformáció mértékét. Az 5. ábrán szürke szín jelöli az ideális fedél geometriát. A vetemedés számítására másodrendű izoparametrikus elemeket használtunk háló aggregációval. Mint ahogy az 5. ábrán is jól látható, a színekhez tartozott egy méretskála is, ami az elmozdulások mértékét milliméterben tette leolvashatóvá.

Az ablakpont méreteinek meghatározásához a munkadarabot egy elvi derékszögű koordináta rendszerbe helyeztük. A bázispontok ezt a koordináta rendszert határozták meg (6. ábra). A pontos deformáció feltárása érdekében mérési pontokat tettünk a három tengely szerint pozicionált virtuális felületre az ablak peremére, az ablak szimmetria vonalától 75 mm távolságba (6. ábra). Ezeket a mérési pontokat a véges elemes háló csomópontjaira helyeztük. A szimuláció lefutása után a szoftver deformációs modulja számította e pontok eltérését az elméleti ideális geometriától. A csomópont elmozdulását az eredeti helyzetétől mérve így a virtuális térben is megadtuk. A méreteltérést a tervezett ideális geometriától, azaz a termék deformációt az abszolút xyz koordináta rendszerben számszerűsítettük. A deformációt elmozdulásként kezeltük. A koordináta rendszerben elhelyezett szimulált mérő pontok x , y és z koordinátáiból és azok elmozdulásából határoztuk meg a méreteltérést, amit aztán viszonyítottunk a tervezett és valóságosan megmért méretekhez. A helyzettűrés vonatkoztatási síkja a bázispontok által meghatározott alapsík volt (6. ábra). Jelen dolgozatunkban terjedelmi korlátok miatt csak a „z” irányban mért méretek és azok eltéréseit rögzítjük. A kiértékelés során az



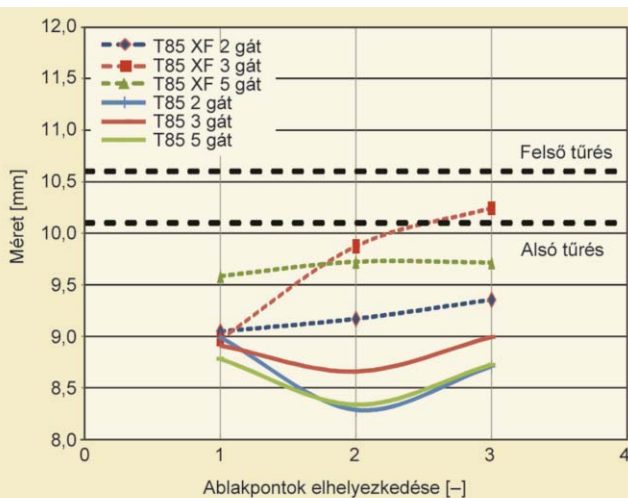
6. ábra. Bázis és ablak mérési pontok a fedél alkatrészén

eredmény diagramokon a mérethez tartozó tűrést, mint tűrésmezőt szaggatott vonal szemlélteti.

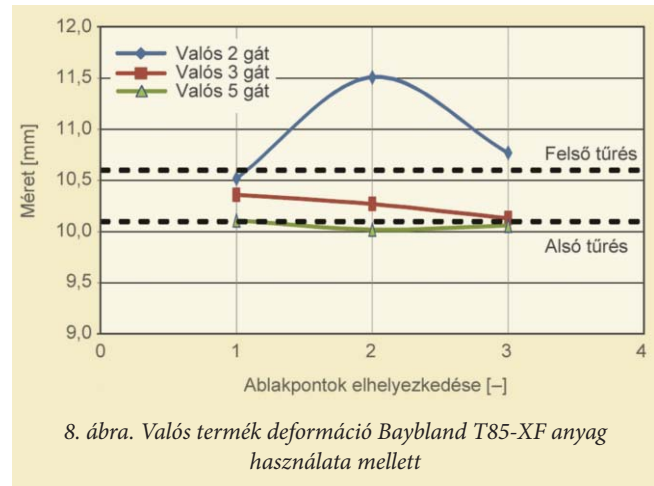
A SZIMULÁCIÓS EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

