

Több ponton is kifogásolja a CSAOSZ és Áder János köztársasági elnök az Országgyűlés által nemrég elfogadott hulladékgazdálkodási törvényt.

A mikroműanyagok korábban becsült koncentrációja nőtt a környezetben – hazai kutatások segítenek a mérések pontosításában.

Már idén megkezdni működését a MOL polioldósüzeme Tiszaújvárosban, a nem mindennapi építkezésről fényképes összeállításunkban adunk hírt.

Az MMSZ részt vállal a Műanyagipari Stratégia kidolgozásában, javaslatot tesz a másodnyersanyagok gyártásra és felfuttatására kapcsán.

Fenntartható fejlődés

Kiváló eredmények és innovációk a LEGO gyártásban



DIGITALIZÁLÓ ÜGYFÉLPORTÁL
JÖVŐBE MUTATÓ IDŐGÉP

arburgXworld

ÚJ VILÁG DIGITÁLIS ÁTALAKULÁS
ÖSSZEKÖTŐ ÚTKÉSZÍTŐ



WIR SIND DA.

Az arburgXworld a vállalat teljes körű digitalizálását jelenti. A digitalizáció útján mi vagyunk az Ön partnere. Mit nyújt a Road to Digitalisation? Válasszon a legkülönfélébb termékek és szolgáltatások közül. A nagyobb gyártási hatékonyság érdekében. Lépjen a digitalizáció útjára! Az arburgXworlddel! „Wir sind da.”

www.arburg.hu

ARBURG

MÁR AZ ANTARKTISZON IS



J. Mező Éva
főszerkesztő

Az Északi-sarkvidék egésze mikroműanyag szá-lakkal szennyezett, az Antarktiszról származó 97 vízmintából 96-ban kimutatták a mikroműanyagok jelenlétét – állapították meg kanadai kutatók, hozzátevé, hogy a vízminták többségét a felszíntől számított 3-8 méteres mélységben gyűjtötték, ahol a tengeri élőlények jelentős része táplálkozik.

A Nature Communications című folyóirat tette közzé az Ocean Wise Conservation Association nevű szervezet által végzett kutatások eredményét, amelyben a projektet vezető Peter Ross azt mondta el, hogy munkatársaival átlagosan 40 mikroműanyag részecskét mutattak ki egy köbméternyi vízben. A szakember szerint a mikroszálaknak csak kis százaléka származhat halászfelszerelésekből, mert azokhoz másfajta műanyagot használnak, és annak az esélye is csekély, hogy a szálak egy részét a szél szállította az Északi-sarkvidékre. A legvalószínűbb ok az lehet, hogy a Jeges-tengert szennyező textilszálak az európai és észak-amerikai háztartásokban kimosott műszálás ruhákból származnak. Megdöbbentő adat, hogy a megvizsgált mikroműanyagok több mint 92 százaléka mikroszál volt, ezen belül 73 százalék poliészter szál, amely méretében és színében is megegyezett a ruhagyártásban használttal. A poliészter szálak jelenléte az egész vízoszlopban egyértelműen kimutatható volt, vagyis a szennyezés több évtizede kezdődött, egyes – nem a kutatóktól származó – vélekedés szerint az '50-es években divatba jött, vasalást nem igénylő „nylon ingek” elterjedésétől számolható ez az időszak.

Azt, hogy megnövekedett környezetünkben a mikroműanyagok eddig becsült koncentrációja, és nem csak az Antarktiszon, hazai kutatások is megerősítik. A Szent István Egyetem és a WESS-LING Tudásközpont kutatói dolgozták ki azt a

mintavételi technikát, ami pontosítja a mérést, vagyis a magyar kutatók tudományos eredményei közelebb hozták a szakértőket a valós környezeti koncentráció és az eddig mért értékek közötti kapcsolat pontosabb megértéséhez. A következtetés, amire a magyar tudósok jutottak, aggasztó: egyértelműen bizonyítást nyert, hogy legalább háromszorosa, de akár tízszerese is lehet a környezetünkben megtalálható valós mikroműanyagok koncentrációja az eddig ismert értékeknek, és nem csak a felszíni vizekben, de már élelmiszerekben, ivóvízben, levegőben, élőlényekben is.

Vagyis újabb komoly kihívás előtt áll a műanyagipar, miközben erőteljesen dolgozik a műanyag hulladék újbóli hasznosításán is. Az ökoszisztéma rendkívül bonyolult rendszer, ami nem feltétlenül az ember szabályai szerint működik. A letűnt korok embere nem volt tudatos környezetvédő, eredendő bölcsessége szerint élte úgy az életét, hogy bármit tett, arról tudta, semmi nem következmények nélküli. Értékeink szükségszerű revíziójának van most itt az ideje, beépítve jelen idők tapasztalatait is: hogy törekenyek vagyunk és törekeny mindennapi életünk fizikai és anyagi biztonsága. Sok a tennivalónk, de azt nem tudjuk, mennyi időnk maradt rá.

A folyamatokat mi is nyomon követjük. A Polimerek februári számában olvashatnak arról, hogy az MMSZ frissíti iparstratégiai tervét, amelynek fontos része a másodnyersanyag gyártására és felhasználására vonatkozó ösztönző rendszer kiépítése, de közreadjuk a CSAOSZ szakmai véleményét is arról a hulladékgazdálkodási törvényről, amelyet december közepén fogadott el az országgyűlés, és amit a köztársasági elnök normakontrollra az Alkotmánybírósághoz küldött. Olvassanak most is minket! Érdemes.

polimerek

A MAGYAR MŰANYAGIPARI SZÖVETSÉG ÉS A MAGYARORSZÁGI MŰANYAG-, GUMI- ÉS KOMPOZITIPAR VÁLLALATAINAK ÉS INTÉZMÉNYEINEK HAVI TUDOMÁNYOS, MŰSZAKI, GAZDASÁGI ÉS MARKETING FOLYÓIRATA



FŐSZERKESZTŐ:

J. Mező Éva
Telefon: +36 20 334 2993
E-mail: jmezo.eva@polimerek.hu

SZERKESZTŐ:

Dr. Lehoczki László

FELELŐS VEZETŐ:

Farkass Gábor ügyvezető igazgató
1116 Budapest, Sopron út 64.
Telefon/fax: +36 1 363 9083

www.polimerek.hu

TUDOMÁNYOS

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG:

Dr. Belina Károly elnök
Dr. Czél György
Dr. Kalácska Gábor
Dr. Kállay-Menyhárd Alfréd
Dr. Kéki Sándor
Dr. Kovács József Gábor
Dr. Lukács Pál
Dr. Marossy Kálmán
Dr. Mezey Zoltán
Dr. Nagy Tibor
Dr. Palotás László

IPARI

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG:

Bocskor Imre
Hajdárné Molnár Elvira
Kasza Lajos
Nagy Miklós
Pintér Dávid
Szabó László
Tóth Csaba
Varga Tamás
Vincze Albert

Készült a Possum Kft. gondozásában.

FELELŐS VEZETŐ: Várnagy László

NYOMDAI ELŐKÉSZÍTÉS:

Collective Art Kft.

KIADÓ: MMSZ Lapkiadó Kft.

Megjelenik havonta 1000 példányban.

HU ISSN 2415-9492

A folyóirat a kiadótól rendelhető meg, az éves előfizetői díj 24 000 Ft + ÁFA. Az MMSZ irodában az egyes példányok is megvásárolhatók, az egyes lapszámok ára 2000 Ft + ÁFA.

POLIMEREK

2021. FEBRUÁR

VII. ÉVFOLYAM 2. SZÁM

AKTUÁLIS36

A MŰANYAG HULLADÉK ÉRTÉK40

Az elmúlt év közepén életre hívott Műanyagipari Tudományos Klaszter a legszélesebb tevékenységi- és feladatkörökben aktív. Amint erről számos alkalommal már beszámoltunk, a Magyar Műanyagipari Szövetség (MMSZ) is széleskörűen részt vesz ebben a munkában, a feladatok között kiemelt jelentőségű a másodnyersanyagok (újrahasznosított műanyagok) gyártásának és felhasználásának felfuttatása. Ebben a cikkben ennek legfontosabb sarokpontjait mutatjuk be, a teljes tanulmány a javasolt hazai Műanyagipari Stratégia része lesz.

JÓ, HOGY ELKÉSZÜLT, DE SOK MÉG A KÉRDÉS43

Az Országgyűlés elfogadta a hulladékgazdálkodási törvényt, amit a köztársasági elnök és a CSAOSZ is több ponton kifogásol.

CÍMLAPSZTORI:

KIVÁLÓ ÉVET ZÁRT A LEGO GYÁR A JÁRVÁNY ELLENÉRE IS47

HÁROM ÉRV, AMIÉRT A FANUC RUGALMAS MEGOLDÁSAI SEGÍTSÉGET NYÚJTANAK AZ IDEI ÉV KIHÍVÁSAIBAN50

MEGNÖVEKEDETT A KÖRNYEZETBEN A MIKROMŰANYAGOK EDDIG BECSÜLT KONCENTRÁCIÓJA - HAZAI KUTATÁSOK PONTOSÍTJÁK A MÉRÉST52

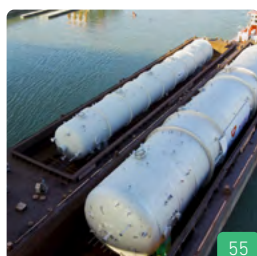
MÁR AZ IDÉN MEGKEZDI MŰKÖDÉSÉT A MOL TISZAÚJVÁROSI POLIOL ÜZEME.....55

ÁRRIPORT: FEBRUÁRBAN FOLYTATÓDNAK AZ ÁREMELÉSEK, MARAD A SZŰK KÍNÁLAT58

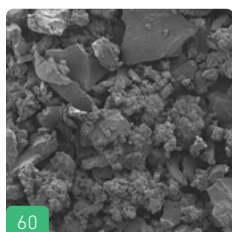
Kiss Lóránt, Mészáros László

NAGY ENERGIÁJÚ SUGÁRZÁSSAL KEZELT GUMIÖRLEMÉNY ALKALMAZHATÓSÁGI LEHETŐSÉGEI GUMIKEVERÉKEKBEN60

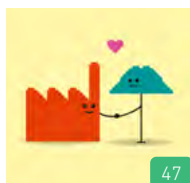
Jelen kutatás célja a kezelés hatására a mechanikai, illetve vulkanizációs tulajdonságokban bekövetkezett változások tanulmányozása volt. A vulkanizációs görbék alapján elmondható, hogy a besugárzás hatására a maximális nyomatókok magasabb tartományban mozogtak, több keresztmetszeti tudott kialakulni az anyagban, a vulkanizációs idő jelentős változása nélkül. A szakítóvizsgálatok eredményei azt mutatják, hogy a szakítószilárdság a dózis növekedésével nőtt, a szakadási nyúlás változása nélkül. A továbbszakító szilárdság esetén jelentős javulást nem sikerült elérnünk a kezeletlen gumiórleményt (GTR) tartalmazó mintához képest. A Shore A keménységmérés alapján elmondható, hogy az jelentősen nem változott az elnyelt dózissal.



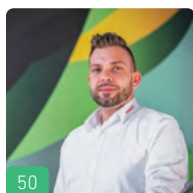
55



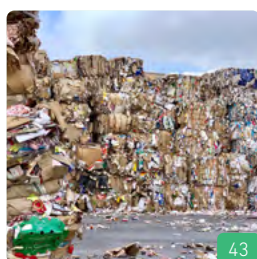
60



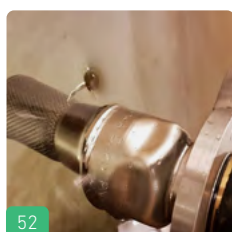
47



50



43



52

POLYMERS

FEBRUARY 2021

VOL. 7 NO. 2

CURRENT NEWS36

PLASTICS WASTE REPRESENTS VALUE40

Scientific Plastics Cluster, established in the middle of the past year, works actively in the widest range of activities and tasks. As reported already several times, also the Hungarian Plastics Association (MMSZ) takes part in this work in several fields, first of all, in widening manufacturing and usage of secondary raw materials (recycled plastics) with top priority. In this article, we present the most important cornerstones of this work; the complete study will be included in the proposed Hungarian Plastics Strategy.

COMPLETED, HOWEVER, THERE ARE OPEN ITEMS43

The Parliament passed the waste management law, yet, both the President and CSAOSZ object to several issues in it.

COVER STORY:

EXCELLENT RESULTS WITH LEGO DESPITE THE PANDEMICS47

THREE ARGUMENTS WHY FLEXIBLE FANUC-SOLUTIONS CAN HELP MEETING CHALLENGES OF THIS YEAR50

CONCENTRATION OF MICROPLASTICS IN ENVIRONMENT ESTIMATED UNTIL NOW HAS GROWN – HUNGARIAN RESEARCH REFINES THE MEASUREMENTS52

POLYOL COMPLEX OF MOL IN TISZAÚJVÁROS STARTS MANUFACTURING THIS YEAR55

PRICE REPORT: PRICES CONTINUE TO RISE IN FEBRUARY – WITH STILL NARROW SUPPLY58

Kiss, Lóránt; Mészáros, László

APPLICATION OPTIONS OF GROUND TIRE RUBBER IRRADIATED BY HIGH-ENERGY IN RUBBER MIXTURES60

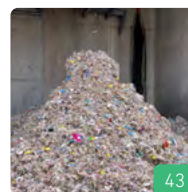
This research aimed at study of changes occurring in mechanical and vulcanization parameters after irradiation. Based on the vulcanization curves, we can say that, due to the irradiation, maximum moments shifted to higher ranges, and more cross-links could develop in the material – without essential change of vulcanization time. Tensile test results show that tensile strength rises while increasing dosage – without any change in ultimate elongation. We could not attain improvement in tear propagation strength as compared to sample containing unirradiated ground tire rubber (GTR). Based on Shore A hardness measurement, we can say that it does not change considerably with the absorbed radiation dosage.



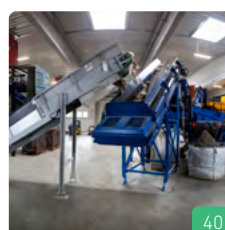
55



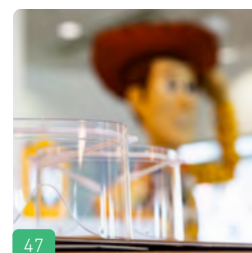
52



43



40



47

ÚJABB PÁLYÁZATOK EGÉSZSÉGIPARI BERUHÁZÁSOKRA

Újabb cégek írtak alá támogatási szerződést az Egészségipari Támogatási Program (ETP) keretein belül a Pénzügyminisztériummal. Ezúttal a vitamínok, fertőtlenítőszer alapanyagok, maszkok, csomagolóanyagok, nővérhívó rendszerek, valamint 3D nyomtatással előállított orvosi eszközök gyártásának erősítése valósul meg a tervezett projektek által. Az elmúlt fél év során 46 egészségipari beruházást segített a kormány 50 milliárd forint támogatással, ennek eredményeként 65 milliárd forintnyi fejlesztést indítottak az egészségiparba beszállító magyar cégek.

Támogatási szerződést írhatott alá több más mellett a Premet Kft., amely orvosi eszközök és titánból készülő termékek 3D nyomtatással történő gyártására specializálódott. A csaknem 490 millió forint támogatás általi eszközbeszerzések műanyag védőszemüvegek, arcvédő pajzsok gyártását teszik majd lehetővé.

A támogatásnak köszönhetően fejleszthet a különböző, főleg csomagolóeszközöket gyártó Karsai Alba Kft. is, Székesfehérváron és Körmenen bővíti majd a kapacitásait a több mint egymilliárd forint támogatás által: a cég két helyszínen speciális maszkokat, tabletták és fertőtlenítők csomagolásait, valamint veszélyes hulladéktárolókat állít majd elő.

A program idén is folytatódik, az Innovációs és Technológiai Minisztérium elindította az egészségipari vállalkozások fejlesztését célzó, 23 milliárd forintos felhívás társadalmi egyeztetését, amelynek köszönhetően a közeljövőben akár 50 milliárd forint értékű fejlesztés valósulhat meg Magyarországon. A január 28-án társadalmi egyeztetésre bocsátott felhívás alapján a pályázat keretében az egészségipari vállalkozások várhatóan 30 millió és 2 milliárd forint között pályázhatnak a feltételeken visszatérítendő támogatásra. A támogatható tevékenységek között szerepel új eszközök, gépek beszerzése, új technológiai rendszerek és kapacitások kialakítása, gyártási licenc és know-how beszerzése, infrastrukturális és ingatlan beruházás, valamint tanácsadói és képzési szolgáltatások igénybevétele.

A felhívás keretében várhatóan 2021. április 8-tól április 29-ig lehet támogatási kérelmet benyújtani az IFKA Közhasznú Nonprofit Kft. által kiállított előminősítési tanúsítványok birtokában. Az előminősítésre történő jelentkezés a tervek szerint 2021. március 10-től nyílik meg az ifka.hu oldalon.

ITM/POLIMEREK

ÚJABB TELEPHELY HADIIPARI FEJLESZTÉSRE

Magyarország hadiipar-fejlesztési koncepciójában Kaposvárnak is fontos szerep jut, a Rheinmetall Hungary Zrt. Zalaegerszeg után a somogyi megyeszékhelyen hozza létre második, gumikerekes harci járművek építésével, fejlesztésével foglalkozó telephelyét – jelentette be az innovációs és technológiai miniszter Kaposváron. Palkovics László azt mondta: a tervek szerint évi 100 jármű készülne a magyar állam és egy német vállalkozás által létrehozott Rheinmetall Hungary 30-50 milliárd forintból felépülő telephelyén. Kitért arra is, hogy Kaposvár jól áll az iparosítás, az iparterületek fejlesztése terén, a városban nyitva áll a jövőbeni növekedés lehetősége az elsősorban tűzoltó- és más speciális járművek gyártásával és felújításával foglalkozó, állami tulajdonú BM Heros Zrt. előtt, amelynek itt gyártóközpontja működik.

Szita Károly, Kaposvár polgármestere arról szólt, hogy a város kitörési pontja a gépipar, azon belül pedig a hadiipari fejlesztés, az élelmi-szergazdaság és a zöldipar.