A beömlők számának csökkentése azon technológia feladatok közé tartozik, amit valós szerszámon egyszerűen lehet végrehajtani. A meleg csatornás szerszám használata során a valós térben a csatorna fűtését leállítottuk. A virtuális térben a megolvási pontok számát szoftveres úton csökkentettük. A méreteltérés eredményeit különböző beömlő elrendezési változat mellett mutatjuk be. Az üregtöltés variációk szemléltetésére a 4. ábrára utalunk vissza, amin jól látható a két, a három és az ötgátas fröccsöntés kialakítása. A számításához az anyagválasztás fejezetben leírt háromféle anyagot választottuk az 1. táblázatban szereplő adatok használatával. Az eredményt közlő ábrákon ezeket az alapanyagok nevével, a saját adatbázis használatával készült eredményeket „saját anyag” névvel jelöljük. A szimulált ablakpont számítási eredményeket 2–3–5 gát alkalmazása mellett saját anyag nélkül a 7. ábra mutatja.

A 7. ábrán jól látható, hogy a szimulációs program eredményei szerint, a Bayblend T85-XF anyag használata és a háromgátas üzem ígerte a tűrésmező közelébe eső méretet. Az ötgátas szimulációs eredmény mindig a tűrésmező alsó határa alatt húzódott. A kétgátas szimuláció a T85 és a T85-XF anyag esetén szintén kedvezőtlennek mutatkozott. A szimulációs eredmények birtokában valós fröccsöntést végeztünk immár csak a Bayblend T85-XF típusú PC-ABS anyaggal. A fröccsöntés



7. ábra. Szimulációs eredmények Bayblend T85 és Bayblend T85-XF anyag felhasználásával



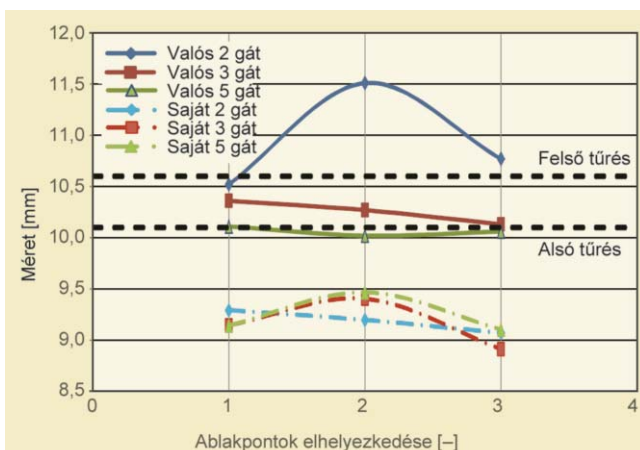
8. ábra. Valós termék deformáció Bayblend T85-XF anyag használata mellett

sikeres volt, az optimált technológiai paraméterek jó alakadást tettek lehetővé. A valós fröccsöntési eredményeinket a 8. ábrán közöljük. A PC-ABS T85-XF anyagminőségű fedél minták geometriáját 3D mérőgéppel mértük. Különös figyelmet fordítottunk a nevezetes mérőpontok valós geometriai adatainak meghatározására. A szimulált és a valós eredmények adatainak birtokában lehetővé vált a szimuláció sikerességének a megítélése. A valóság és a szimuláció közötti átlageltérés 0,6 mm volt. A háromgátas szimuláció T85-XF anyaggal a tűrésmezőbe vagy a tűrésmező közelébe esett. Kiugró eltérést szimulációs vizsgálat során csak az 1. mérési pont jelzett. A valós háromgátas alakadási méret a tűrésmezőbe esett (8. ábra). Öt gát és két gát használata a valós alakadás során sem hozott megfelelő eredményt. Nagy méretkülönbséget mutatott a Bayblend T85 és Bayblend T85-XF szimulációs eredmény. Bayblend T85 anyag használatával nagymértékű termék deformáció volt előre vetíthető.

A valóság és a szimulációs eredmények pontosítására törekedve, elvégeztük a szimulációs számításokat a „saját anyagból” saját méréssel meghatározott szimulációs paraméterek alkalmazásával is. A paraméterek használatával önálló alapanyag adatbázist fejlesztettünk. A szimulációt saját anyag paraméterekkel is lefuttattuk. Az összesített eredményeket a 9. ábra foglalja össze. A közölt eredményekből következtethető az, hogy a három gáttal gyártott termékek méretei ez esetben is a legközelebb estek a tűrésmező mérethez. A korábbiakkal azonos végeelem paraméterek és technológiai beállítások ellenére, kicsit kedvezőtlenebb eredményeket kaptunk, mint a szimulációs rendszerbe a gyártó által betáplált anyagmodell esetén. A deformációs eredmények saját anyag esetén is közelítették a valós értékeket. A méreteltérés három gát esetén a saját anyag és a valós méret között mindössze 0,6–0,9 mm volt (8. és 9. ábra). Ez az eltérés a méret százalékában kifejezve nem haladta meg a 5–9%-ot, amit megfelelőnek ítéltünk a viszonylagosan nagy termékmintán. A saját anyag és a valóság közötti méreteltérést saját méréseink pontossága befolyásolta.

ÖSSZEFOGLALÁS

Vizsgálataink szerint, az alakadást követő alakhiba korrekciójának megtervezésére és kiküszöbölésére eredményesen



9. ábra. Valós és szimulációs méret eredmények összehasonlítása Bayblend T85-XF anyag használatával saját adatbázis alkalmazása mellett

támaszkodhatunk a végeselemes számításokra. Kísérleti példánkban az öt beömlőnyílással gyártott termék túlzottan nagy vetemedését és a termék merevségét anyagváltással és a beömlők számának redukálásával értük el. A beömlő nyílások számát a futtatási eredményekre alapozva határoztuk meg. Vizsgálatainkat önálló alpanyag adatbázis fejlesztéssel is kiegészítettük, melynek során saját mérésekre támaszkodtunk. Saját adatbázis definiálásával közelítettük a szimulációs eredményeket a valósághoz. A kedvező méretet esetünkben az ötből két gát zárása hozta meg.

A bemutatott eredményekből az is következtethető, hogy az alakhibák javításának igénye esetén, a fröccsöntés szimulációra használt anyag műszaki paramétereinek tökéletesen egyeznie kell a későbbiekben gyártásra használt alpanyaggal, más esetben a szimulációs eredmények félrevezetőek lehetnek. Az egyéni szimulációs anyag adatbázis fejlesztése célszerű akkor, ha a szimulációs adatbankban nem található meg pontosan az általunk alkalmazni kívánt polimer alpanyag. Hibás számítási eredményre vezet a nem teljesen azonos alpanyag elnevezésű polimer vagy más gyártó azonos elnevezésű polimerjének szimulációs célokra történő felhasználása. Különösen igaz ez a manapság fröccsöntésre előszeretettel alkalmazott blendek, mint például a PC+ABS blendek esetére is. Az alpanyag gyártók kis névváltoztatása mellett nagymértékű reológiai tulajdonságváltozás állhat, mint az a mi esetünkben alkalmazott Bayblend T85 és Bayblend T85-XF anyag között is jól mérhető volt. Különösen igaz a pontos anyagválasztás igénye akkor, ha kicsiny méreteltérések kezelésére vállalkozunk. Jelen publikációnk alapján biztonsággal állítjuk, hogy a korszerű szimulációs eszközökkel ma már jelentős szerszámozási és szerszámüzemeltetési költségek takaríthatók meg, a számítások eredményei különleges helyzetekben az alakhiba korrekciójára is sikerrel alkalmazhatóak.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Akay, M.; Ozden, S.: Measurement of residual stresses in injection moulded thermoplastics, *Polymer Testing*, 13 (4) (1994).
- [2] Maries, G. R. E.; Chira, D.; Bungau, C.: The influence of processing temperatures of HDPE, PMMA, PC+ABS on some

mechanical properties of items obtained through injection, *Mat. Plastice*, 52, 452–456 (2015).