MTI

AKKUMULÁTORGYÁRAT ÉPÍT AZ SK INNOVATION MAGYARORSZÁGON

Az SK Innovation igazgatótanácsa arról döntött, hogy a két komáromi üzemük után felépítenek egy 30 GWh éves gyártókapacitású akkumulátorgyárat is Iváncsán. A dél-koreai autóiipari beszállító döntésével 2500 új munkahelyet hoz létre hazánkban. Jun Kim, a vállalat elnöke-vezérigazgatója elmondta, hogy a zöldmezős beruházás a tervek szerint 2,3 milliárd dollárból (durván 680 milliárd forint) valósul meg, amely példa nélküli Magyarország történetében.

A dél-koreai vállalat döntését az indokolta, hogy érdemben bővíthet az elektromos autók iránti kereslet Európában. Ez várakozásaik szerint azt is eredményezi, hogy az autógyártók egyre nagyobb keresletet támasztanak majd az elektromos autók hajtásláncának meghatározó komponense, vagyis az akkumulátorok iránt. Ebből a várhatóan dinamikus növekvő piacból pedig szeretne minél nagyobb szeletet kihalászni a világ egyik vezető akkumulátorgyártó vállalataként az SK Innovation.

A döntésben az is szerepet játszott, hogy a dél-koreai beszállító két komáromi gyára már bizonyította versenyképességét az elmúlt években. Hangsúlyozták, azért döntöttek Iváncsa mellett, mert az kiváló logisztikai helyszínen található és rendelkezésre áll a megfelelő számú, kellően képzett munkaerő is.

A beruházás már idén, a harmadik negyedévben megindul, mintegy 700 ezer négyzetméternyi terület lesz érintett. A 30 GWh éves gyártókapacitás egyben azt is jelenti, hogy durván 600 ezer elektromos autó (darabonként 50 kWh-s akkumulátorral számolva) előállításához elegendő akkumulátort gyárthatnak majd. Tavaly összesen 194 163 tisztán elektromos meghajtású elektromos autót értékesítettek Európa legnagyobb autópiacán, Németországban. Ez hatalmas megugrást jelentett, a megelőző tíz évben összesen nem adtak el annyi elektromos autót az országban, mint 2020-ban.

PORTFOLIO/POLIMEREK

FEBRUÁR 15-ÉN NYÍLIK MEG AZ ÉPÍTŐ-5 PROGRAM

Idén is folytatódik az építőipar technológiai korszerűsítésére és hatékonyságának növelésére irányuló támogatási program, amelyre az ágazatban tevékenykedő mikro-, kis- és közepes vállalkozások adhatják be támogatási kérelmeiket február 15-én reggel 8 órától. Az Építő-5 programot 10 milliárd 429 millió forintos keretösszeggel az ÉMI Építésügyi Minőségellenőrző Innovációs Nonprofit Kft. hirdeti meg.

A programban magyarországi székhellyel, telephellyel vagy fiókteleppel rendelkező mikro-, kis- és középvállalkozások igényelhetnek vissza nem térítendő támogatást, amelynek mértéke a mikrovállalkozásoknál legalább 8 millió, legfeljebb pedig 50 millió forint lehet, míg a kkv-knál az elérhető támogatás 25 millió és 400 millió forint között mozog. A támogatás mértékét minden

kedvezményezettnél egyedileg, a benyújtott kérelem szakmai tartalmának értékelése után határozzák meg.

A támogatás célja, hogy olyan fejlesztések valósuljanak meg, amelyekre ténylegesen van piaci igény, illetve amelyek javítják a vállalkozások technológiai felkészültséget, versenyképességét és erőforrás hatékonyságát. Fontos az is, hogy azok a vállalkozások is pályázhatnak, amelyek 2018-ban és 2019-ben már nyújtottak be támogatási kérelmet az Építő-1, -2, -3, -4 támogatási programba, a támogatáshalmaz szabályainak figyelembe vételével. A vállalkozások az elektronikus pályázatkezelési felületen keresztül adhatják be pályázataikat, részletes információk a www.emi.hu oldalon olvashatóak.

MTI

AZ ÉN PERCEM

BÚDY LÁSZLÓ

a myCEPPI Kommunikációs Tanácsadó Kft. polimer árszakértője

Elképzelem, hogy 2021. július elsején bemegyek a szupermarketbe barackot venni. Mibe fogom csomagolni, miután kivettük a polietilént ebből a szerepkörből? Valószínűleg akkor már lesz biológiailag lebomló zacskó, amiben összegyűjtöm a barackot és hazaviszem. De mi történik a csomagolással? Kidobnám a komposztba, de mivel ez nincs a lakásban, így a válogatatlan szemét közé kerül majd, semmiképpen sem a műanyag hulladék közé.

Azonban nem mindenki jól képzett a műanyagok terén, cserébe az emberek jó szándékúak és szorgalmasak. Különösen, ha környezetvédelemről van szó. Jól illusztrálja ezt az is, hogy milyen a társasház – ahol lakom – szelektív hulladékgyűjtési gyakorlata. A lelkiismeretes lakók a tejesdobozt szépen kimossák, és hogy ne foglaljon helyet, ki is lapítják, majd ezt követően a papír-hulladék közé teszik. Tudom, szólnom kellene. De attól tartok, hogy sokan sértésnek vennék. Kis társasház, alig kétfuvar lakás, magasan képzett szomszédok, nem hiányzik a sértődés. Majd valaki elvégzi a további szelektációt vagy a továbbképzést.

Az európai gyakorlatban a környezetszennyezés lelki terhét és felelősségét a politika a lakosságra hárította, miközben a lakosság mindössze 8%-át termeli a teljes hulladékmennyiségnek. Az emberek fogékonyak az önhibáztatásra – keresztény örökségünk része a folyamatos bűnbánat. A természetért való aggodás pedig az attól távol, városban élő, legalább középfokú végzettségűek jellemző attitűdje. Mindenki jó ember, vagy legalábbis az szeretne lenni. Aggodunk a tengeri teknősök, a bálnák, a fűtisztító pálcikába ragadt csikóhal miatt. Szomorú képek a műanyagtengerben úszó madarakról. A közösségi média is sokat segített a krónikus lelkiismeretfurdalás kialakításában és „megoldások” sugalmazásában. Ma már mindenki vallja: ha betiltjuk a műanyagokat és mindenki ültet egy fát, akkor megoldottuk a föld környezeti problémáit.

De, ha be nem is tiltjuk a műanyagokat, akkor legalább legyen „re” vagy „bio”. Melyik? Esetleg mindkettő? No mi most ott tartunk, hogy július elsejétől mindkettő lesz.

Mindeközben idehaza az ipar bosszankodik a rossz minőségű „post consumer” műanyag hulladék miatt. Jó minőségű regranulátum előállításához feldolgozható hulladékot Németországból hozunk. (És nem csak mi, szinte minden közép-európai ország.) Bezzeg a tudatos németek ... igen, ide nevelődünk majd mi is, erre a szintre. De vajon mikorra?

Addig is, amíg tudatosságban beérjük a németeket, tovább romlik majd a „post consumer” műanyag hulladék minősége. És erről mi tehetünk. Mert mi magyarok is jó emberek vagyunk, törődünk a környezettel. Szelektíven gyűjtjük a műanyagot. És ez a szorgos „jóemberkedés” oda vezet majd, hogy akarva-akaratlanul is bele fog kerülni a biológiailag lebomló zacskó a szelektíven gyűjtött műanyag közé. Mint ahogy a tejesdoboz a papír-hulladék közé. Hogyan várható el az átlagembertől, hogy kisorsoljon a biológiailag lebomlót, miközben a legtöbbször még mindig nejlonnak hívja a polietilént? És a többi műanyagfajtából talán még a PET-et ismeri fel?

Egy dolgot biztosan állíthatunk: a regranulátumok felértékelődése következtében egyre fontosabb versenylőny lesz a folyamatos, jó minőségű, hazai hulladékanyag-ellátás. Amely eddig nem volt és a jövőben is csak nagy erőfeszítések árán lesz kialakítható. És ilyenkor elhangzik a kulcsszó: EDUKÁCIÓ. Az oktatás és nevelés majd megoldja. Hogyan fogjuk ezt megvalósítani? Kezdjük az általános- vagy középiskolában? És mi lesz addig, amíg ezek a generációk fogyasztóvá válnak?

De, ha már elköltünk nagyon sok milliárdot nevelésre, nem lehetne megemlíteni, hogy a „virgin” polimerből készült műanyag sem az ördögtől való. Gyártása pedig összességében a legkisebb környezetterheléssel, CO₂ kibocsátással jár. A belőle készült termékek pedig...

LEZÁRULT AZ EGYSZER HASZNÁLTOS MŰANYAGOKRÓL SZÓLÓ MAGYAR KORMÁNYRENDELET UNIÓS ELJÁRÁSA

Az Európai Unió 2021. január 4-én lezárta megfelelősegi vizsgálatát az egyes egyszer használatos, valamint egyes egyéb műanyagtermékek forgalomba hozatalának korlátozásáról szóló magyar kormányrendelet tervezetéről.

A rendelet 2021. július 1-jétől megtiltja az oxidatív úton lebomló műanyagtermékek, valamint az alábbi, az EU által betiltott egyszer használatos műanyagtermék és azok biológiailag lebomló műanyagból készült változatának forgalomba hozatalát:

1. Fültisztító pálcikák;
2. Evőeszközök (villák, kések, kanalak, evőpálcikák);
3. Tányérok;
4. Szívószálak;
5. Italkeverő pálcikák;
6. Léggömbökhöz – kivéve az ipari vagy más foglalkozásszerű felhasználásra szánt ballonokat, valamint a fogyasztók számára nem értékesített alkalmazásokat – rögzítendő és azokat tartó pálcák, beleértve a léggömböt a pálcához rögzítő szerkezetet;
7. Expandált polisztirolból készült ételtároló edények, azaz ételtartók, például dobozok tetővel vagy anélkül, amelyek olyan ételek tárolására szolgálnak, amelyek:
 - 7.1. azonnal fogyaszthatók helyben vagy elvitelre,
 - 7.2. fogyasztása általában az edényből történik,
 - 7.3. készételeként fogyaszthatók, azaz további elkészítést, például főzést, forralást vagy melegítést nem igényelnek, beleértve például a gyorsételekhez vagy egyéb készételekhez használt

ételtároló edényeket, kivéve az italtárolókat, tányérokat és tasakokat, valamint az ételt tartalmazó csomagolásokat;

8. Expandált polisztirolból készült italtárolók, beleértve a kupakjukat és a fedelüket is;

9. Expandált polisztirolból készült italtartó poharak, beleértve azok tetejét és fedelét is.

A hazai jogszabály tervezete az uniós tiltásokon túlmenően 2021. július 1-jétől megtiltja továbbá

– az expandált polisztirolból készülteken túli egyéb egyszer használatos műanyag italtartó poharak, beleértve azok tetejét és fedelét

– azon könnyű műanyag hordtasakok, amelynek falvastagsága 15 mikron és a feletti, a biológiailag lebomló műanyagból készült kivételével

forgalomba hozatalát is.

A tervezett hazai szabályozás abban is túlmutat az uniós, hogy a fenti termékek valamennyi biológiailag lebomló műanyagból készült változatának forgalomba hozatalát is tiltja, míg az uniós irányelv a kémiaiilag nem módosított természetes polimerekkel kivettl tesz.

Az eljárás során az Európai Bizottság észrevételeket tett és részletes véleményt is kibocsátott, a Lengyel Műanyagfeldolgozók Szövetsége pedig nehezményezte a magyar szabályozás uniós túli tiltó rendelkezéseit.

További részletek az EU egyszer használatos műanyagokról szóló irányelvről az Európai Bizottság honlapján olvasható.

BIOPOLIMERBŐL FEJLESZTETT IPARI 3D-NYOMTATÓSZÁLAKAT A MAGYAR CÉG

A Filamania Kft. 2015 nyara óta gyárt a hazai és az európai piacra filamenteket, 3D-nyomtatószálakat. A 3D-nyomtatásban az egyik legelterjedtebb és igent kedvelt alapanyag a politejsav (PLA). A biológia úton, komposztálási körülmények között lebomló műanyag környezetbarát tulajdonságai mellett a népszerűségét annak is köszönheti, hogy jól kezelhető, könnyen nyomtatható anyag, ugyanakkor a PLA alapú filamentnek van számos olyan előnytelen tulajdonsága – viszonylag könnyen török, nem hőálló, nem vezetőképes, húzószilárdsága gyenge –, ami miatt ipari felhasználásra többnyire nem alkalmas. A Filamania Kft. által kifejlesztett nyomtatószálak ezekre a kihívásokra adnak megoldást.

– Fejlesztéseink az ipari felhasználóinktól érkező igények messzemenő figyelembevételével zajlottak. Ügyfeleink többsége a fenntarthatósági szempontoknak megfelelő alapanyagokat keres, ugyanakkor az ipari környezet speciális elvárásait is teljesíteni kell. Erre a kihívásra kiváló

alapanyag a PLA és a belőle készült kompozit filamentek – mondta el dr. Bodnár Zsolt, a Filamania Kft. ügyvezető igazgatója.

A cég olyan környezetbarát nyomtatószálakat fejlesztett ki, amelyek az adalékanyagként felhasznált üvegszálnak, szénszálnak, illetve szénporok köszönhetően számos iparág 3D-nyomtatási feladataihoz adnak a piacon egyedülálló megoldást. Az egyebek mellett szénszálat, illetve szénport tartalmazó Filament Electrical filamentekből nyomtatott tárgyak nem töltődnek fel elektrosztatikusan. A nyomtatószálakat széles körben használják az elektronikai iparban. Az üvegszállal erősített Filament Glass és Engineering száalokból nyomtatott tárgyak a külső behatásoknak jobban ellenállnak, magas az ütés- és törésállóságuk, ezért kiváló alapanyagok bizonyultak például az autóipar számára, emellett kísérleti termékként fémtartalmú PLA nyomtatószál is elkészült a Filamania Kft. laborjában.

ELŐFIZETÉS 2021

SZAKMAI IGÉNYESSÉG, ÉRTÉKTEREMTÉS,
PRÉMIUM TARTALOM

Dinamizmust adunk vállalkozásának,
híreinkből üzlet születik!

Szakmai presztízs, ez a POLIMEREK –
a műanyagipar mértékadó lapja.

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

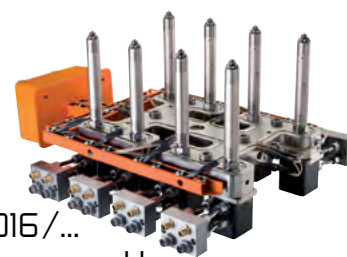
A POLIMEREK 2021. évi számai az MMSZ Lapkiadó Kft.-től
rendelhetők meg az iroda@huplast.hu e-mail-címen.

Égész éves előfizetés 24 000 Ft + ÁFA.

Kedvezmények további példányok esetén: 3-5 példánynál
10%, 6 vagy több példány megrendelése esetén 15%

HASCO®

hot runner



H4016/...
csavarozott
forrócsatorna rendszer

Built to Ensure.

- egyedi tervezésű és kialakítású
- beszerelésre kész és elektromosan bekötött
- egyszerű be- és kiserelés
- könnyen karbantartható
- tömített a csavarozott H6500/... Vario Shot®
fűvóka révén
- ellenőrzött

www.hasco.com

ULTRA|POLYMERS

a Spirit of Partnership



ÚJ TERMÉKEKKEL BŐVÜLT A PORTFÓLIÓNK!

**TECHNYL® (poliamid termékcsalád), NOVADURAN® (PBT),
XANTAR® (PC)**

Műszaki segítség az anyagválasztástól a feldolgozásig

Magyarország szakértő disztribútorától!



Szintetikus gumik



ULTRAPOLYMERS KFT. | 2890 TATA, AGOSTYÁNI ÚT 25. |

+36-34-487-213 | ask.hu@ultrapolymers.com

SZELEKTÍV ÉS HATÉKONY ÖSZTÖNZŐ RENDSZERRE VAN SZÜKSÉG A MÁSODNYERSANYAGOK GYÁRTÁSÁNAK ÉS FELHASZNÁLÁSÁNAK FELFUTTATÁSÁRA

A MŰANYAG HULLADÉK ÉRTÉK

A 2020. év közepén életre hívott Műanyagipari Tudományos Klaszter értelemszerűen a legszélesebb tevékenységi- és feladatkörökben aktív. Amint erről már számos alkalommal beszámoltunk, a Magyar Műanyagipari Szövetség is széleskörűen részt vesz ebben a munkában, a feladatok között kiemelt jelentőségű a másodnyersanyagok (újrahasznosított műanyagok) gyártásának és felhasználásának felfuttatása. Ebben a cikkben ennek legfontosabb sarokpontjait mutatjuk be, természetesen itt csak kivonatos formában, az anyag részletes bemutatása a javasolt Műanyagipari Stratégia része lesz.

A műanyagipar fontos szerepet játszik az ország gazdasági életében, ugyanakkor a műanyag termékekből keletkező hulladékok megítélése – annak könnyen látható és érzékelhető megjelenési formái miatt – a közvéleményben, de gyakran szakmai körökben is sokszor negatív. Az MMSZ alapvető érdeke a szakma védelmében, hogy ezt a társadalmi megítélést megfordítsa, amelynek fontos eszköze a hulladékgazdálkodással és a másodnyersanyagok feldolgozásba való visszakörülését kapcsolatos tevékenység, valamint a hulladékgazdálkodás intenzív fejlesztése, amely látványos érdemi és megjelenési eredményeket hoz. Legfontosabb célunk a fenntarthatóság és a gazdasági körforgásba való költséghatékony visszavezetés kell legyen. Cikkünkben elsősorban a legköltséghatékonyabb módszerrel, a mechanikai újrahasznosítással foglalkozunk, a kémiai módszer szükségessége, gazdaságossága, technológia igénye ettől jelentős mértékben különbözik.