- [3] You, R-Y.: Injection molding measurement and analysis of a plastic part with changes in thickness dimensions and material types, *Mat. Sci. Forum*, 505–507 (1) 175–180 (2006).
- [4] Shoemaker, J.: *Moldflow design guide*, First edition, Moldflow Corporation, Framingham, Massachusetts, USA, 2006.
- [5] Williams, M. L.; Landel, R. F.; Ferry, J. D.: The temperature dependence of relaxation mechanisms, in amorphous polymers and other glass-forming liquids, *J. Am. Chem. Soc.*, 77 (14), 3701–3707 (1955).
- [6] Zheng, W.; Claus, J.; Pischlar, J.; Holm, B.; Kramschuster, A.: A method for determining the seven coefficients of the cross WLF equation, University of Wisconsin-Stout, Menomonie WI54751 (2015).
- [7] Bird, R. B.; Carreau, P. J.: A nonlinear viscoelastic model for polymer solutions and melts, Part I., *Chem. Eng. Science*, 23, 427–434 (1968).
- [8] Carreau, P. J.; MacDonald, I. F.; Bird, R. B.: A nonlinear viscoelastic model for polymer solutions and melts, Part II., *Chem. Eng. Science*, 23, 901–911 (1968).
- [9] Crespo, J. E.; Parres, F.; Peydró, M. A.; Navarro, R.: Study of rheological, thermal, and mechanical behavior of reprocessed polyamide 6, *Polymer Eng. Science*, 53, 679–688 (2013).
- [10] Gava, A.; Lucchetta, G.: On the performance of a viscoelastic constitutive model for micro injection moulding simulations, *eXPRESS Polymer Letters*, 6, 417–426 (2012).
- [11] Badrinarayanan, P.; Zheng, W.; Li, Q.; Simon, S. L.: The glass transition temperature versus the fictive temperature, *J. Non-Crystal Solids*, 353, 2603–2612 (2007).
- [12] Ferry, J. D.: *Viscoelastic properties of polymers*, 3rd Ed., John Wiley & Sons, Inc., New York (1980).

MŰANYAGIPARI SZEMLE

www.muanyagipariszemle.hu

Kéthavonta megjelenő szakmai folyóirat

Tájékoztadjon a külföldi szakirodalomból válogatott eredményekről, újdonságokról, trendekről. A www.muanyagipariszemle.hu oldalon szabadon olvashatók az egy évnél régebbi cikkek. A friss cikkekhez csak az előfizetők juthatnak hozzá.

Ízelítő a 2016. 6. szám cikkeiből:

Gyakorlati tanácsok a műanyag-feldolgozó gépek tisztításához

A fröccsöntő gépek és extruderek tisztítása gyakran szükséges a színváltásoknál, illetve elszennyeződés esetén. A cikk segítséget nyújt a kereskedelmi forgalomban kapható kompaundokon túlmenően az adott géphez és alkalmazáshoz a legmegfelelőbb tisztítóanyag kiválasztásához.

Másodlagos (újrafeldolgozott) műanyagok tulajdonságainak javítása adalékanyagokkal

2025-től az EU előírások szerint tilos lesz műanyag hulladékok lerakása depóniákban. Ez a rendelkezés is meggyorsítja, hogy a műanyag-feldolgozók egyre több műanyag hulladékot tudjanak úgy feldolgozni, hogy a gyártott termékek tulajdonságai azonosak legyenek vagy közelítsék meg az új termékekét. A tulajdonságokat javító adalékok választéka egyre bővül; az alábbiakban ezekről nyújtunk áttekintést.

Gáz- és vízgőzátthatólast szabályozó fóliák

A csomagolófóliák oxigén- és vízgőzátthatóságát az áru (elsősorban az élelmiszerek és a gyógyszerek) eltarthatóságának növelése érdekében szabályozni kell. A fóliagyártó ipar különböző zárórétegekkel (polimerekkel, fémfelvittel, nanoanyagokkal) csökkenti a fóliák átteresztőképességét. A választék óriási, az igények növekednek, a fejlesztés folyamatos.

Fizessen elő a kiadónál!

Előfizetési díj egy évre: 20.000 Ft+ÁFA



QUATTROPLAST KFT.

1047 Budapest, Főti út 56.

Tel.: (1) 230 3802 • Fax: (1) 230 4108

www.quattroplast.hu • sales@quattroplast.hu

Decemberi várakozások

Novemberben a közép-európai polimer piacot a SLOVNAFT-nál tartott karbantartás, a MOL PETROCHEMICAL Zrt.-nél és a BOP-nál lévő leállások, az UNIPETROL-nál fokozatosan újrainduló termelés, az elmúlt hónapban 5%-ot erősödő dollár, a szezonvég miatti fokozatosan csökkenő kereslet befolyásolta.

A régió legnagyobb polimer termelője, a MOL GROUP, alapvetően meghatározza a kínálatot Közép-Európában, ezért az alábbiakban szeretnénk tisztázni a valós termelési helyzetet.

A MOL tiszaújvárosi telephelyén a nagyobbik krakkoló (SC1, etilén kapacitás 370 kt/év) újra termel, azonban a kisebbik krakkoló (SC2, etilén kapacitása 250 kt/év) leállt egy rövid karbantartásra. Így a polimergyárak sem tudnak teljes kapacitással üzemelni. Ennek következtében a kiszolgálás sem folyamatos, ellentétben azzal, ahogy azt korábban állítottuk. A MOL PETROCHEMICAL Zrt. egyelőre továbbra is fenntartja a „force majeure”-t. Decembertől várhatóan mindkét krakkoló üzemelni fog, így a polimergyárak is teljes kapacitással fognak működni. A kiszolgálás folyamatossága fokozatosan fog helyreállni. A SLOVNAFT-nál még mindig tart a krakkoló karbantartása, így a polimertermelés sem folyamatos.

A BOP-nál a karbantartás csak rövid ideig tartott, az etilén ellátás és polimer termelés újra folyamatos.

Az UNIPETROL visszaindulása még tart, PPH és HDPE fröccstípus termékekkel már jelen van a piacon, azonban csak 2017. január végére várható a teljes portfólió termelése.