GYÁRTMÁNYFEJLESZTÉS, ÖSZTÖNZÉS

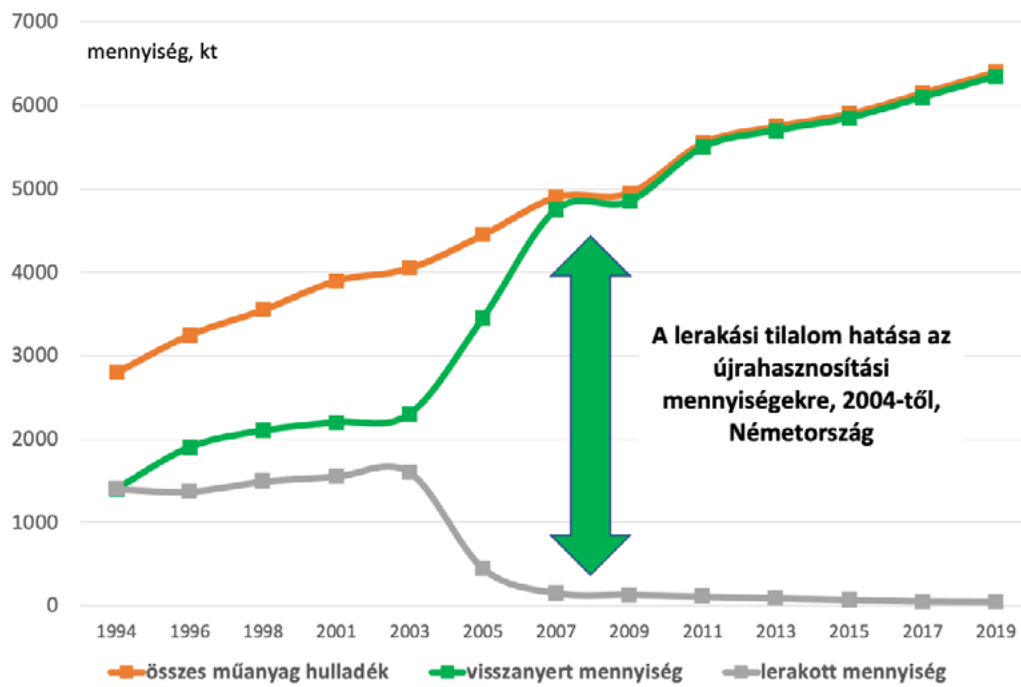
Az MMSZ fontos szakmai feladatai között fel kell vállalnunk a gyártástervezés ösztönzését a másodlagos nyersanyagok sokkal nagyobb arányú hasznosítására. Ennek érdekében szükséges ezen alapanyagok bemutatása, ismertetése. Nagymértékű támogatást kell kapjon a K+F szektor – a vállalati fejlesztő csapatokat is ideértve. Támogatni és ösztönözni kell a másodnyersanyagok mind szélesebb körű felhasználásának terjedését, mindeközben hangsúlyt fektetve arra, hogy az alacsonyabb minőségi szintet képviselő „újra-termékek” gyártása („down-cycling”) ne az egyetlen megoldásként jelenjen meg. Másfelől, hasonlóan nagy energiát kell fektetni a műanyag termékek újrahasznosíthatóságának kutatás-fejlesztésére, maximalizálni kell a mechanikai újrahasznosítást és visszaszorítani az erre nem alkalmas termékeket, terméktípusokat (például a 5-7 rétegű fólia társítások tömeges elterjedését).

TÁRSÍTOTT ANYAGOK

A társított anyagok hulladékainak feldolgozása különleges szakértelmet, magas válogatási és technológiai költségeket eredményez, miközben az előállított másodlagos nyersanyag felhasználása is korlátozottá válik. Ennek okán indokolt ezen műanyagokat társított anyagoknak tekinteni, és ennek megfelelően megállapítani és differenciálni a termékdíj-fizetési kötelezettséget (fontos és hatékony az állami szabályozók, ösztönzők szerepe). Ugyanez legyen lényeges elem a később bevezetésre kerülő EPR rendszerben is.

Társított csomagolás egy másik fajtája, amikor egynemű csomagolóanyagról beszélünk, ugyanakkor a becsomagolás során válik az anyag jelentősen szennyezetté, elsősorban például ragasztópapírral, gemkapoccsal, címkével, azonosító jelekkel stb. Ezen anyagokról az ilyen rávitt szennyeződések eltávolítása az előzőekhez hasonló rendkívüli költséget okoz, amely alapján indokolt társítottnak tekinteni. (Meg kell ugyanakkor oldani, hogy elkülönüljön, és a gyártó termékdíj-fizetési kötelezettségétől elválasztva az esetlegesen becsomagolást végző befizetési kötelezettsége legyen.)





△ Forrás: Consultic

LEBOMLÓ MŰANYAGOK

Külön megítélés alá kell, hogy kerüljenek a biológiailag lebontható (nem önlebomló!) műanyag termékek és az abból származó hulladékok. Fontosnak tartjuk a lebomló műanyag elkülönítését,

feltűnő, önálló jelölését, és ezekre külön begyűjtési rendszerek létrehozását, mivel ezek keveredés esetén a minőségi másodlagos nyersanyaggyártás fejlődését akadályozzák.

▽ A ReMat Zrt. válogató gépsora



MŰANYAG A KOMMUNÁLIS HULLADÉKBAN

Megkerülhetetlen része e tématerületnek az újrahasznosított másodnyersanyag források mennyiségi növelése. A legkézenfekvőbb és legcélravezetőbb eszköz a műanyag hulladék lerakóba történő deponálásának megszüntetése (betiltása). Az Európai Unió hat állama (Németország, Ausztria, Benelux-államok, Dánia és Svédország) ezt megtette 2004-2005-ig, később még két ország is (Svájc, Norvégia) bevezette ezt, e lépés az újrahasznosítás anyagmérlegére gyakorolt hatását a német adatok (1994-2019) bemutatásával érzékeltetjük (lásd a diagramban).

Meg kell említeni ugyanakkor, hogy újrahasznosítási szempontból a forrás-anyagok tisztasága alapvető fontosságú, a társítás (lásd feljebb), a használat és a begyűjtési folyamat során az újrahasznosítandó tárgyak, hulladékok óhatatlanul szennyeződnek, ez jelentősen rontja a költséghatékony feldolgozást. Emiatt feltétlenül javasolt a begyűjtő rendszer célszerű kialakítása, megfelelő frakciók választása és az ehhez szükséges infrastruktúra nagymértékű támogatása. Mindez – szembeállítva a kommunális hulladék lerakás előtti válogatásával – könnyen beláthatóan óriási előnyöket hordoz. Nagy szerepet tulajdonítunk a szemléletformálásnak is, el lehet és el kell érni, hogy a lakosság motiváltan vegyen részt a szelektív begyűjtő rendszer használatában, ezzel jelentősen növelve a teljes folyamat (költség)hatékonyságát. Ez azonban idő- és forrásigényes, folyamatos „aprómunkát”, üzelmeltetési, kommunikációs stratégiát és munkát igénylő, hosszútávú – egy-két generációt kitevő – feladat.

TERMÉKDÍJ-FIZETÉS ÉS KITERJESZTETT GYÁRTÓI FELELŐSSÉG (ANGOLUL EPR) FORRÁSÚ ÉS HULLADÉKKEZELÉSI TÁMOGATÁS - NORMATÍV ALAP

A finanszírozás jelenlegi rendszerében nem fedezhető fel szervezett kapcsolat az ipar által termékdíjként befizetett pénz és az ipar által előállított termékekből keletkező hulladék hasznosítására kifizetett begyűjtői, illetve hasznosítói támogatás között. Az ipar befizetései messze meghaladják a hulladékkezelésre kifizetett összegeket. Annak érdekében, hogy az ipar hosszútávú termékfejlesztésre és a hulladékkezelők is hosszútávú hulladékgazdálkodásra tudjanak berendezkedni (márpedig a növekedés egyik feltétele ez), javasoljuk: ahogy az ipar kibocsátásának százalékában van meghatározva a hasznosítási kötelezettség, ugyanúgy a termékdíj befizetésének arányában hosszútávra, fixen és jelentősen nagyobb mértékben kell meghatározni a hulladék kezelésére és működési támogatására rendelkezésre álló pénzügyi forrásokat is. Csak ez lehet az alapja a begyűjtés és hasznosítás jelentős fejlődésének, hiszen ez a fejlesztések tervezésének egyik alappillére.

A jelenlegi gyakorlatban több éves tendenciát vizsgálva az állapítható meg, hogy úgy a begyűjtésre, mind a hasznosításra lehetőséget biztosító fajlagos támogatások mértéke csökken. Jól látszik, hogy a vállalkozások pénzügyi forrásokat veszteségeik kompenzálására fordítják, és nem képesek tőkekoncentrációt megvalósítani a fejlesztések végrehajtására. Ezt a tendenciát haldéktalanul meg kell állítani!

A termékből keletkező hulladék hasznosítási lehetőségeinek kulcsa a másodlagos nyersanyagok piacra helyezésének lehetősége, azaz a piaci kereslet megteremtése. Ebből a szempontból

az elsődleges alapanyagok tulajdonságait jó közelítéssel biztosító, jó minőségű másodlagos anyagok iránti kereslet rendezettnek tekinthető. Ugyanakkor a gyengébb minőségű anyagokból (ezek elsősorban lakossági fogyasztásból származnak) előállított másodlagos anyagok iránti kereslet rendkívül korlátozott. Gyártmány- és gyártásfejlesztés útján meg kell találni azokat a nagy tömegű alapanyagot igénylő termékeket, amelyek ezen anyagok piaci keresletét biztosítják (mezőgazdaság, építőipar stb.) Ennek a fejlesztés végrehajtása mellett alapvető eszköze, hogy a tisztán vagy valamilyen arányban kevert másodlagos nyersanyagból készített termékek termékdíja jelentősen mérsékelten legyen az új alapanyagból készített termékre kivetett termékdíjhoz képest. Azon vállalkozások, amelyek anyagában nem újrahasznosítható csomagolóeszközt állítanak elő, pl. 50%-kal magasabb termékdíj megfizetésére legyenek kötelezettek ezen termékek után, függetlenül attól, hogy másodlagos nyersanyag beépítésre kerül-e vagy sem.

Ugyancsak nem megkerülhető téma a szabványosítás kérdése az újrahasznosításban. Mind feldolgozói, mind természetesen újrahasznosítói szempontból is előnyös, a piaci értékesítést jelentősen megkönnyíti az egyértelmű minőség garantálása. Ez is egy jelentős lépés a „down-cycling” elkerülésére.

ÚJRAHASZNOSÍTOTT MENNYISÉG

A jelenlegi összes műanyag hasznosítás kb. 75-80 ezer tonna. Az összes lerakóra kerülő hulladék 3,2 millió tonna, melynek átlagos műanyag tartalma 15%. Ennek az elemzéseink szerint kétharmada hasznosítható, ami 320-330 ezer tonna. Kapacitás növelés 40 ezer tonna, meglévő kapacitások bővítése 30 ezer tonna; ez 5 éven belül 150 ezer tonna (mechanikailag) újrahasznosított műanyagot jelenthet, amely megfelel az EU-s normatívának (50% műanyag csomagolóanyag újrahasznosítás 2025-re).

Egyetértünk azzal, hogy a települési szilárd hulladékból (TSH) az egyéb frakciók mellett a közel 15%-ot képező műanyag frakció is elválasztásra kerüljön. Ugyanakkor – ismerve a tervezet beruházások műszaki paramétereit – javasoljuk, hogy a műanyag frakció válogatása csak addig a szükséges mértékig történjen meg, ameddig azt a különböző frakciókat hasznosító művekben elkülönítetten lehet szállítani, mivel a megfelelő anyagismeret ott található. Javasoljuk, hogy a műanyag frakcióból kerüljön elkülönítésre: 1. LDPE fólia, 2. PET palack, 3. PP és HDPE palack.

Célszerű emellett az optimális megoldások keresése a műanyag hulladék fő termékenkénti/anyagonkénti kezelésére, az anyagáram hurkok bezárása annak meghatározására, hogy melyek a rendelkezésre álló mennyiségek a fő anyagáramokból, a külön-külön összegyűjtött és válogatott műanyag hulladékokból, ezek hova távoznak, valamint az összegyűjtött műanyag hulladékáram minőségi egyesítése (begyűjtők). Nagyon hasznos ehhez a műanyag hulladékkal és az újrahasznosított anyagokkal kapcsolatos ajánlatok és igények közzétételére szolgáló internetes portálok létrehozása, fenntartása.

OLASZ LÁSZLÓ,
REMAT ZRT., VEZÉRIGAZGATÓ

FARKASS GÁBOR,
MMSZ IGAZGATÓ



AZ ORSZÁGGYŰLÉS ELFOGADTA A HULLADÉKGAZDÁLKODÁSI TÖRVÉNYT, AMIT A KÖZTÁRSASÁGI ELNÖK ÉS A CSAOSZ IS TÖBB PONTON KIFOGÁSOL

JÓ, HOGY ELKÉSZÜLT, DE SOK MÉG A KÉRDÉS

△ Papírbálák újrafeldolgozásra várva

Az Országgyűlés 2020. december 15-ei ülésnapján elfogadta az Egyes energetikai és hulladékgazdálkodási tárgyú törvények módosításáról szóló törvényt, amelyet azonban Áder János köztársasági elnök nem írta alá, hanem előzetes normakontrollra az Alkotmánybírósághoz (AB) küldte, mert azt több ponton alkotmányossági szempontból aggályosnak találta. Az AB 2021. január 19-i határozata megerősítette, hogy a törvény lényegében tulajdont von el a termelési és ipari hulladékok birtokosától úgy, hogy a kártalanításról semmilyen módon nem gondoskodik, igazat adva ezzel Áder hivatalának abban, hogy a rendelkezés „megsérti az Alaptörvény tulajdonhoz való jog védelmét biztosító rendelkezését”. A CSAOSZ a törvénytervezettel kapcsolatban, még annak elfogadása előtt fogalmazott meg szakmai véleményét, most ezt is közre adjuk.

Hosszú volt a szakmai szervezetekkel a hulladékgazdálkodási törvény előkészítése, ezért is érte váratlanul a szakág képviselőit, hogy előzetes tájékoztatás nélkül november közepén a kormány benyújtotta az Országgyűlésnek elfogadásra az *Egyes energetikai és hulladékgazdálkodási tárgyú törvények módosításáról* szóló törvénytervezetet, amit a parlament december 15-én el is fogadott. A CSAOSZ a benyújtás idején, novemberben írta meg aggályait a törvény-tervezettel kapcsolatban, de az elfogadott törvényt Áder János köztársaság elnök is – bár

azt elismerte, hogy a törvény számos rendelkezése kifejezetten pozitív változást jelent – három ponton Alaptörvény-ellenesnek találta. A leginkább kifogásolt pont, hogy a törvényjavaslat elvonja a termelési és ipari hulladékok tulajdonjogát, miközben semmilyen kártalanításról nem gondoskodik. Véleménye szerint ellenkezik az Alaptörvénnyel az is, hogy a koncessziós társaságok a törvénymódosítással egyoldalú erőfölényt szereznek. A köztársasági elnök kifogásolta továbbá, hogy az új jogszabály nem biztosít kellő garanciákat arra az esetre, ha egy koncessziós vállalkozás megszűnteti tevékenységét, ez pedig szerinte veszélyeztetheti az állampolgárok alkotmányos jogát az egészséges környezethez.

Az Alkotmánybíróság 2021. január 19-i ülésén a köztársasági elnök indítványával indult eljárása során megállapította, hogy az *Egyes energetikai és hulladékgazdálkodási tárgyú törvények módosításáról szóló törvény* 49. § (1) bekezdése Alaptörvény-ellenes. A törvény támadott bekezdése értelmében a hulladék birtokosa a hulladékáról kizárólag az államnak, a koncesszornak vagy a koncesszori alvállalkozónak történő átadással gondoskodhat, amely hulladék így az állam, a koncesszor vagy a koncesszori alvállalkozó tulajdonába kerül; eszerint a termelési és ipari hulladékok tulajdonát a törvény elvonja. Az indítványban kifejtettek szerint ezen hulladékok azonban értéket képviselnek, de a törvény a kapcsolódó kártalanításról semmilyen módon nem gondoskodik, sőt kilátásba helyezi, hogy ezen hulladékok után az eredeti hulladékbirtokosnak fizetési kötelezettsége keletkezik, amely az értékesíthető hulladékok tekintetében duplán kárt okoz a termelőnek. A köztársasági elnök álláspontja

szerint a módosítás azzal, hogy a termelési és ipari hulladékok tulajdonát teljes és feltétlen, azonnali kártalanítás nélkül elvonni rendeli, megsérti az Alaptörvény tulajdonhoz való jog védelmét biztosító rendelkezését. Az Alkotmánybíróság határozatában megállapította, hogy a támadott rendelkezés bizonyos esetekben valóban úgy korlátozza a hulladéktulajdonosnak is minősülő hulladékbirtokosnak a hulladékon fennálló tulajdonjogát, hogy ezzel számára tényleges, pénzben is kifejezhető hátrányt okoz, de nem ír elő az arányosságot biztosító ellentételezési kötelezettséget. Az Alkotmánybíróság kiemelte, hogy a jogalkotó feladata egy olyan, kellően differenciált rendszer megalkotása, amely egyszerre teremti meg a hulladéktulajdonosok ellentételezését, és veszi figyelembe a kötelező közszolgáltatási, környezetvédelmi és közegészségügyi szempontok maradéktalan érvényesítését úgy, hogy azok az uniós szabályozásból származó szabályozási kötelezettségeinknek is megfeleljenek. A köztársasági elnök a törvény 38. § (2) bekezdése és 62. §-a Alaptörvény-ellenességének megállapítását is indítványozta, de az Alkotmánybíróság az erre irányuló indítványt elutasította.

A CSAOSZ A TÖRVÉNY ELFOGADÁSA ELŐTT FOGALMAZTA MEG AGGÁLYAIT

A mindenképpen történelminek mondható törvénytervezet kidolgozását hosszú évek munkája előzte meg, ez a javaslat egyfelől egy olyan modellre való áttérést céloz meg, amelynek köszönhetően egyrészt az országban felszámolják az illegális hulladéklerakókat, másrészt – és ez a műanyagipar számára kiemelt jelentőségű –, hogy egy egységes hulladékgazdálkodási rendszer jöhet létre. A régóta emlegetett körforgásos gazdaságra való áttérés most úgy tűnik, végre megvalósul, eredményeként pedig a folyamat végtermékeként keletkező hulladék fokozatosan átalakul és új szerepet tölthet be másodnyersanyagként az újrahasznosítás, újrafelhasználás során. Az új modell bevezetését a szakma üdvözli és támogatja, ugyanakkor nem vitás, hogy bevezetése rendkívül összetett. A Csomagolási és Anyagmozgatási Országos Szövetség (CSAOSZ) szakmai véleményt fogalmazott meg még a beadott törvény-tervezettel kapcsolatban:

- Habár 2020 nyara folyamán több, az Innovációs és Technológiai Minisztérium (ITM) által szervezett online konferencián az

érdekképviselői szervezetek információt kaphattak az előkészületben lévő törvény-módosítások egyes elemeiről, ezek az online rendezvények nem helyettesítették a hivatalos és kötelező társadalmi egyeztetéseket, mert nem volt lehetőség a párbeszédre, és a tervezetről csak az Országgyűlés honlapján keresztül szerezhettünk tudomást.