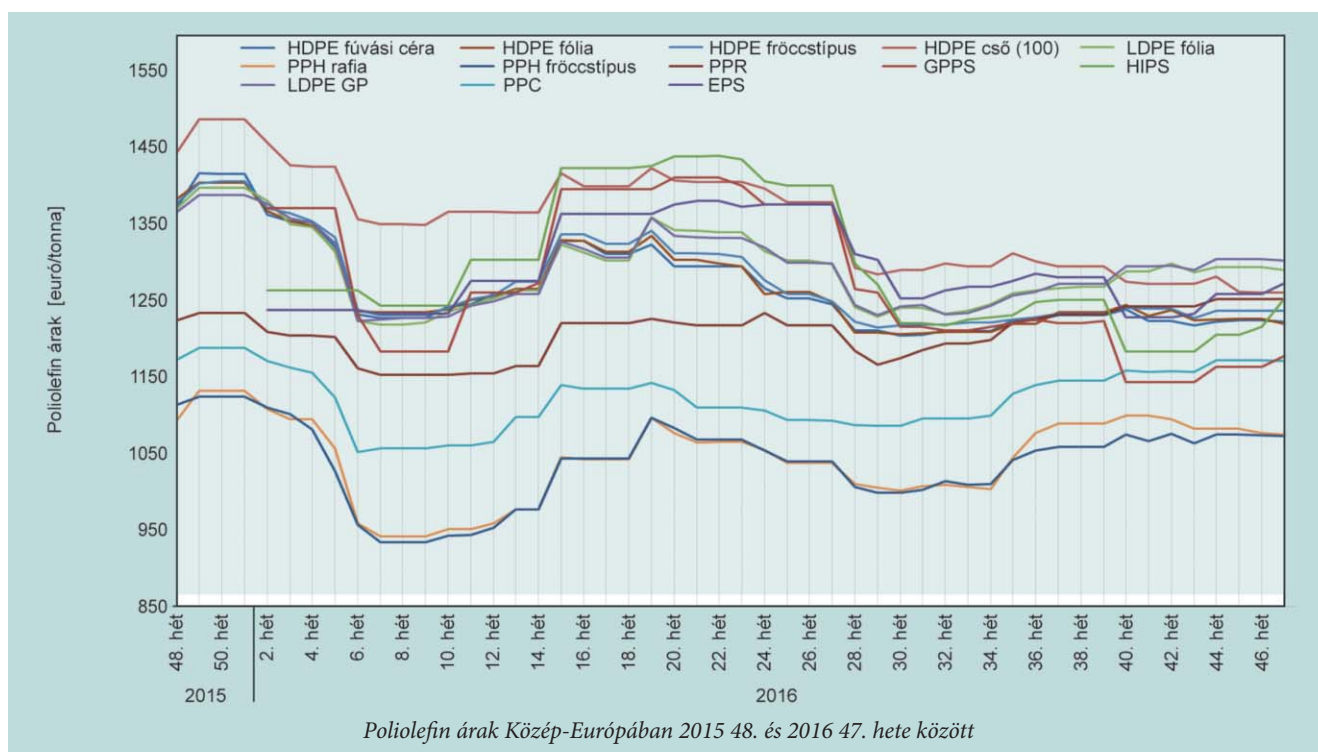
A dollár 5%-os erősödése az Európán kívüli import drágulását hozta magával, árelőnyük kisebb, a feldolgozók zivé-
sebben vásárolják a jól ismert közép-európai termékeket.



A fenti tényezők mindegyike a szűk novemberi kínálatra utalt, azonban ezt ellensúlyozta a gyenge novemberi kereslet. Ennek köszönhető, hogy, a monomer árának emelkedése ellenére, a poliolefin esetében nem ment végbe áremelkedés, sőt a hónap vége felé az árak csökkenésnek indultak, elsősorban a PPH esetében. A legolcsóbb PPH árak már tartósan 1000 €/t alatt vannak, míg az átlag 1020 és 1080 €/t között szóródik. A PPC ára a nehéz elérhetősége ellenére is csökkent 10–20 euróval november végére. A PPR ára immár hónapok óta stabil, igaz, hogy az elérhetősége a MOL karbantartása miatt meglehetősen korlátozott. Az LDPE ára a hó eleji emelkedés után csökkenésnek indult, a heti árazást követő termelők már előkészültek a decemberi árcsökkenésre, és már korábban 40 €/t-val csökkentették LDPE árakat. A HDPE kínálat ugyancsak szűk, főleg a fólia alkalmazások területén. Az árak stabilak, itt az árcsökkenés nem volt érzékelhető.

A polisztirol árak azonban elérték mélypontjukat november első hetében. Kezdetben az EPS árak emelkedtek, majd a GPPS és HIPS árak is, a hónap egészét tekintve 40–50 €/t-val. Ennek oka a csökkenő import, amely mögött a dráguló dollár és az erős ázsiai kereslet, valamint a növekvő ázsiai árak állnak. Közép-Európában a kereslet ebben a termékszegmensben sem volt erős, azonban a feldolgozók megpróbálták előre vásárolni a várhatóan tovább emelkedő PS árak miatt. Azonban a termelők ellenálltak az elővásárlási tendenciáknak.

Novemberben a poliolefin és polisztirolok ártendenciája elvált egymástól, és ez folytatódni fog decemberben is. Mindkét esetben döntő a monomer árváltozás. A piac 20–40 €/t közötti



árcsökkenést vár az etilénél és a propilénél, amely egyértelműen polimer árcsökkenést fog jelenteni. A sztírol monomer esetében akár három számjegyű áremelkedés is elképzelhető, ez egyértelműen árfelhajtó lesz a polimereknél is.

A poliolefinéknél az árcsökkenés mellett szól – a várható monomer árcsökkenésén túl – a közelgő téli szabadságolási időszak. Ellene szól egyrészt, hogy a kínálat várhatóan csak a hónap végére áll helyre, másrészt az is, hogy most még tart a

szereződéskötési időszak, így rossz üzenete lenne egy drámai árcsökkenésnek, amely gyengítené a polimer termelők alkuerejét. Ellene hat az erősödő dollár miatt dráguló tengerentúli import, illetve az európai termelők számára megnyíló export lehetőségek. A legvalószínűbb 20–40€/t közötti monomer és 30–50 €/t közötti polimer árcsökkenés, a PPH esetében a legtöbb, míg a PPR esetében a legkevesebb a csökkenés (1. táblázat). Lengyelországban a zloty elmúlt hónapban tapasztalt 3,7%-os gyengülése miatt elképzelhető, hogy a lengyel piacon zlotyban roll-over fog végbemenni.

A PS esetében emelkedő ártrendre számítunk, amelyet a monomer áremelkedés vezérel, ez akár 3 számjegyű is lehet. Az európai polimer termelők a monomer árváltozáson felül további 20–40 €/t áremelést kívánnak megvalósítani, így a polisztirolok áremelkedése decemberben 100–150 €/t között várható. A decemberi áremelkedést fékezi az EPS-nél a véget érő építőipari szezon, a többi polisztirolnál pedig a rövid december. Az áremelkedésnek jelentős hajtóereje az emelkedő világpiacon, a csökkenő import kínálat, a gyengülő euró, a január-februárra várt erős szezonális kereslet és további áremelkedés. Így várhatóan a feldolgozók már decemberben megpróbálnak előre vásárolni, ezért a következő 3 hét valószínűleg erős keresletet hoz minden PS típusnál. Fontos fejlemény, hogy várhatóan a következő három hónapban a közép-európai árak felzárkóznak a nyugat-európaiakhoz, amely szűkebb ársávokat és egyértelműbb piaci árakat jelent.

Büdy László

1. táblázat.

Jellemző és várható piaci árak Közép-Európában

Típus	Jellemző közép-európai ártartományok 2016 novemberében [euró/tonna]	Várható közép-európai ártartományok 2016 decemberében [euró/tonna]
HDPE fűvási célra	1180–1290	1150–1240
HDPE fólia	1180–1290	1150–1240
HDPE fröccstípus	1190–1290	1160–1250
HDPE cső (100)	1230–1320	1200–1280
LDPE fólia	1210–1380	1160–1300
LDPE GP	1210–1380	1160–1300
PPC	1100–1260	1060–1200
PPH fűvási célra	970–1170	950–1130
PPH rafia	970–1180	950–1120
PPR	1200–1300	1170–1270
GPPS	1060–1340	1120–1420
HIPS	1110–1370	1130–1470
EPS	1200–1300	1300–1380