- A több hónapon keresztül sok-sok szakember által készített 143 oldal terjedelmű módosítás-tervezet 26 törvényben tervez változtatást, így felmerül a kérdés, hogy mind terjedelmi, mind pedig tartalmi oldalról a mélyreható elemzéshez, várható hatások modellezéséhez a döntéshozatalra álló néhány nap elegendő lesz-e. Felmerül kérdésként az is, hogy az anyag nem tartalmaz hatástanulmányt a tervezett változtatások gazdasági és környezeti hatásairól, amely segíthetné a döntéshozók tájékozódását.

Amit rövid idő után mégis meg lehet állapítani a tervezetről:

- A Kormány a hazai hulladékgazdálkodási rendszert teljeskörűen át kívánja szervezni, amelyre több területen rá is fér a javítás, mert a 2012 óta tartó, állami irányítás mellett végzett gyűjtés és hasznosítás teljesítménye a lakossági hulladékok, és ezen belül is a csomagolási hulladékok területén csak részlegesen teljesíti a 2012 év végéig(!) elérendő uniós célokat. Ebből a megközelítésből a kormánynak a közszolgáltatás keretében végzett hulladékgazdálkodás „rendrakására” vonatkozó szándéka üdvözölhető. Elkerülhetetlen, hogy az évente 50 milliárd forint veszteséggel végzett közszolgáltatás ne újljon meg, azonban nem helyes út a lakossági hulladékgazdálkodást az önkormányzatok bevonása és a fogyasztók ösztönzése nélkül megvalósítani.
- Az egyes műanyag, üveg és fém italcsomagolások betétdíjas – visszaváltási díjas – rendszerének bevezetése az elkülönítetten gyűjtött hulladék mennyiségének növelése és minőségének javítása szempontjából ugyancsak üdvözölhető, ezzel hozzá lehet járulni a körforgásos gazdaság céljának, az anyagok minél hosszabb ideig tartó használatának teljesítéséhez. Érdemes figyelembe venni ugyanakkor, hogy a tervezett visszaváltási rendszer bonyolult és drága. Utóbbi megállapításnak

Magyarország csomagolási hulladékhasznosítási teljesítménye és az új célértékek (CSAOSZ)

	Korábbi célérték	A magyar teljesítmény			Elérendő célérték	
	2012	2016	2017	2025	2030	
csomagolás	55	49,8	49,7	65	70	
papír	60	77,0	74,5	75	85	
műanyag	22,5	31,4	32	50	55	
acél/alumínium	50	71,8	70,4	70/50	80/60	
üveg	60	34,5	34,2	70	75	
fa	15	20,0	24,1	25	30	

azért is van jelentősége, mert a visszaváltási rendszerek három „lábából” – gyártók éves hozzájárulási díja, a hulladék ára és a vissza nem váltott palackok betétdíja –, ha bármelyik elmozdul az optimálistól, a rendszer pénzügyi fenntarthatósága felborul.

- Azt is tudni kell, hogy visszaváltási díjjal érintett egyes anyagáramok (főképp a sokat kritizált PET palackok) esetében még 100%-os visszagyűjtése esetén sem eredményezik az uniós célok teljesítését, azaz önmagában e rendelkezéstől nem szabad csodát várni.
- Mindenképpen méltányolható, hogy a Kormány a tervek szerint felhagyott a hulladékgazdálkodási felügyeleti díj bevezetésének tervével, még akkor is, ha azt más jogszabályok módosításával kívánja pótolni.
- Az állami koncesszió tervezett kiterjesztése a gazdálkodó szervezetek által szelektíven gyűjtött és kezelésre átadott hulladékaikra (az iparban és a kereskedelemben képződő termékdíjas termékek hulladékaikra) indokolatlan, mert a lakossági szelektív gyűjtéssel ellentétben a gazdaságon belül működő versenypiaci rendszerek ezt a feladatot eddig is hatékonyan megoldották, a hasznosítási eredmények döntő hányadát ez a terület biztosítja. A tervezet mind a kiterjesztett gyártói felelősség érdemi

gyakorlását, mind a piaci verseny körülményei között jól és hatékonyan működő hulladékgazdálkodási ipar jövőjét, mind pedig a gazdasági szereplők (mint hulladéktulajdonosok) versenyképességét veszélyezteti.

- A tervezet egyáltalán nem foglalkozik a rendszerszintű átalakítás gazdálkodó szervezetekre gyakorolt hatásával. A finanszírozás leírt formája a gyártók (kötelezettek) és az ipari-kereskedelmi hulladéktulajdonosok költségeinek biztosra vehető és számottevő növekedését eredményezi, versenyhelyzetüket rontja. Jól valószínűsíthető, hogy a többletköltségek előbb-utóbb megjelennek a termékek árában.

A koncepcióhoz kapcsolódó jogi észrevételek:

- Az Országos Környezetvédelmi Tanács (OKT) az Országgyűléshez való benyújtással egyidőben kapta meg a Kormány nevében beterjesztett tervezetet, így nem volt módja véleményét időben előterjeszteni. Az OKT jogállásáról szóló rendelkezés értelmében környezetvédelmi tárgyú intézkedés a szervezet előzetes állásfoglalása nélkül a döntéshozó elé nem terjeszthető (1995 évi 53. tv. 43-44. §). Hiányoznak a tervezetből a kötelezően előírt Hatástanulmány és Stratégiai Környezeti



△ A „műanyaghegy” a papírgyári hulladékfeldolgozás mellékterméke, az ún. reject. Fotók: Nagy Miklós

- Vizsgálat elemei. A tervezetnek a hulladékgazdálkodási intézményi részfeladat koncesszióba adásával kapcsolatos intézkedéseire vonatkozóan nem történt egyeztetés az érintett gazdasági szereplőkkel és szervezeteikkel.
- A hulladékgazdálkodás intézményi részfeladata kizárólagos állami közfeladattá minősítésének indokoltsága megkérdőjelezhető. Az állami irányítás mellett végzett hulladékgazdálkodási közszolgáltatói résztevékenység hatékonysága valóban javítandó, ugyanakkor a piaci szereplők által végzett ipari-kereskedelmi hulladékok gyűjtése eredményesen működik. Ezért nem indokolt a „Hulladékgazdálkodási intézményi résztevékenység” kisajátítása és koncesszióba adása. Az intézkedés kizárólag azt a – nem titkolt – célt szolgálja, hogy a gazdálkodók terheinek növelésével finanszírozza a lakossági hulladékgyűjtésben keletkezett hiányt. Ez a szándék ellentétes a kiterjesztett gyártói felelősség működésére vonatkozó EU direktívában rögzített szabályokkal és a „szennyező fizet” elvével.
 - A tervezet *koncesszióra* vonatkozó, részletesen kidolgozott elemei a koncesszor/koncessziós társaság számára monopolhelyzetet, teljeskörű gazdálkodási biztonságot és érdekvényesítési (újrátárgyalási) lehetőséget teremtenek, ugyanakkor a hulladékgazdálkodási célértékek teljesítésére garanciákat nem kér (... *ajánlatában vállalnia kell* ...), a nemteljesítés esetére a koncesszorral szemben érvényesíthető szankciókat (az engedély felfüggesztésén túl) nem tartalmaz. Álláspontunk szerint a részletek a Kormány számára hátrányosak és egyoldalúan a koncesszor érdekeit szolgálják.
 - A monopolhelyzetben lévő koncesszor – a hulladékgazdálkodás tényleges munkáját elvégző – az alvállalkozói szerződéseit a piac árszabályozó mechanizmusait kizárva egyoldalúan állapíthatja meg. Ilyen helyzetben közel 1300, valamilyen hulladékgazdálkodási engedéllyel rendelkező mikro-, kis- és középvállalkozás jelentős részének „életbenmaradási” és a vele járó foglalkoztatási kilátásai rosszak, ugyanakkor erőfölénybe kerül a koncesszor az összes gazdasági szereplővel szemben, mint a szelektíven gyűjtött hulladék kizárólagos átvevője (a hulladéktulajdonosok felé) és átadója (a hulladékkezelők felé).
 - A hulladékgazdálkodási intézményi résztevékenység kisajátítása sérti a tulajdonhoz való jogot. A kiterjesztett gyártói felelősség rendszere alá tartozó csomagolási hulladékok lakossági, közszolgáltatás keretében végzett gyűjtésének megújítása – mint már előbb említettük – üdvözölhető, ezzel szemben ugyanezen termékek gazdálkodó szervezeteknél képződő hulladékának gyűjtésére és hasznosítására már van a piaci szereplők által jól működtetett rendszer. Ennek megváltoztatása nemcsak indokolatlan, hanem a szereplők üzleti-gazdálkodási folyamataiba szükségtelenül avatkozik be. A tervezet értelmében a gazdálkodó szervezeteknek a tulajdonukban lévő hulladékot kötelezően át kell adniuk egyetlen, monopolhelyzetben levő közszolgáltatónak, vagy alvállalkozójának, *emellett egy későbbiekben meghatározandó díjat is kell fizetniük*. Maga a tervezet is a hulladékot értéként nevesíti, így a hulladék tulajdonosát megfosztják értéket képviselő hulladékának szabadpiaci feltételek melletti értékesíthetőségétől, ugyanakkor a tervezet eddig példátlan módon egy teljes ágazatban működő gazdasági szereplőket foszt meg a tulajdonuk piacgazdasági körülmények közötti működtetésének jogától.
 - A koncesszor, mint az EPR (kiterjesztett gyártói felelősségi) rendszer működtetője a gyártók nevében, de a gyártók kihasználásával jár el. Az EU hulladék keretirányelve leírja az EPR rendszer minimális működési követelményeit, így:
 - az egyéni vagy kollektív teljesítés lehetőségét,
 - a költségek csökkentésének szükségességét,
 - a kötelezettek egyenlő bánásmódját, mérettől (kicsi-nagy vállalat), származástól (belföldi-külföldi) függetlenül,
 - az átláthatóság követelményét,
 - a termékek gyártóinak a pénzügyi felelősségét, ami nem haladhatja meg az e szolgáltatások hatékony nyújtásához szükséges költségeket,
 - e költségeket az érintett szereplők – ideértve a termékek gyártóit, szervezeteiket és a közigazgatási szerveket – átlátható módon állapítják meg,
 - az aránytalan szabályozási terhek tilalmát.
 - A monopolhelyzetben lévő koncesszor által üzemeltetett, országosan egyedüli EPR szervezet a fenti minimumkövetelmények egyikének sem felel meg, mert a gazdálkodó szervezetek, a kötelezettek:
 - egyéni teljesítési – öngondoskodási – lehetőségét elzárja a kötelező közszolgáltatói átadás miatt,
 - a költségei befolyásolására nincs lehetősége,
 - a rendszer üzemeltetésének, a költségek alakulásának átláthatóságára egy monopolhelyzetben lévő és miniszter által meghatározott díjstruktúra mellett nincs semmi lehetőség,
 - a tervezet le sem írja, hogy a gyártók (kötelezettek) bármilyen formában részt vehetnének az EPR rendszer működtetésében,
 - a koncesszor a folyamatból kihagyott gyártók (kötelezettek) nevében saját alvállalkozóinak ad megbízást a hulladékgazdálkodási feladatok elvégzésére, ami önmagában visszás.
 - A minőségvédelmi bírság feltételei kidolgozatlanok. A bírságot a jogalkotó már 2021 januárjától hatályba kívánja léptetni, anélkül, hogy a konkrét követelményrendszert – felkészülési idővel – bemutatná, és mindezt úgy, hogy az átalakított hulladékgazdálkodási rendszer csak 2023 második félévétől kell működését megkezdenie.
 - A termékjelölési követelmények kidolgozatlanok. A termékre és csomagolására vonatkozó jelölési követelmények tekintetében nem magyar változatot kell kifejleszteni, hanem a kidolgozás alatt lévő európai változatot megvárni.
- Az Egyes energetikai és hulladékgazdálkodási tárgyú törvények módosításáról szóló törvényjavaslat az Országgyűlés honlapján T/13958-as irományszámon olvasható.*

NAGY MIKLÓS
főtitkár
CSAOSZ



KIVÁLÓ ÉVET ZÁRT A LEGO GYÁR A JÁRVÁNY ELLENÉRE IS

A nyíregyházi LEGO gyár a járvány által meghatározott 2020-as évet eredményesen zárta. Minden korábnál több LEGO játék készült itt tavaly, a hagyományosan tavasz végétől ősziig tartó termelési csúc szezon pedig megnyílt, és majdnem az egész évben teljes kapacitással működött a gyár.

Az eredmény oka, hogy a pandémia idején is stabilan, a várakozásokat meghaladó mértékben nőtt a LEGO termékek forgalma világszerte. A LEGO Csoport első üzleti félévében az árbevétel 7 százalékkal 15,7 milliárd DKK-ra (dán korona) nőtt 2019 azonos időszakához képest. Az értékesítés 14 százalékkal volt magasabb a 2019 első félévi eredményhez képest, miközben a márka világszintű piaci részesedése is nőtt. Az üzemi nyereség 3,9 milliárd DKK-t tett ki, ami 11 százalékos növekedés 2019-hez képest.

A működési nyereség növekedése az erős értékesítési eredményeknek köszönhető, amit némiképp ellensúlyoztak a hosszú távú növekedés érdekében eszközölt, előrelátó befektetések, valamint a megnövekedett szállítási költségek, amelyeket elsősorban az okozott, hogy a kormányok rendelkezésére időszakosan be kellett zárni a gyárakat Mexikóban és Kínában.

A LEGO Csoport elindította a 'Let's Build Together' nevű digitális programot, melynek célja, hogy a játékon keresztül történő tanulás élményét vigye el olyan gyerekekhez, akiknek az oktatását megzavarta a járvány. Az év első felében az iskoláskorú gyerekek mintegy 90 százaléka kikerült a megszokott tanulási környezetéből. A 'Let's Build Together' kezdeményezésnek köszönhetően több ezer órányi online tartalom és játékötlet jutott el több mint 80 millió egyéni felhasználóhoz világszerte.

SEGÍTSÉG CSALÁDOKNAK ÉS AZ EGÉSZSÉGÜGYNEK

2020 első hat hónapjában a LEGO Csoport támogatta azokat, akiket a legfájdalmasabban érintett a járvány. A LEGO Foundation-nel együttműködve 50 millió dollárt adományozott több olyan szervezetnek, amelyek gyorssegélyt nyújtanak családoknak és játékos tanulási lehetőséget teremtenek a gyerekeknek. Emellett több mint 250 ezer LEGO készletet adományoztak rászoruló gyerekeknek.

A LEGO Csoport a magyarországi gyárában is speciális védőszemüvegek gyártásába kezdett tavasszal, hogy ezzel támogassa az egészségügyi intézményekben dolgozókat. A legyártott eszközöket az országos egészségügyi hatóságok rendelkezésére bocsátották. A gyártócég védőszemüvegeket és egyéb



winner

employer
brand research
2020.

presented to

LEGO

the most attractive employer in Hungary

awarded by Randstad Hungary
19th May 2020

Sándor Bója
Sándor Bója
managing director
Czech, Hungary, Romania

randstad

védőfelszerelést juttatott el a Nyíregyházán és környékén működő gyermekorvosoknak és a Jósa András Oktatókórház gyermekosztályának. Egy nagyobb szállítmány pedig átadásra került a nyíregyházi polgármesteri hivatal részére, hogy a városi fenntartású intézmények dolgozóihoz is eljusson a felszerelés.

A kezdeményezés a vállalat dániai központjában indult, ahol a mérnöki tervező részleg munkatársai ötlete alapján megtervezték és munkába állították a szükséges gépeket. A cél az volt, hogy a meglévő erőforrásokat és kompetenciákat felhasználva valósuljon meg a gyártás a fröccsöntő üzemben. Egy új gyártási koncepció kidolgozása alapvetően fél évet vesz igénybe, de a szükséghelyzetre való tekintettel az ötlettől a kivitelezésig három hétre volt szüksége a LEGO szakembereknek.

A LEGO GYÁR LETT AZ ÉV LEGVONZÓBB MUNKAHELYE

2020-ban a nyíregyházi LEGO gyárat választották a Randstad Employer Branding kutatásban résztvevők Magyarország legvonzóbb munkaadójának.

A Randstad kutatása a világ legnagyobb független felmérése a munkáltatói márkákról. Egy reprezentatív piackutatás keretében immár hetedik alkalommal vizsgálták Magyarország 150 legnagyobb munkaadóját. A válaszadók idén úgy ítélték meg, hogy a LEGO Csoportnál dolgoznának a legszívesebben. Amint a díjak kihirdetésekor elhangzott, a pénzügyi stabilitás, a technológiai

korszerűség és a kiváló hírnév voltak azok a szempontok, amelyek egyértelműen kijelölték e vállalatok helyét az élmezőnyben.

- A LEGO Csoport embereknek tett ígéretének szellemében egy olyan emberséges, törődő vállalati kultúrát alakítottunk ki, aminek a híre egyre többekhez eljut szerte az országban. Az idei egy különleges és különlegesen kemény év, ám szerencsére azt látjuk, hogy a játék töretlenül fontos az embereknek, ezért a mi üzletünk stabil maradt. A járvány idején is szem előtt tartottuk ígéretünket: törődünk a dolgozóinkkal, elsődleges célunk, hogy egészséges és biztonságos munkakörülményeket teremtsünk – mondta az elismerés kapcsán Tóth Csaba, a LEGO Manufacturing Kft. HR igazgatója. - Nem tartanánk azonban itt munkatársaink nélkül, akik a járvány idején is hihetetlen elhivatottsággal, lelkiismeretesen és profi módon dolgoznak azért, hogy a gyárunkat sikeresnek tudhassuk és el tudjuk juttatni a megígért játékokat a gyerekeknek világszerte - tette hozzá.