HŐRE LÁGYULÓ MŰANYAGOK, GUMIIPARI ALAPANYAGOK

ÓRIÁSI KÍNÁLAT

- Több, piacvezető alapanyaggyártó termékeinek széleskörű kínálata
- Versenyképes árak mellett folyamatosan bővülő termékkála
- Minden alapanyag egy helyen a 25 kg-tól a teljes kamionnyi mennyiségig

SZÉLES SZOLGÁLTATÁSI KÖR

- Fejlett technológiai háttér, amely megfelel a mai kor műszaki elvárásának
- Műszaki és kereskedelmi tanácsadás az alapanyag kiválasztásában
- Gyors és hatékony forgalmazási háttér
- Igény esetén az alapanyagok belföldi kiszállítása

MŰSZAKI TANÁCSADÁS

- A vevőink által megálmodott termékekhez a legmegfelelőbb és leggazdaságosabb alapanyag kiválasztása
- Feldolgozási nehézségek gyors és hatékony megoldása
- Receptúrák készítése
- Mold Flow analízis

EGYÉNI KOMPAUNDÁLÁS

- Vevőink igényeihez alkalmazkodva többféle töltőanyaggal, színnel és adalékanyagokkal

FORGALMAZOTT ALAPANYAGOK

MŰSZAKI MŰANYAGOK

ABS, ASA, PA4.6, PA6, PA6.10, PA6.6, PA11, PA12, PA Alloys, PVDF, PA/ABS, PC/ABS, PC, PMMA, LFT Compounds, LCP, POM, POM, PBT, PBT/PET Blend, PPS, SAN, TPE-S, TPE-O, TPE-V, TPE-E, TPE-A, TPU, E-TPU, REINFORCED ELASTOMER

POLIOLEFINEK

LDPE, LLDPE C-4, LLDPE C-6, LLDPE C-8, mLLDPE, ULLDPE, POP, HDPE, MDPE, EVA, PP, PP Töltött/Compound, HIPS, GPPS, PLA

ELASZTOMEREK, KAUCSUKOK

EPDM, POE, SBR, BR, NBR, TSR-10, TSR-20, CV, RSS, LATEX, SIO2

MŰANYAGIPARI KOMPOUNDOK, ÁTÁLLÁSI ÉS IPARI MINŐSÉGŰ ALAPANYAGOK, REGRANULÁTUMOK

HDPE, LDPE, LLDPE, PP, PS, ABS, PC/ABS, PC, PA6, PA66



IRODA
RESINEX HUNGARY KFT.
1117 Budapest, Hengermalom u. 47/A
Telefon: 1-371-1831 | Fax: 1-371-1832
www.resinex.hu
www.ravago.com

RAKTÁR
TRANS-SPED TRINT KFT.
2890 Tata, Barina u. 1.
Nyitva tartás: Hétfő-Péntek 08:00-17:30
Telefon/Fax: 34-586-622 | Mobil: +3630-549-4649
www.trans-sped.hu

Látogassák meg új magyar nyelvű weboldalunkat.
www.resinex.hu



FOLYADÉKKAL FŰTÖTT RUHÁZAT



**MOTO
HOTWEAR**



A Karsai Pécs Kft. fejlesztése a folyadék-
kal fűtött (nem elektromos fűtésű) ruhá-
zat, alöltözetként szolgál. A termék célja:
komfortossá tenni a munkavégzést a zord
téli időjárásban. A ruha akár -30 fokban is
megvéd a hidegtől.

**Javasljuk folyadékűtésű targoncával,
munkagépekkel dolgozóknak kültéri és
nem temperált munkahelyek számára.**



7630 Pécs, Finn u. 1. • Telefonszám: 06 30 247 2219
Mail: info@motohotwear.com

www.motohotwear.com



Wittmann

Battenfeld



MacroPower

400 – 1600 t

moduláris

kompakt

precíz



A legmodernebb nagy gép széria – Az Ön igényéhez gyártva!

world of innovation
www.wittmann-group.com



QuickLook

WITTMANN BATTENFELD Kft.

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