NAPELEMEKKEL A ZÖLDEBB MŰKÖDÉS FELÉ

A nyíregyházi LEGO gyár az év végén bejelentette, hogy kiterjedi napelempark létesítését kezdte meg a gyártórészleg melletti területen. A fotovoltaikus erőmű évente körülbelül 4 600 MWh energiát lesz képes előállítani, ami éves szinten mintegy 1 000 háztartás fogyasztásának megfelelő tiszta energia. A projekt már a tervezés fázisában jár, a napelemeket pedig nyáron telepítik majd.

Már a gyár építésekor számos energiatakarékos megoldást alkalmaztak az energiafogyasztás csökkentése érdekében, a napenergia használata pedig egy újabb lépés az alacsony kibocsátású termelés irányába. A beruházás emellett hozzájárul a LEGO Csoport nemrég bejelentett kötelezettségvállalásához,

mely szerint 2032-re 37%-kal csökkentik gyáraik szén-dioxid kibocsátását annak érdekében, hogy a cég hozzájáruljon a klímaváltozás negatív hatásainak visszaszorításához. A célt a Science Based Target kezdeményezés keretein belül hagyták jóvá, összhangban azzal, hogy a globális felmelegedés mértéke 1,5 °C fok alatt maradjon, ami a Párizsi Megállapodás egyik legfontosabb törekvése.

A vállalatcsoport célkitűzésébe beletartozik a működéséből származó kibocsátás, amely 10%-át teszi ki a teljes kibocsátásnak, illetve a gyárak, irodák, üzletek energiafelhasználása, valamint az ellátóláncok területei, többek között a nyersanyag és a forgalmazás, amelyek a kibocsátás 90%-áért felelősek.

Ahhoz, hogy a LEGO Csoport elérje kitűzött célját, folytatja többek között a fenntartható alapanyagok kutatásának támogatását, hogy csökkentsék a LEGO termékek és a csomagolás szénlábnyomát a körforgásos üzleti tevékenység érdekében. Beszálítóival továbbra is a Tegyél azért, hogy csökkents program irányelvei mentén működik együtt, amelyet 2014-ben hozott létre, hogy támogassa partnereit a környezetre gyakorolt negatív hatások csökkentésében. Növeli a megújuló energiába fektetett beruházásait minden olyan régióban, ahol jelen van, annak érdekében, hogy 2022 végére karbonsemlegesen működjön, illetve a legmagasabb környezetvédelmi normáknak megfelelően alakítja ki az irodákat és gyárakat.

www.lego.com



BESZÉLGETÉS ROSZKOPF JÁNOSSAL, A FANUC MŰANYAGFRÖCCSÖNTÉSI ÜZLETÁG ÉRTÉKESÍTŐJÉVEL

HÁROM ÉRV, AMIÉRT A FANUC RUGALMAS MEGOLDÁSAI SEGÍTSÉGET NYÚJTANAK AZ IDEI ÉV KIHÍVÁSAIBAN



- Nehéz kiszámítani, hogy mi fog történni. - indítja a beszélgetést Roszkopf János, a FANUC műanyagfröccsöntési üzletág értékesítője -, olyan piaci ártrendeződések vannak, amivel senki nem számolt. Fröccsöntő gépek értékesítésénél akár kis cégről beszélünk, akár egy multinacionális vállalatról, egy-egy projekt megvalósulása átlagosan 3-6 hónapra volt tehető. A vírushelyzet adta bizonytalanság miatt a gyártó cégek többsége óvatossá vált, kivárt a befektetéseivel, inkább a meglévő gépparkja karbantartásával foglalkozott, mint új beruházással. Szeptembertől újra indultak az egyeztetések, de 4 hónap türelmjátékot kell most mindenkinek behozni. Olyannyira újraéledt és felpörgött most az iparág, hogy a legnagyobb feladat az átfutási idők optimalizálása lett. Miközben ebben az iparágban hagyományosan az év utolsó heteiben mindenki az ünnepekre készülődik már, 10 cégből 9-nél most csak az ünnepnapokon álltak le a gyártással.

A piac nehézkes kiszámíthatóságát az is mutatja, hogy számtalanszor adódott elő projektjeinknél módosítási kérés a megbeszélte géphez és paramétereikhez képest, mivel az ügyfeleknek a gyártandó termékeiket is változtatni kellett. Ez rendkívül nagy rugalmasságot igényelt mind a gyártópartner oldaláról, így a műszaki vezetőjétől vagy cégtulajdonosától, illetve a FANUC oldaláról is. Erős piaci ártrendeződés várható. Ilyenkor rugalmas megoldásokra van szükségünk.

1. A FANUC FRÖCCSÖNTŐ GÉPEI NEM CSAK MŰANYAG FRÖCCSÖNTÉSRE ALKALMASAK

A felhasználható anyagok között szerepel fém, szilikon és akár kerámia termékek fröccsöntése is. Ráadásul, ha megváltozik a piac és hirtelen szilikon helyett újra műanyagot kell fröccsöntenünk, ezt könnyen meg tudjuk tenni ugyanazzal a géppel.

A ROBOSHOT-ok egyedülálló ereje az általuk nyújtott gyártási szabadság. A rendkívül precíz vezérlésnek köszönhetően szinte minden gyártási területen alkalmazhatóak, legyen szó akár kényes

tisztateres darabokról, különleges optikai egységekről, kamera-lencséről, vagy nagy nyomóerőt igénylő akkumulátor tokokról, amelyek megkövetelik a magas szintű gyártási specifikációkat.

2. MEGBÍZHATÓ SZERVOMOTOR TECHNOLÓGIÁT HASZNÁLUNK ÉS 5 ÉV GARANCIÁT ADUNK GÉPEINKRE

Ez nemcsak a megbízhatóságról szól, vagy hogy legyünk picit zölddebbek és óvjuk a földet, de jó látni, hogy mi a különbség egy elektromos és egy hidraulikus gép között, amely már egy gép esetén is drámaian kiütözik. Minél több gépem van, és minél többet cserélek le elektromosra, látom, hogy ez nem egy utópia és marketingszöveg. Nincs a gépben hidraulika olaj, minimális a környezeti terhelése, rendkívül alacsony a karbantartási költsége és tizedannyi az elhasznált villamosenergia.

A ROBOSHOT 70%-kal kevesebb energiát használ, mint a hasonlító képességű hidraulikus gépek, és 10-15%-kal kevesebb energiát fogyaszt el, mint a hasonló villamos gépek – köszönhetően az intelligens energia-visszatöltésnek és a FANUC-szervo-technikának.

Emellett csak a FANUC ROBOSHOT-ra igaz, hogy az alap változatban mind a 4 tengelyt szervomotor mozgatja elektromosan, aminek eredménye a közvetlen, tehetetlenségmentes vezérlés és pontosság. Az 5 év garancia biztosítása pedig önmagáért beszél, hiszen ennyire megbízunk a gépeinkben. Ez egy páratlan adottság!

3. A FANUC VÁLASZTÁSÁVAL NEM KOCKÁZTAT, NEM VESZ ZSÁKBAMACSKÁT

Évek óta ingyenesen és bármilyen apróbetűs rész nélkül felkínáljuk ügyfeleinknek a tesztelés lehetőségét vásárlás előtt, így saját szerszámaival győződhet meg a cég a ROBOSHOT tudásáról a FANUC törökbálinti központjában.

Amióta elindult idehaza a fröccsöntő gépek értékesítése, azóta ajánljuk ezt az érdeklődőknek. Eljöhet hozzánk az ügyfél, csinálunk egy próbagyártást, optimalizáljuk a technológiát és bemutatjuk, hogy mik azok a funkciók és technológiai stabilitást támogató opciók, ami lehetővé teszi, hogy a lehető legkisebb selejtszámmal lehessen gyártani.

IZGALMAS ÉS KIHÍVÁSOKKAL TELI ÉV ELÉ NÉZÜNK

A piaci ártrendeződés, a következő időszak új pályázati lehetőségei megfontoltságot követelnek, és a rugalmas megoldások fontossága nagyobb, mint valaha. Azok számára, akik most tervezik a jövőjüket azt javaslom, hogy keressenek minket bizalommal, hogy közösen megtaláljuk a termelési és gyártási feladataira a leghatékonyabb megoldást!

www.fanuc.eu/hu

FANUC

Sziklaszilárd CNC vezérlés Verhetetlen stabilitás és reprodukálhatóság



FANUC ROBOSHOT

30 ÉV TAPASZTALAT AZ ELEKTROMOS FRÖCCSÖNTÉS BEN

- Teljes FANUC CNC vezérlés
- Kimagasló pontosságú és gyorsaságú mozgások
- Verhetetlen gyártási méretpontosság és reprodukálhatóság
- Alacsonyabb selejtszázalék
- Alacsony karbantartási igény
- 50-70 %-kal kevesebb energiafogyasztás a hidraulikus gépekhez képest



Rövid ciklusidők és állandó minőség

A ROBOSHOT elektromos fröccsöntőgépek a FANUC által 60 éven keresztül fejlesztett CNC vezérlést alkalmazzák. Az eredmény kimagasló gyorsulás, precíz mozgások és hihetetlenül rövid ciklusidők, hogy Ön a lehető legtermelékenyebben gyártsa az állandó minőségű termékeket. Emellett a megbízható szervomotoroknak és a letisztult felépítésnek hála nagyon alacsony karbantartási igényeivel járul hozzá vállalkozása kiszámíthatóságához és hatékonyságához.

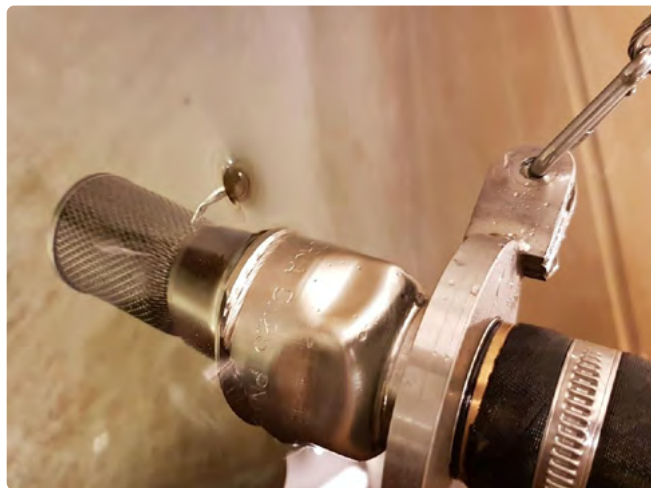
Tudjon meg többet a FANUC magyarországi fröccsöntő csapatától!

FANUC Hungary Kft.
Tel: +36 23 332 007
Email: sales@fanuc.hu
WWW.FANUC.HU

HAZAI KUTATÁSOK PONTOSÍTJÁK A MÉRÉST

MEGNÖVEKEDETT A KÖRNYEZETBEN A MIKROMŰANYAGOK EDDIG BECSÜLT KONCENTRÁCIÓJA

A Szent István Egyetem és a WESSLING Tudásközpont kutatóinak köszönhetően egyértelműen bizonyítást nyert, hogy legalább háromszorosa, de akár tízszerese is lehet a környezetünkben megtalálható valós mikroműanyagok koncentrációja a szakértők által eddig ismert értékekhez képest. Az egyedülálló áttörésről a világszerte kimagasló tudományos elismertséggel rendelkező Water Research szaklap is beszámolt a közelmúltban.



△ Mikroműanyag mintavétel modell rendszerben

Az elmúlt években egyre gyakrabban jelennek meg aggasztó hírek a mikroműanyagok előfordulásáról: nem csak felszíni vizekben, de már élelmiszerekben, ivóvízben, levegőben, élőlényekben is kimutatják azokat. A pontos méréshez az egyik legfontosabb szempont az alkalmazott mintavételi technika hatáskora, a különböző mérettartományú részecskék azonosítása. Két friss magyar kutatás révén a jövőben egyre jobb mérési eredmények szülehetnek. A Szent István Egyetem (SZIE) kutatóinak tudományos eredményei közelebb hozták a szakértőket a valós környezeti koncentrációk és az eddig mért értékek közötti kapcsolatok pontosabb megértéséhez. A vizsgálatok alapján körvonalazódik, hogy akár háromszor-tízszer is több lehet a környezetben jelen lévő mikroműanyagok koncentrációja, mint azt eddig a szakirodalmi források ismertették.

A mikroműanyag kifejezést a 2000-es években használták először az 5 mm-nél kisebb részecskékre, amelyekről kiderült, hogy sokféle káros élettani hatással rendelkezhetnek, veszélyeztethetik a vízi ökoszisztémát, legyen szó az eleve ilyen kis méretűre gyártott és például kozmetikumokban használt elsődleges mikroműanyagokról (mikrogyöngyök), vagy a környezetbe kikerülő nagyobb hulladékok aprózódásából keletkező másodlagos mikroműanyagokról – ezeket tengerek vizéből mutatták ki először.

A mikroműanyagok vizsgálata komplex környezetanalitikai feladat, amely a hatékony mintavétellel kezdődik. Szabványok hiányában ezen a területen minden, tudományosan megalapozott kutatási eredmény úttörőnek számít.

EGY ÚJ MÓDSZER A KÜLÖNBÖZŐ MÉRETTARTOMÁNYÚ MŰANYAGOK MÉRÉSÉRE

Az elmúlt évtizedben a Szent István Egyetem, Természeti Erőforrások Megőrzése Intézet, Környezetvédelmi és Környezetbiztonsági Tanszék és a Wessling Hungary Kft. szoros együttműködésében hazai kutatások is elindultak ezen a területen. A Bordós Gábor (a Wessling Hungary Kft. projektvezetője és a SZIE doktorandusza, témavezetője Dr. Szoboszlai Sándor egyetemi docens) és munkatársai által kialakított kaszkád beállítású, szivattyúval működtetett rendszer alkalmasnak bizonyult a különböző mérettartományú mikroműanyag-frakciók elkülönítésére a természetes vizekből kiemelt nagy térfogatú (1000-2000 liter) mintákból. A módszer alkalmazásával bizonyosságot nyert, hogy a hazai édesvízi rendszereket is érinti ez a típusú szennyezés, amiről a kutatók a nemzetközi szinten magas mércéjű Chemosphere tudományos szaklapban számoltak be 2019 elején.

A mikroműanyagok elterjedéséről világszerte egyre többet tudunk, azonban jogszabályban megfogalmazott határértékek egyelőre nem léteznek, sőt a vizsgálati módszerekre sincsenek szabványok. Ennek következtében az eredményeket sok esetben nem lehet összehasonlítani. Fontos jövőbeli kutatási és műszaki kihívás az egységes, szabványosítható álláspont kidolgozása, jogszabályok megalkotása, azonban ehhez jól definiált, ismert hatékonyságú mintavételi és analitikai módszerekre van szükség.

A mintaelőkészítési és vizsgálati módszerek ugyan egyre

fejlettebbek, precízebbek, de jelenleg limitált a rendelkezésre álló információ ezek teljesítményéről. Fontos szempont, hogy a kiindulási mintában jelen lévő mikroműanyagok közül a vizsgálat végén mennyit tudunk ténylegesen azonosítani. Ennek ellenőrzésére, valamint a vizsgálat pontosságának mérésére már léteznek különböző laboratóriumi eljárások, azonban a mintavételek vonatkozásában még csak igen kevés eredmény lelhető fel. Pedig ezek különösen fontosak lennének, hiszen hiába a legjobb analitikai technika, ha a vizsgálati minta nem megfelelően reprezentálja azt a környezetet, ahonnan a minta származik. Ennek érdekében fontos megismernünk, milyen hatásokkal gyűjti be az alkalmazott mintavételi technika a környezetben jelen lévő mikroműanyagokat.

hatékonyabbnak bizonyult a mélyebb réteg mintázásánál, mely során a mikroműanyagok legjobb visszanyerési rátája (31,4%) volt tapasztalható. Az összes beállítást figyelembe véve az egyes műanyagfajták visszanyerési hatékonysága átlagosan 1,8-29,7% között alakult.

Ez a kutatás közelebb viszi a kutatókat a valós környezeti koncentrációk és a mért eredmények közötti kapcsolatok jellemzéséhez, megértéséhez. Az eredmények alapján az is körvonalazódik, hogy akár 3-10-szer több lehet a környezetben jelen lévő mikroműanyagok koncentrációja, mint azt eddig a szakirodalmi források megadták.

FORRÁS: LABORATORIUM.HU
FOTÓ: MÁRI ÁRON, BORDÓS GÁBOR

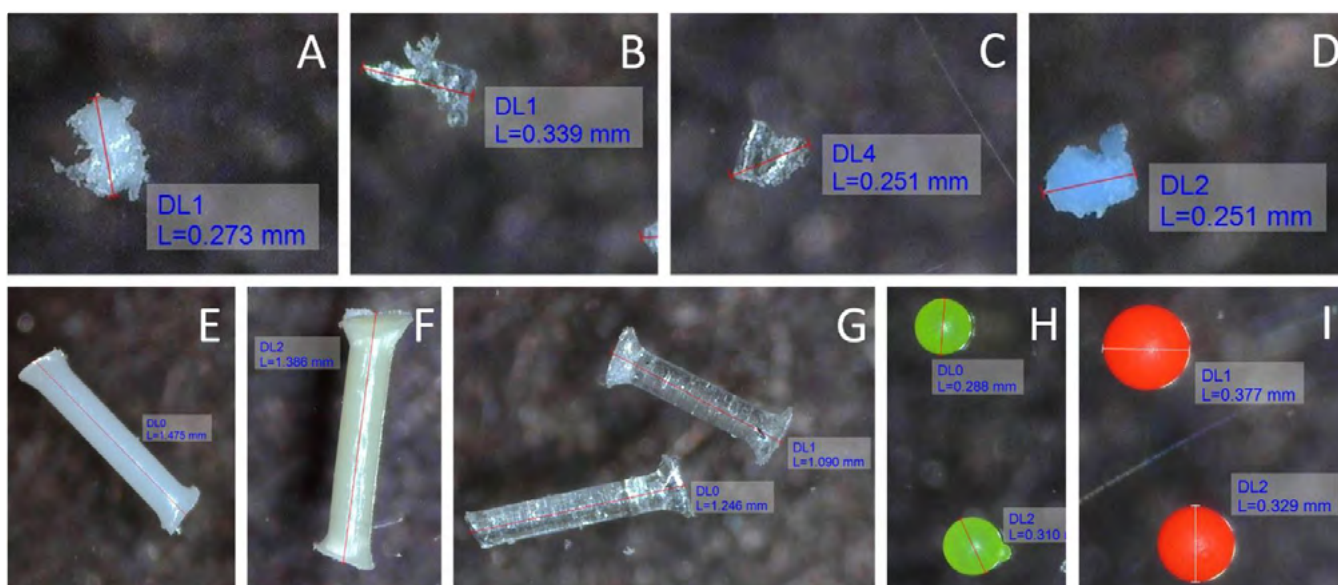
A BEGYŰJTÉS HATÁSFOKÁNAK ELLENŐRZÉSE

A fenti problémára igyekszik megoldást nyújtani a Szent István Egyetem, a Wessling Hungary Kft. és a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem együttműködése. Legfrissebb kutatási eredményeik múlt év decemberében láttak napvilágot a világszerte kimagasló tudományos elismertséggel rendelkező Water Research szaklapban.

Vizsgálataikhoz több ismétlésben, nagy térfogatú modellközeget (2400 liter) hoztak létre különböző típusú mikroműanyagok használatával, majd ebből – a környezeti mintavételekhez hasonló mennyiségű (1500 liter) – mintát vettek a fentebb említett saját fejlesztésű, kaszkád szűrőrendszer alkalmazásával. A kísérletek során kiemelt hangsúlyt fektettek a különböző sűrűségű, anyag típusú és alakú referencia mikroműanyagok használatára, hiszen céljuk volt egy környezetileg releváns modell létrehozása. A mintavételi rendszereket különböző áramlási viszonyok között tesztelték a felszíni és mélyebb vízréteg mintázása során. A kialakított koncepció lehetővé teszi a mintavételi eszköz tényleges mikroműanyag visszanyerési hatásfokának vizsgálatát, megadását. Összességében az áramlási viszonyok szignifikáns hatása nem volt kimutatható, azonban a felszíni mintavétel minden esetben



△ Referencia mikroműanyagok mintavétel után



△ A kísérletben alkalmazott mikroműanyagok 100x nagyításban. Fragmentek – A: kis sűrűségű polietilén, B: polietilén-tereftalát, C: polipropilén, D: polivinil-klorid; Szálak – E: poliamid, F: polietilén-tereftalát, G: polipropilén; Gyöngyök – polietilén 0.98 g/cm³ (H) és 1.3 g/cm³ (I)

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

IRODA: RESINEX HUNGARY KFT. 1117 Budapest, Hengermalom u. 47/a

web: www.resinex.hu

Telefon: +36 1 371 1831

RAKTÁR: TRANS-SPED KFT. 2890 Tata, Barina u. 1

web: www.trans-sped.hu

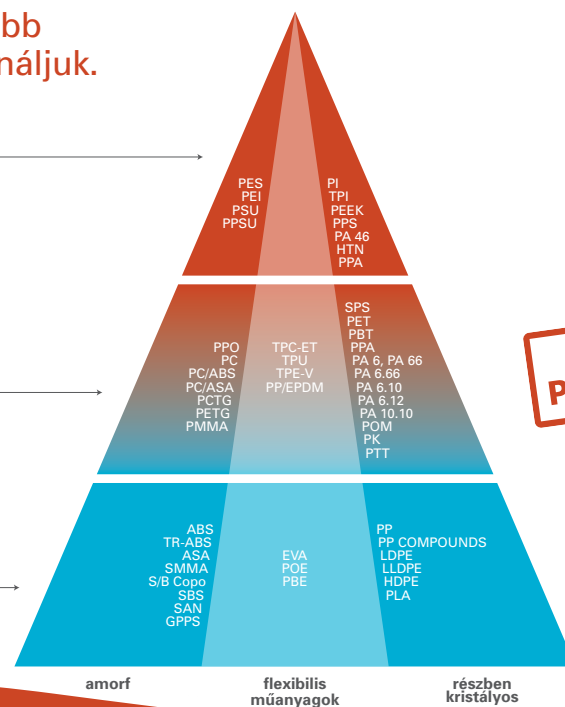
Telefon: +36 34 586 622

Az igényeinek leginkább megfelelő polimert kínáljuk.

nagyteljesítményű műanyagok

műszaki műanyagok

standard műanyagok



Biesterfeld
Competence in Solutions

Your Polymercoach!

Biesterfeld Interowa GmbH & Co KG

Lengyel Zoltán, Mobile: +36 30 5495272, z.lengyel@biesterfeld.com, www.interowa.com, www.biesterfeld.com



MÁR AZ IDÉN MEGKEZDI MŰKÖDÉSÉT A MOL TISZAÚJVÁROSI POLIOL ÜZEME

Jelentős számú érdeklődő kísérté a MOL online Poliol vevőtalálkozóját, amelyen Haltenberger Péter, a MOL-csoport Downstream kereskedelmi és optimalizálási alelnöke, Dr. Somogyi László, a Poliol értékesítési és marketing vezetője és Dr. Béres Attila, a Poliol kutatás-fejlesztés vezetője számolt be a közép-kelet-európai régió egyedülálló poliol komplexumának beruházásról és a poliol kutatás-fejlesztési projektekről. Videófilmen mutatták be a világ több pontján gyártott kulcsberendezések közúton és vízi úton történő szállítását a beruházás helyére, valamint a tavaly decemberben átadott, Mosonyi György nevet viselő új poliol kutatási és fejlesztési központot.



△ A MOL poliol komplexum látványterve

A POLIOL PROJEKT A MOL-CSOPORT TÖRTÉNETÉNEK LEGNAGYOBB ORGANIKUS BERUHÁZÁSA

A régióban egyedülálló poliol komplexum a MOL-csoport történetének legnagyobb organikus beruházása. A Tiszaújvárosban megvalósuló, 1,2 milliárd eurós fejlesztés a piacon jelenleg elérhető egyik legfejlettebb, legbiztonságosabb és leginkább környezetkímélő technológiát alkalmazza majd a széleskörűen használható termékek előállításához. A poliol innovatív és rendkívül keresett vegyipari alapanyag, amelynek kereslete a következő évtizedekben csak nőni fog. A MOL a közép-kelet-európai régió első olyan vállalata lesz, amely a nyersolaj kitermelésétől a poliol előállításáig kézben tartja a műanyaggyártás teljes értékláncát. A poliol komplexum egyike a MOL-csoport 2030-as stratégiája keretében megvalósuló kulcsfontosságú magyarországi beruházásoknak. A stratégiai átalakulás fontos eleme, hogy a finomítói termelésben csökkentsék az üzemanyagok részarányát a petrol-kémiai, műanyagipari termékek javára.

A poliol kutatás-fejlesztési projekt keretében legalább tíz, az előzetes értékelések alapján jelentős piaci potenciállal rendelkező, a hasonló versenytárs termékéhez képest jobb tulajdonságokkal bíró polioloikat fejlesztenek ki egy, a polioloik területén úttörőnek számító modern technológiával. A poliéter-polioloik piaca mind világ, mind pedig közép-európai viszonylatban is dinamikusan fejlődik, a keresletük világszinten 2025-ig várhatóan évente 3,4%-kal növekszik, piaci előrejelzések alapján ez a bővülés hosszú távon is megmarad. A növekedés fő motorját az

adja, hogy a polioloik fő alapanyagai a poliuretánoknak, melyek az egyik legszélesebb körben alkalmazott műanyagok. A poliuretánokat jelentős mennyiségben használja fel többek között az autóipar, a csomagolóipar, az építőipar, valamint a kényelmi termékeket gyártó iparág.

A komplexum kivitelezése 2018 végén kezdődött és a tervek szerint 2021-re fejezi be a kivitelező, a német thyssenkrupp. Évente 200 ezer tonna propilén-oxidot állítanak majd elő, amelyet poliol termékekkel alakítanak. A csúcstechnológiával működő, automatizált üzemcsoport több mint 200 szakembernek ad majd munkát. A MOL 2030-ig 4,5 milliárd dollárt fektet a petrokémia üzletág fejlesztésébe a régióban. A magyar állam összesen 131 millió euró állami támogatást nyújt a beruházás megvalósításához.

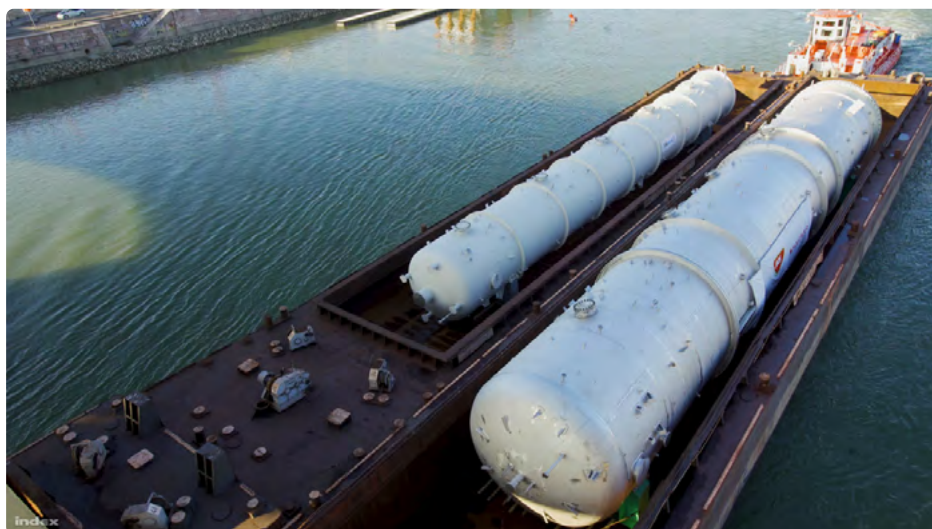
SPECIÁLIS FELKÉSZÜLÉST IGÉNYELT A POLIOL KOMPLEXUM KULCSBERENDEZÉSEINEK SZÁLLÍTÁSA

A kulcsberendezések gyártása speciális tudást és felkészültséget igényelt, ezért a poliol komplexum berendezéseit és moduljait a világ több pontján gyártották. Három évnyi logisztikai tervezésre és a nehézteher-szállítás speciális eszközeinek összehangolt bevetésére volt szükség, hogy a közel 100 darab, több száz tonnás elem időben Tiszaújvárosba jusson a tengertől és Európa számos pontjáról.

A készülékek többségét súlyuk és méretük miatt nem vihették



◁ A gigantikus tornyok speciális nehéz-teher-szállítási eszközökön jutottak el a célállomásra.



▷ A genki (Belgium) gyártóhelyről indultak el a Dunán és a Tiszán is szállított, hatalmas méretű vegyipari kolonnák.

közúton, ezért szállításukra a vízi utat választották. A szállítás tervezésénél figyelembe kellett venni, hogy a Tisza vízszintje évente csak rövid időszakban alkalmas ilyen szállítások lebonyolítására. 2019 novembere óta összesen 65 készülék hajózott a Tiszán, amelyek súlya 10 és 400 tonna között volt, méretük pedig néhány métertől 45 méterig terjedt. A féléves időszak alatt a Tisza vízszintje három alkalommal csökkent olyan szintre, hogy a szállításokat ideiglenesen le kellett állítani.

Érkeztek készre szerelt egységek Thaiföldről és egyéb berendezések a világ számos országából Spanyolországtól Kínáig. A tengeri szállítmányok a fekete-tengeri Konstanzába futottak be, ahonnan folyami uszályokon a Dunán és a Tiszán hajóztatták fel a berendezéseket Tiszaújvárosba. A szállítmányok más része a belgiumi Genkből indult, ahonnan folyami szállítás során a Rajna, Majna, Rajna-Majna-Duna csatorna, a Duna és a Tisza volt az útvonal.

A Tisza-parton új ideiglenes kikötőt kellett építeni, ahol egy nagy teherbírású lánctalpas daru emelte át a két speciális, önjáró szállítójárművekre a rakományokat. A szállítmányok a kikötőből az építési területig az erre a célra kialakított úton jutottak el. A leg hosszabb készülék 45 méter, a legnehezebb 404 tonna, a szállított berendezések összes tömege 5500 tonna volt.

MOSONYI GYÖRGY NEVÉT VISELI AZ ÚJ KUTATÁSI-FEJLESZTÉSI KÖZPONT

Új poliol kutatási és fejlesztési központot adott át 2020 decemberében Százhalombattán a MOL, ahol a vevőkör igényeit kielégítő poliol termékeket fejlesztenek. A 10 millió eurós beruházással megépített központban 12 mérnök és 7 technikus végzi a kutatási és fejlesztési munkákat. A világszinten is legmodernebbek közé számító kísérleti reaktorrendszert a thyssenkrupp Industrial Solutions szállította és üzemelte be, a többi eszközt 90 százalékban magyar beszállítóktól szereztek be. Emellett a MOL és a thyssenkrupp közös kutatási és fejlesztési megállapodást is kötött. A megállapodás célja, hogy elősegítse mindkét vállalat belépését a poliol piacra: a thyssenkrupp, mint technológiai szolgáltató, valamint tervezési, beszerzési és kivitelezési vállalkozó, a MOL pedig, mint a különféle poliol termékek gyártója és eladója.

A kutatási és fejlesztési központot Mosonyi Györgyről, a MOL néhai vezérigazgatójáról nevezték el, aki munkássága alatt mindvégig mélyen elkötelezett volt az innováció mellett, ez méltó tiszteltetés az emléke előtt. Ez a központ nemcsak a MOL számára kiemelt fontosságú, mint Kelet-Közép-Európa legmodernebb poliol



△ Vizsgálatra előkészített poliuretán hab minták



△ A kutatási-fejlesztési központban a poliolok fizikai-kémiai jellemzőit is tesztelik.

kutató központja, hanem nemzeti jelentőséggel is bír. Az itt elért tudományos eredmények nemzetközi szinten is nagy értéket képviselhetnek majd, ezek rendszeres publikálása a MOL fontos célja a következő évekre.

A kutatási és fejlesztési központban tesztelik a poliolok fizikai-kémiai jellemzőit, és itt zajlanak a belőlük készülő poliuretán habok laborvizsgálatai és alkalmazástechnikai kísérletei is. 2022 júliusáig legalább 10 poliol típust fejlesztenek ki az új létesítmény

laborjaiban. A mérések eredményeinek összehasonlítására és validálására több magyar egyetem, illetve független kutató intézmény laboratóriumával is együttműködést tervez a vállalat. Ezek segítik az alkalmazott mérési módszerek továbbfejlesztését, valamint növelik az egyetemek tudásbázisát is.

DR. LEHOCZKI LÁSZLÓ
FOTÓ: MOL, THYSSENKRUPP, INDEX.HU



△ Mosonyi György, a néhai MOL vezérigazgató nevét viseli a 2020 decemberében átadott új kutatási-fejlesztési központ.

FEBRUÁRBAN FOLYTATÓDIK AZ ÁREMELKEDÉS, MARAD A SZŰK KÍNÁLAT

A feldolgozókat a gyors januári áremelkedés után már a februári árak és kínálat foglalkoztatja. Az áremelkedés nem kérdéses, inkább ennek mértéke, illetve a várható polimer kínálat a valódi kérdés. Az elmúlt időszakban az eddig nem kritikus polipropilénnek esetében is beszűkült a kínálat. A PPH szál és fólia, LDPE típusokhoz, ABS-hez szinte lehetetlen volt hozzájutni január második felében. Ez egyelőre a műanyag-feldolgozók januári termelését még kevésbé érintette, de ha februárban is marad a szűk kínálat, akkor ez már veszélyeztetheti a folyamatos termelést. Ez elsősorban a nagy kapacitású LDPE fólia, a BOPP és szál gyártókat érinti súlyosan, mivel nincsenek több száz tonnás homogén spot tételek a piacon. A PPH fröccs típusok elérhetősége is szűkült, azonban itt még mindig található a piacon kisebb mennyiségű (1-2 kamionnyi) tételek. A PPC és PPR elérhetőség is beszűkült. A polimergyártók szerint a szűk kínálatnak és az erős keresletnek nincs egyetlen oka, több tényező együttes hatása váltotta ki, amelyek a PP esetében az alábbiak.

- Az első és legfontosabb a november-december folyamán hirtelen megélnélt Európán kívüli, elsősorban török kereslet. Ennek háttérében az áll, hogy a kínai piacok elszívták a commodity polimereket Közép-Keletről (elsősorban Szaúd-Arábiából). Ehhez járultak még nagyobb kapacitások leállásai Iránban. Így a török kereskedők és feldolgozók elkezdtek magas áron felvásárolni az SCE polimer gyártóktól a termékeiket decemberben és januárban. Ha februárban nem is, de márciusban várhatóan rendeződik a török piaci helyzet, jelentősebb mennyiségű PE és PP érkezik majd Közép-Keletről és Indiából. Ennek hatását Közép-Európában leghamarabb márciusban, de legvalószínűbb, hogy áprilisban érezhetjük majd.
- A második fontos tényező a propilén (C3) hiány, amely a viszszaeső üzemanyag fogyasztása miatt csökkenő finomítói kapacitáskihasználtságnak tudható be. Ez különösen érinti azokat a PP gyártókat, akik közvetlenül az olajfinomítóból kapják a propilént (tisztítás után). Ennek következtében az SCE régióban szűk a kínálat, de ez az oka az Oroszországban tapasztalható propilén szűkének is. Egyelőre nem várható javulás ezen a téren. Az üzemanyag fogyasztás valószínűleg továbbra is alacsony szinten marad, így a propilén (C3) kínálat szűk maradhat az első félévben biztosan, de valószínűleg egész évben.

- A harmadik fontos tényező, hogy a világkereskedelemben tapasztalható logisztikai problémák miatt alig érkezik Európán kívülről import alapanyag (polimer). Az elmúlt években hozzászokott a piac az olcsó dél-amerikai PPH-hoz, a dél-koreai PPC-hez, ABS-hez. De nem csak a PP-k, hanem a PE-k és PS-ek esetében is jelentős volt az Európán kívüli polimerek szerepe, különösen a spot piacokon. Ezek most nem elérhetőek.
- A negyedik fontos tényező, amely minden polimerre vonatkozik, hogy az elmúlt évek árúbörségében a spot alapú vásárlások sokkal előnyösebbek voltak, mint a szerződéses megállapodások. Egyre több cég diverzifikálta beszerzési forrásait és egyre nagyobb mértékben szerzett be spot alapon. Így azok a feldolgozók, akik beszerzésében a spot magas arányt képviselt, most hőközi többletköltségeket kénytelenek megfizetni. Az európai cégek jelentős része a 2020-as alacsony árak és széles kínálat miatt leépítették raktárkészleteiket, egyrészt kockázatcsökkentési, másrészt cash-flow optimalizálási céllal. Az alacsony készlet szintet novembertől jelentős kockázatnövelővé vált, így a feldolgozók 2020 decemberétől pánikszerű vásárlásokba kezdtek. Ez pedig meredek áremelkedésbe torkollott. Most sok esetben a további áremelkedéstől és hiánytól való félelem vezérli a beszerzéseket.

A monomer árak eddig nem okoztak meglepetést, az előrejelzésünknek megfelelően nőttek. Azonban a polimerek esetében a monomerekét jelentősen meghaladó áremelkedés valószínű. Az árak több lépcsőben fognak emelkedni. Az első lépcsőben a szerződéses hó eleji rendes vagy szerződéses polimer árak 150-200 €/tonnával emelkednek majd a január elejei árakhoz képest. Ez nagyjából leköveti a január végi spot árakat, illetve még ehhez képest is várható kisebb emelkedés az ár sávok alsó értékében. A második lépcső a spot piacokon lesz, várhatóan február második hetétől. Az árakat egyértelműen a polimer elérhetőség fogja meghatározni. Mivel a spot kínálat várhatóan nagyon szűk lesz, így kisebb tételek esetében extrém ár kiugrások is elképzelhetőek. A második lépcsőben különösen érintett lesz az LDPE és a PPH, amelyekből már januárban kialakult egy eddig még soha nem látott szűk spot kínálat. A második lépcsőben emelkedhetnek jelentősen a HDPE árak is, mivel a műanyag-feldolgozók egyre nagyobb mértékben igyekeznek majd helyettesíteni az LDPE-t és LLDPE-t.

BÚDY LÁSZLÓ



ALBISMEDICAL
GRADE PLASTICSaccording to
VDI guideline
2017

Healthcare Polymer Solutions

Legyen szó orvosi eszközökről, gyógyszeripari csomagolásról vagy diagnosztikai berendezésről – számtalan egészségügyi alkalmazás esetén ajánlunk megoldásokat saját portfóliónkból.

Szakértői csapatunk biztosít műszaki, termékbiztonsági és kockázatkezelési tanácsadást a piaci igények megértésével.

Műanyag alapanyagok területén az ALBIS az Ön megbízható partnere!

ALBIS PLASTIC Kereskedelmi Kft.
albishungary@albis.com
www.albis.com



Progress beyond

Plastoplan

Plastics

PP, PA, ABS,
PC/ABS

ETP
Polymers

Specialty
Polymers
&
LNP
Compounds

PP
Compounds

Mester-
keverékek

TPE

PA
Compounds

ABS, MABS,
ASA

POM

medical
PP/PE

PEEK

PPS

Csigatisztító

PLASTOPLAN Polymer Kft. | ICO Ipartelep ICO út 3. | 2013 Pomáz
+36-26/527-388 | office@plastoplan.hu | www.plastoplan.hu

NAGY ENERGIÁJÚ SUGÁRZÁSSAL KEZELT GUMIŐRLEMÉNY ALKALMAZHATÓSÁGI LEHETŐSÉGEI GUMIKEVERÉKEKBEN

APPLICABILITY OF HIGH-ENERGY RADIATION TREATED CRUMB RUBBER IN RUBBERS

KISS LÓRÁNT¹
MÉSZÁROS LÁSZLÓ^{1,2}

Jelen kutatásban nagy energiájú gamma-sugárzással kezelt gumiőrlemény (dGTR) alkalmazhatósági lehetőségeit vizsgáltuk gumikeverékekben, amelynek célja a kezelés hatására a mechanikai, illetve vulkanizációs tulajdonságokban bekövetkezett változások tanulmányozása volt. A vulkanizációs görbék alapján elmondható, hogy a besugárzás hatására a maximális nyomatékok magasabb tartományban mozogtak, több keresztmetszést tudott kialakulni az anyagban a vulkanizációs idő jelentős változása nélkül. A szakítóvizsgálatok eredményei azt mutatják, hogy a szakítószilárdság a dózis növekedésével nőtt a szakadási nyúlás változása nélkül. A továbbszakító szilárdság esetén jelentős javulást nem sikerült elérnünk, a kezeletlen gumiőrleményt (GTR) tartalmazó mintához képest. A Shore A keménységmérés alapján elmondható, hogy az jelentősen nem változott az elnyelt dózissal.

In the present study, we investigated the applicability of high-energy gamma-radiation treated crumb rubber (dGTR) in rubbers. Our aim was to study the changes in mechanical and vulcanization properties as a result of the treatment. Based on the vulcanization curves, the maximum torques moved to a higher range due to the irradiation, more crosslinks formed in the material, without a significant change in the vulcanization time. The results of the tensile tests show that tensile strength increased with increasing doses, without any change in elongation at break. In the case of tear strength, there was no significant improvement compared to the sample containing untreated crumb rubber (GTR). Shore A hardness did not change significantly with the absorbed dose.

1. BEVEZETÉS

A gumi napjainkban egy széles körben elterjedt, hőre nem lágyuló, gyengén térhálós polimer. Az előállított és felhasznált gumi (természetes és szintetikus) mennyisége növekvő tendenciát mutat, elsősorban az autóipar folyamatos bővülése miatt, ugyanis ez

lefedi az iparág jelentős (~65%) részét [1]. A megnövekedett igényrel a keletkezett hulladék mennyisége (elsősorban gumiabroncsok) is nagymértékben növekszik, azonban ezek kezelése komoly környezeti problémát hordoz magában. Az élettartamuk végére ért abroncsokat korábban hulladéklerakókban helyezték el, csak hogy ezek az anyagok biológiailag nem lebonthatók, különböző mérgező anyagok oldódhatnak ki belőlük, arról nem is beszélve, hogy napról-napra csökken az erre a célra fenttartott hely. A legújabb európai szabályozások tiltják a gumiabroncsok hulladéklerakókban történő elhelyezését, ezért kiemelten fontos az újrahasznosításukra költséghatékony technológiai módszerek kifejlesztése. Az abroncsok mátrixanyaga vulkanizált (térhálósított), amelyet emiatt hagyományos ömledékes feldolgozási technológiákkal (fröccsöntés, extrúzió) nem lehet feldolgozni, ezzel új kihívások elé állítva a szakembereket [1, 2].

A gumihulladékokat gyakran kezelés nélkül használják fel. Az integritás megbontása nélkül alkalmazhatják ezeket hajók esetén ütközőként kikötőkben, versenypályák bukóterében, illetve autópályák mellett zajvédő falként is. Egy másik elterjedt módszer, amikor a gumiabroncsokat őrlik, majd aszfaltokhoz vagy játszóterek gumiszőnyegének alapanyagaként alkalmazzák. Ezek a felhasználási lehetőségek azonban keletkezett gumihulladék csak egy nagyon kis részét képesek hasznosítani, így szükség van új, modern technológiák kidolgozásra a probléma megoldása érdekében [3, 4].

A gumiabroncsok energetikai hasznosításával érdemes foglalkozni, ugyanis a gumi magas fűtőértékkel (29-39 MJ/kg) bír, így tüzelőanyagként történő felhasználásuk gazdaságos, azonban szükséges a megfelelő füstgáz szűrők alkalmazása környezetvédelmi szempontból [5]. Ide sorolható a pirolízis is, amely módszert nagyobb (szerves) molekulák kisebb alkotóelemekre való bontására használják emelt hőmérsékleten, oxigénmentes környezetben. Ezen technológiák bár képesek az előállításnál befektetett energia bizonyos részét visszanyerni, illetve gyakran az abroncsok méretcsökkentése nélkül alkalmazhatók, viszont számos hátrányuk van (szennyezők juthatnak a levegőbe, a kacsuk végleg elvesz), ezért az anyagában történő újrahasznosítás egy ígéretesebb út lehet [4].

Az egyik módszer az anyagában történő újrahasznosításra a devulkanizáció (térháló kötések bontása), majd az így kapott alapanyag új termékben történő alkalmazása. A gumit ugyanis nem tudjuk feldolgozni, amíg a térhálókötések nagy része (80%)

¹ Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Gépészmérnöki Kar, Polimertechnika Tanszék

² MTA—BME Kompozittechnológiai Kutatócsoport

nem bomlik fel, hogy a láncok egymás mellett, szabadon el tudjanak mozdulni. A kezelés történhet termomechanikai, termokémiai, ultrahangos, mikrohullámú és egyéb technológiákkal, ide sorolva az ionizáló sugárzást is [1, 6].

Amikor egy ionizáló sugárzás (elektron nyaláb, gamma-sugárzás) kölcsönhatásba lép egy polimerrel, annak energiáját képes elnyelni, és kémiai aktív rendszerek, például gyökök képződnek, amelyek különböző reakciókat indítanak el. Az alapvető folyamatok, amelyek e reakciók eredményei, a keresztkötések kialakulása, a lánc-tördelődés, az oxidáció és az ojtás. A polimerekben lejátszódó változásokat nagymértékben befolyásolja a dózis vagy az alkalmazott dózisteljesítmény is. A keresztkötések kialakulása és az oxidáció közötti versengésben a nagyobb dózisteljesítmény előnyösebb az előbbinél, ugyanis kevesebb oxidáció fordulhat elő a rövidebb besugárzási idő miatt. Az ipari elektronsugárzások nagyobb teljesítménnyel működnek, mint a gamma-sugarak, így előbbi térháló kialakítására, míg utóbbi oxidációra alkalmasabb, ezt érdemes figyelembe venni. Az atmoszféra is jelentős szerepet játszik, ugyanis a polimerek levegőben történő besugárzása oxidációhoz vezethet peroxidgyökök keresztül, ezért szükség lehet oxigénmentes atmoszférára egyes térhálósítási vagy ojtási alkalmazások esetén [7, 8].

A teljesítmény és atmoszféra hatásait korábbi eredmények is alátámasztják, Şen és társai [9] butilkaucsuk mintákat vizsgáltak. A levegőben, kis teljesítmény mellett besugárzott minták esetén sokkal nagyobb mértékű volt az oxidáció, lánc-tördelődés, mint a nitrogén atmoszféra alatt kezelt esetben. Továbbá, a nagyobb teljesítmény jobban elősegítette a keresztkötések kialakulását, kevesebb idő volt az oxidációra, így a degradációra. A felületen megjelenő, kémiai aktív, oxigén tartalmú csoportokat már többen is igazolták Fourier-transzformációs infravörös spektroszkópia (FTIR) és energiadiszperzív röntgenspektroszkópia (EDS) segítségével, így elmondható, hogy a levegőben történő besugárzás hatására a gumi felületi aktivitása megnő, ami előnyös a későbbi felhasználás szempontjából, és kompatibilizáció javító hatása is van [10, 11].

Az irodalomban elsősorban azt vizsgálták eddig, hogy a már legyártott keverékekre milyen hatással van az utólagosan alkalmazott sugárzás, az eredmények biztatóak, a tulajdonságok javultak. Ezekben az esetekben azonban a keresztkötések kialakulása biztosította elsősorban a megfelelő kompatibilitást. Sokkal jobb lenne viszont még feldolgozás előtt kezelni az anyagot, így nem lenne szükség utókezelésekre.

Mindezek alapján elmondható tehát, hogy az életútjuk végére ért gumiabroncsok kezelése komoly problémát jelent, amelyre egy ígéretes megoldás az anyagában történő újrashiszonítás. A nagy energiájú (gamma) sugárzás hatására különböző kémiai folyamatok mennek végbe a gumiban (devulkanizáció, felületaktív csoportok megjelenése), amelyek segítik a megfelelő kompatibilitás kialakulását gumikeverékekben. Eddig elsősorban a keverékkészítés után történő besugárzás hatásait vizsgálták, amelyek jó eredményekkel szolgáltak, azonban az előzetes kezelés előnyös ipari felhasználások esetén, ugyanis kisebb tömegű anyagot kell besugarazni, a besugarozott őrlemény számos keverék alapanyagául szolgálhat, összességében kevesebb anyagot kell mozgatni, mint utólagos térhálósítás esetén, továbbá a keverék nem lesz térhálós az elnyelt energia hatására. Célunk tehát előzetesen nagy energiájú sugárzással kezelt gumiőrlemény alkalmazhatósági lehetőségeinek a vizsgálata

gumikeverékekben, a mechanikai és vulkanizációs tulajdonságok meghatározása alapján a sugárzás hatására végbement változások jobb megértése, továbbá ezen tulajdonságok dózisfüggésének tanulmányozása.

2. ALAPANYAGOK, ELŐÁLLÍTÁSI ÉS VIZSGÁLATI MÓDSZEREK

A gumikeverékek elkészítéséhez a Hungarojet Kft. által, vízszintes őrléssel gyártott őrleményt használtuk, amelynek közelítő összetételét az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat: Az alkalmazott gumiőrlemény közelítő összetétele (TGA mérés alapján) [12]

Összetevő	Mennyiség (phr)
Természetes kaucsuk	50-55
Szintetikus kaucsuk	45-50
Korom	33-37
Maradék adalékanyagok	7,5
Olaj	4-6

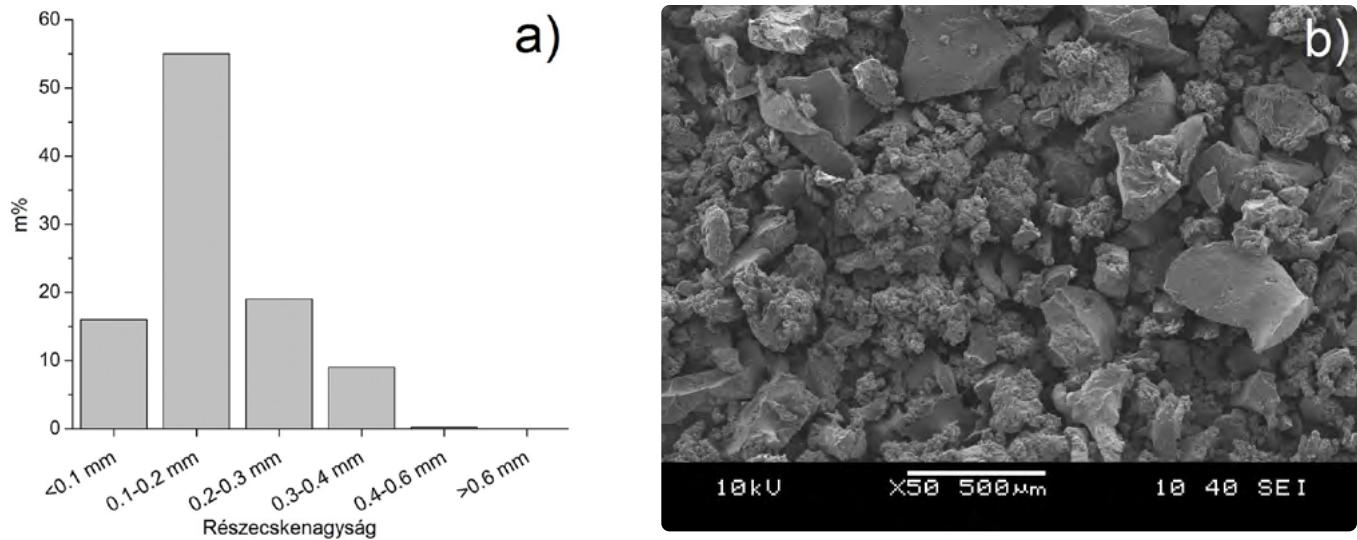
Az 1.a. ábrán az őrlemény részecskeméret eloszlását láthatjuk, amely alapján elmondható, hogy a legnagyobb frakció (55%) a 0,1-0,2 mm-es intervallumba esik. Továbbá, az őrlemény kevesebb mint 10%-a nagyobb mint 0,3 mm, illetve a 0,4 mm-nél nagyobb részecskék mennyisége elhanyagolható. Az 1.b. ábrán az őrléről készült SEM felvételen jól látható a részecskeméret eloszlás.

A GTR ionizáló sugárzással való kezelése SLL-01 típusjelzésű, panoráma típusú 60Co sugárforrással történt az MTA Központi Fizikai Kutatóintézetben szobahőmérsékleten és levegőn. Az alkalmazott dózisteljesítmény minden esetben 2 kGy/óra volt. A helyiség levegőjét hatszor cserélték óránként a keletkezett ózon eltávolítása céljából. A vizsgált dózisek 0 (referencia), 20, 40, 60, 80 és 100 kGy voltak.

Az általunk alkalmazott természetes kaucsuk (NR) az NR TSR 10 típus (Sud Comoe Caoutchuc, Elefántcsontpart) volt. A gumikeverékek elkészítéséhez aktivátorként sztearinsavat és cink-oxidot (ZnO), gyorsítóként N-ciklohexil-2-benzotiazol-szulfénamidot (CBS) és tetrametil-tiurám-diszulfidot (TMTD) használtunk. A lágyító paraffinos olaj, míg a töltőanyag N 772 típusú korom volt. A térhálósítószer két volt.

A vizsgált gumikeverékeket Brabender Plasti-Corder (Brabender GmbH & Co. KG, Duisburg, Németország) típusú berendezéssel készítettük el. A keverő három zónájának hőmérséklete minden esetben 50 °C-ra volt állítva, illetve a maximálisan alkalmazott fordulatszám 40 1/perc volt. Az adagolás sorrendje a következő volt: NR, korom, sztearinsav, ZnO, dGTR, olaj, CBS, TMTD, kén.

A belső keverőben előállított keverékekből Teach-Line Platen Press 200E típusú hidraulikus prés segítségével állítottunk elő vulkanizált lapokat (200 mm x 200 mm x 1 mm). A préselést 160 °C-on, 2,8 MPa nyomáson végeztük a vulkanizációs görbékéből kapott t_{90} -ig.



1. ábra: Az általunk használt GTR a) részecskeméret eloszlása, illetve b) SEM felvétele [12]

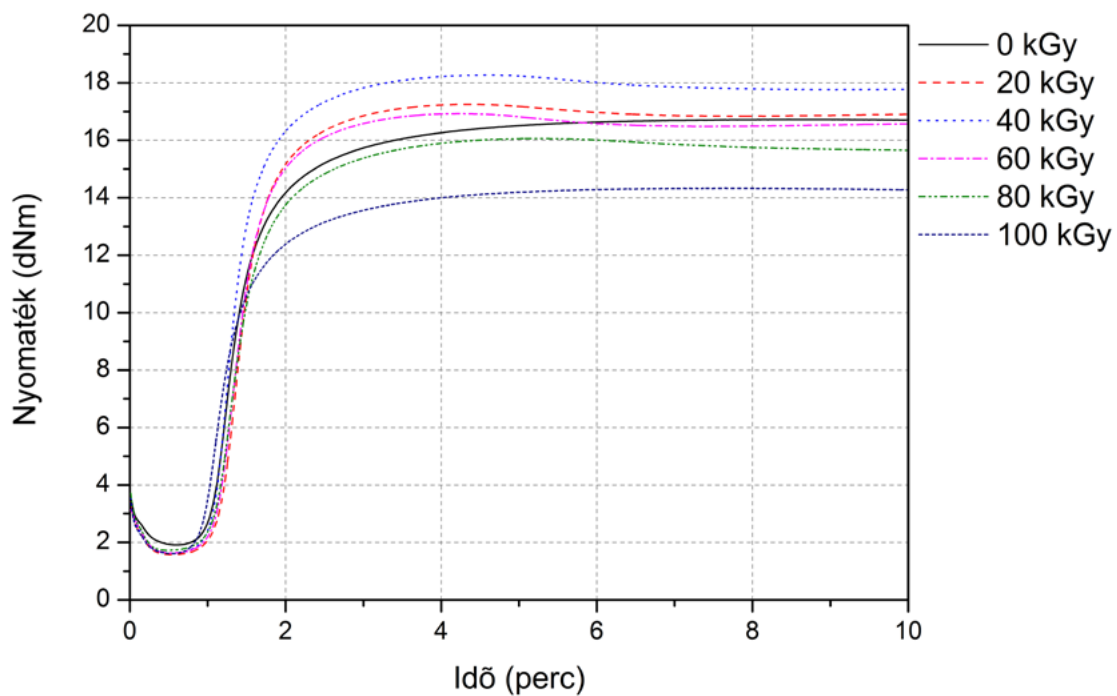
Az elkészített gumikeverékek vulkanizációs görbéinek felvételére MonTech D-RPA 3000 típusú vulkamétert használtunk. A reométerrel 20 perces vizsgálati idő, 160 °C hőmérséklet, 1°-os amplitúdó és 1,67 Hz frekvencia mellett készültek a mérések.

A szakítóvizsgálatokat a DIN 53504 szabvány alapján végeztük 60 mm-es befogási hosszt és 500 mm/perc szakítási sebességet alkalmazva 1-es típusú próbatesteken. A továbbszakító vizsgálatokat ASTM D624 szabvány szerint végeztük 56 mm-es befogási hosszal és 500 mm/perc szakítási sebességgel C-típusú próbatesteken. Mindkét esetben a préselt, vulkanizált lapokból stancolókések segítségével vágtuk ki a próbatesteket, anyag típusonként 3-3 darabot. A méréseket szobahőmérsékleten Zwick Z005 & Z020 szakítógéppel végeztük.

A gumi próbatestek Shore A keménységét egy Zwick H04.3150 keménységmérővel vizsgáltuk, minden keveréknél 10-10 pontban mértük a keménységet, hogy az adott anyagra jellemző értéket kapjunk.

3. EREDMÉNYEK

A vizsgálatokat a keverékek vulkanizációs tulajdonságainak a vizsgálatával kezdtük (2. ábra). A mérés eredményeként megkaptuk az anyagok vulkanizációs idejét (t_{90}), amelynek felhasználásával vulkanizált lapokat gyártottunk préseléssel.



2. ábra: A vizsgált gumikeverékek vulkanizációs görbéi

A görbék alapján elmondható, hogy kis elnyelt dózisok esetén (<80 kGy) a maximális nyomaték nőtt a kezeletlen GTR-t tartalmazó mintához képest. A legjobb eredményt a 40 kGy-es minta esetében sikerült elérnünk, míg a 80 és 100 kGy-es esetben már csökkenést láthatunk. Ez abból adódhat, hogy több keresztötés tudott kialakulni az anyagokban, míg a legnagyobb dózis esetén a degradációból adódó negatív hatást ez már nem volt képes kompenzálni. A minimális nyomatékban, illetve a vulkanizációs időben jelentős változást nem tapasztaltunk az elnyelt dózis függvényében. Elmondható tehát, hogy, a 80 és 100 kGy dózist elnyelt mintát kivéve, több keresztötés tudott kialakulni a kezelt anyagokban.

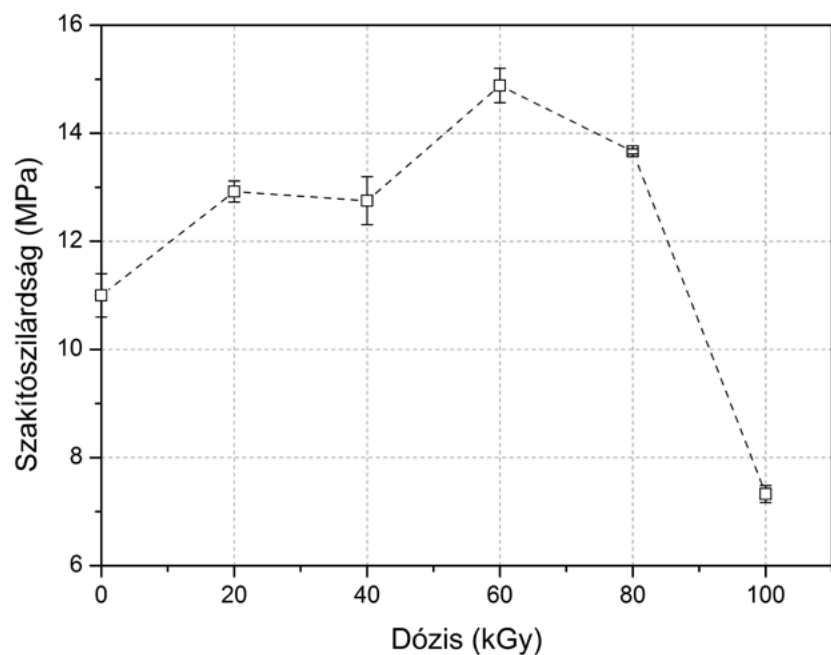
A mechanikai tulajdonságok vizsgálatát a szakítóvizsgálatokkal kezdtük. A szakítószilárdság változását a 3. ábrán, míg a szakadási nyúlás változását a dózis függvényében a 4. ábrán foglaltuk össze.

Látható, hogy a kezeletlen minta szakítószilárdságát sikerült meghaladni, legjobb eredményt a 60 kGy-es esetben kaptunk, itt

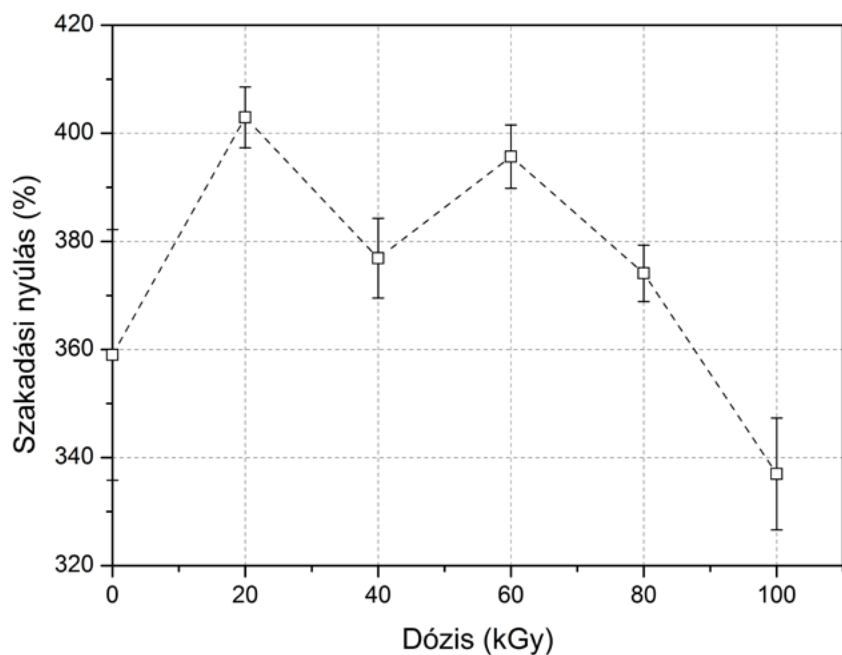
35%-kal sikerült növelni ezt az anyagjellemzőt, amely a kialakult többlet térháló kötéseknek tudható be, az anyagunk szilárdsága javult. A többlet keresztötések a levegőn történő besugárzás hatására, a felületen megjelenő peroxidoknak köszönhetően, növelték a felületi aktivitását a gumiőrleménynek. Egyedül a 100 kGy-es minta esetén láthatunk csökkenést, itt valószínűleg az elnyelt dózis hatására a gumiőrleményben már a lánc-tördelés, degradáció dominált, amit a keresztötések pozitív hatása nem tudott kompenzálni.

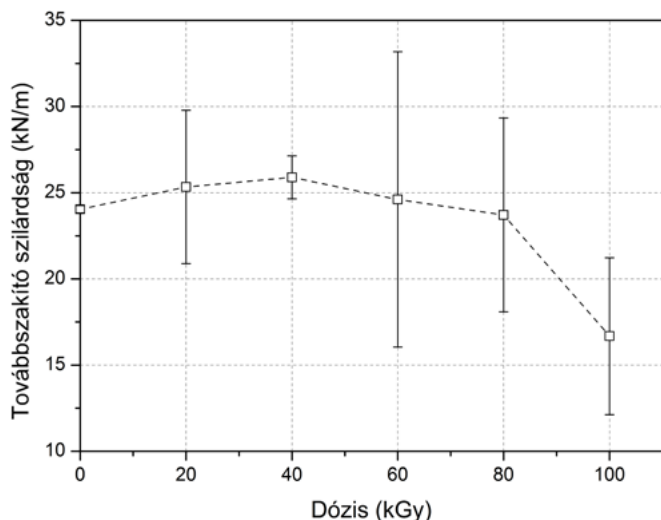
A szakadási nyúlásban jelentős változást nem tapasztaltunk, a referencia közelében, illetve annál magasabb tartományban mozogtak az értékek, kivéve a legnagyobb dózist, ugyanis itt csökkenést láthatunk a szakítószilárdságnál ismertetett okokból kifolyólag. Érdekes azonban megemlíteni, hogy ebben az esetben is 300%-os nyúlás felett vagyunk, ami kimondottan jónak mondható gumik esetén.

3. ábra: A vizsgált gumikeverékek szakítószilárdsága a dózis függvényében



4. ábra: A vizsgált gumikeverékek szakadási nyúlása a dózis függvényében





5. ábra: A vizsgált gumikeverékek továbbszakító szilárdsága a dózis függvényében

Ezt követően a minták továbbszakító vizsgálatait végeztük el, amelyek során meghatároztuk azok továbbszakító szilárdságát. Az eredményeket az 5. ábrán mutatjuk be.

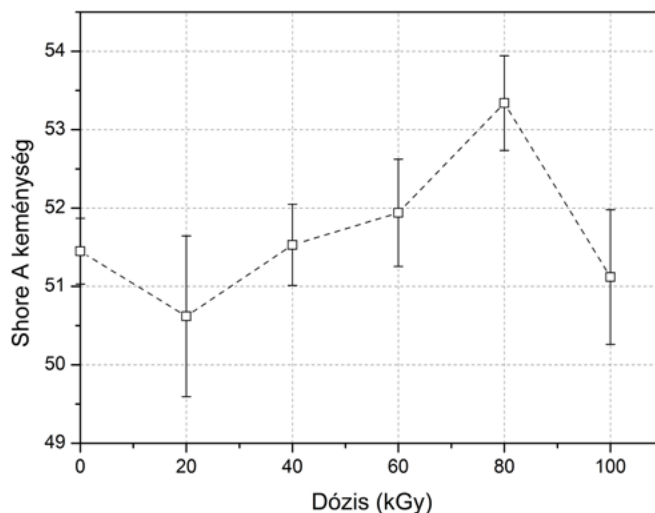
A diagram alapján látható, hogy a továbbszakító szilárdság esetén jelentős változást nem tapasztaltunk, a sugárzásnak jelentős hatása nem volt, az értékek a referencia körül mozogtak. A nagy szórások oka, hogy a vizsgálat során egy repedésfront terjed, amely útjába nem mindegy, hogy mekkora részecske kerül, és az általunk alkalmazott gumiőrlemény viszonylag széles részecskeméret-eloszlással rendelkezett.

A vulkanizált gumikeverékek Shore A keménységmérésének eredményei az 6. ábrán láthatók.

Az eredmények alapján a legjobb eredményt a 60 és 80 kGy-es minták esetén értük el. Itt valószínűleg a degradáció mértéke még nem jelentős, azonban több keresztötés tud kialakulni az anyagban, amely magyarázat a jobb mechanikai tulajdonságokra. A kezelt GTR lágyítóként hat a keverékekre, azonban vulkanizálva ez a hatása nem jelentős, ez a keménység értékeken is látszódik. A szórások értéke kicsi, ami alapján elmondható, hogy a keverés megfelelő volt, homogén anyagkeverékeket sikerült előállítani.

4. ÖSSZEFOGLALÁS

Jelen kutatás során gamma-sugárzással kezelt, reciklált gumiőrleményt tartalmazó gumikeverékeket állítottunk elő, illetve ezek tulajdonságait vizsgáltuk. Az eredmények alátámasztják, hogy a sugárzás hatására a GTR felületi aktivitása megnőtt, olyannyira, hogy a degradációból eredő negatív hátrányokat sikerült kompenzálni a vizsgált jellemzők esetén. A legjobb eredményeket a 40-80 kGy-es tartományban kaptuk, 100 kGy-nél a degradáció már jelentős volt. Elmondható tehát, hogy sikerült műszaki célra alkalmazható, reciklált gumiőrleményt tartalmazó gumikeverékeket előállítani nagy energiájú sugárzás segítségével, illetve feltárni az erre leginkább alkalmas dózis optimumot.



6. ábra: A vizsgált gumikeverékek Shore A keménysége a dózis függvényében

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A jelen publikációban megjelenő kutatások az Innovációs és Technológiai Minisztérium Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott TKP2020 Nemzeti Kihívások Alprogram támogatásával, a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal által kibocsátott támogatói okirat alapján valósultak meg (projekt azonosító: TKP2020 BME-NKA).

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Karger-Kocsis, J.; Mészáros, L.; Bárány, T.: Ground tyre rubber (GTR) in thermoplastics, thermosets, and rubbers, *Journal of Materials Science*, **48**, 1-38 (2013).
- [2] Paridokht, M.: Optimization of Thermoplastic Elastomer Foams Based on PP and Recycled Rubber, PhD thesis, Université Laval, Québec, Canada (2015).
- [3] Samay, G.: Gondolatok a gumihulladékok feldolgozásának környezetvédelmi aspektusairól, *Műanyag és Gumi*, **44**, 255-259 (2011).
- [4] Turer, A.: Recycling of Scrap Tires, in 'Material Recycling - Trends and Perspectives' (ed.: Achilles D.S.), IntechOpen, London, 195-212 (2012).
- [5] Rowhani, A.; Rainey, T.: Scrap Tyre Management Pathways and Their Use as a Fuel - A Review, *Energies*, **9**, 888-913 (2016).
- [6] Martin, J. F.: Recycling and Re-use of Waste Rubber, *Smithers Rapra*, Shawbury (2014).
- [7] Song, C.: Radiation Processing of Polymer Materials and its Industrial Applications, John Wiley & Sons, Hoboken (2012).
- [8] Scagliusi, S.R.; Cardoso, E.C.L.; Lugão, A. B.: Effect of Gamma Radiation on the Mechanical and Degradation Properties of Bromobutyl Rubber Compounds, in 'TMS 2015 144th Annual Meeting & Exhibition: Supplemental Proceedings, Orlando, Florida, USA, 1309-1316 (2015).
- [9] Şen, M.; Uzun, C.; Kantoğlu, Ö.; Erdoğan, S. M.; Deniz, V.; Güven, O.: Effect of gamma irradiation conditions on the radiation-induced degradation of isobutylene-isoprene rubber, *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms*, **208**, 480-484 (2003).
- [10] Sonnier, R.; Leroy, E.; Clerc, L.; Bergeret, A.; Lopez-Cuesta, J. M.: Polyethylene/ground tyre rubber blends: Influence of particle morphology and oxidation on mechanical properties, *Polymer Testing*, **26**, 274-281 (2007).
- [11] Rajalingam, P.; Sharpe, J.; Baker, W. E.: Ground Rubber Tire / Thermoplastic Composites: Effect of Different Ground Rubber Tires, *Rubber Chemistry and Technology*, **66**, 664-677 (1993).
- [12] Simon, D. Á.; Pírityi, D.; Tamás-Bényei, P.; Bárány, T.: Microwave devulcanization of ground tire rubber and applicability in SBR compounds, *Journal of Applied Polymer Science*, **137**, 48351 (2020).

A jövő megteremtése itt van.



MACH-TECH

15. Nemzetközi gépgyártás-technológiai
és hegesztéstechnikai szakkiállítás



IPAR NAPJAI

8. Nemzetközi ipari szakkiállítás



2021. május 10-13.

MACH-TECH és IPAR NAPJAI szakkiállítások

– Magyarország legjelentősebb üzleti eseménye és
találkozója az iparban

Helyszín: HUNGEXPO Budapest Kongresszusi és Kiállítási Központ

A MACH-TECH és IPAR NAPJAI kiállítás-együttes évről évre teret ad az ipari ágazatok, az egyedülálló innovációk bemutatkozására, valamint az üzleti kapcsolatépítésre.

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

Legfontosabb megjelenő tematikák:

gépipar, szerszámgyártás, elektronika, automatizálás, hegesztéstechnika, robotika, logisztika, energetika, IT, beszállítóipar és még sok más iparág.

A kiállítók érdekeit szem előtt tartva meghosszabbítottuk a kedvezményes jelentkezési határidőt 2021. február 26-ig!

Bővebb információ: www.iparnapjai.hu

Szakmai partnerek:



hungexpo

Wittmann

Battenfeld

Wittmann

be smart

WITTMANN Robot Piacvezető Európában

gyors | megbízható | erős



world of innovation



WITTMANN BATTENFELD Kft.

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