

polimerek

M Ű A N Y A G I P A R I S Z A K L A P

01 2024. JANUÁR
X. ÉVFOLYAM

Átadták az idei Gábor Dénes-díjakat, Dr. Németh András gépészmérnök, az AQ ANTON ügyvezető igazgatója is elismerést kapott.

Eseménynaptár 2024: gyűjtésünk a műanyagipart érintő nemzetközi és hazai szakkiállítások, konferenciák programjavasolatait tartalmazza.

Döntés van, a következményekkel nem számolnak - az MMSZ kapcsolatépítő rendezvényén Bűdy László adott elő a műanyagipar aktuális feladatairól.

Magyarország műanyagipara 2022-ben: az MMSZ elkészítette az elmúlt év műanyagipari helyzetéről szóló hagyományos elemzését.

A MAGYAR MŰANYAGIPARI SZÖVETSÉG LAPJA



**Tovább bővül a
nyíregyházi LEGO gyár**

KULCSRAKÉSZ
GYORS REAGÁLÁS
ENERGIKUS
MÁR ÚTON
VAGYUNK
ELHIVATOTT
MEGBÍZHATÓ
MEGOLDÁSORIENTÁLT



WIR SIND DA.

Számunkra az ARBURG-nál a szolgáltatás nem egyszerűen szolgáltatás, hanem egy hozzáállás kifejezése: Mindent megteszünk, hogy hatékonyan és sikeresen gyártsunk. Akár kérdése van egy alkalmazással kapcsolatban, sürgősen pótalkatrészre van szüksége, vagy szaktanáccsal segíthetünk speciális projektekből vagy kihívásokból: Már úton is vagyunk.
www.arburg.hu

ARBURG

HATÁS ÉS TUDOMÁNY



J. Mező Éva
főszerkesztő

Három nagy veszéllyel kell szembenéznie civilizációnknak. Az első a nukleáris háború pusztítása, a második a túlnépesedés fenyegetése, a harmadik a tétlen kényelem kora. Megdöbbentő megfogalmazások ezek, amit tovább súlyoz, hogy a mondat a '60-as évek elején hangzott el, amikor ezek a problémák nem olyan tartalommal jelentkeztek, mint jelen korunkban, és hogy ezt a megállapítást neves Nobel-díjas tudósunk, Gábor Dénes fogalmazta meg.

Talán kevesen tudják, hogy Gábor Dénes nemcsak kiváló tudós, de jelentős gondolkodó is volt. A hatvanas évektől kezdve figyelme egyre inkább az emberiség jövője felé fordult. Ezt jelzik az ebben az időben írott művei: *A jövő feltalálása* (1963), *Tudományos, műszaki és társadalmi újítások* (1970), *Az érett társadalom* (1972), és éppen ez okból vállalt szerepet a Római Klub tevékenységében is. - *Most már hosszú évek óta kettős életet élek* – nyilatkozta 1972-ben, egy budapesti látogatása során készült tévéinterjújában. - *Fizikus vagyok és feltaláló. Ez az egyik életem, a másik pedig: szociális író vagyok. Régen rájöttem arra, hogy nagyon nagy veszedelemben van a mi kultúránk. Egyre fontosabb lesz, hogy a kutatók és a fejlesztők felismerjék, milyen következményekkel jár az emberiség tevékenysége. A ma technikájának legfontosabb és legégetőbb problémája immár nem a primer szükségletek és ősi vágyak kielégítése, hanem a tegnap technikája által okozott károk és rombolások kijavítása.*

Korát meghaladva, felelősségét felismerve tette azt a megállapítását, hogy döntő jelentőségű megteremteni a tudomány és a társadalom összhangját. Tagja lett a Római Klubnak, amit 1968-ban a magyar származású Aurelio Peccei olasz közgazdász magánkezdeményezésékként hozott létre, és amelybe világhírű tudósokat hívott közös gondolkodásra. Ők irányították rá elsőként az emberiség figyelmét arra, hogy *egy véges bolygón nem lehetséges a*

végtelen növekedés, majd a szintén beszédes című Sötétben tapogatózva jelentésükben határozta meg a Római Klub célját és jövőbeli tevékenységük irányát: - *Olyan módon kívánjuk feltárni az emberi események menetét, hogy ez hatni tudjon a kormányokra és a népekre, és befolyásolja a népesség gyarapodásának, a környezetszennyezés erősödésének, a zsúfoltság növekedésének és az erősödő társadalmi összeüt-közéseknak a trendjét.*

A tudósok törekvése – melyhez több magyar kutató is csatlakozott, így Gábor Dénes mellett Bognár József, Szentágothai János, László Ervin – korszakokat ívelt át, folyamatokat indított el. Hazánkban harmincöt évvel ezelőtt mindezek hatására alapították meg civilek a Gábor Dénes-díjat, amely évről-évre elismeri mindazok teljesítményét, akik a sokak életét érintő kihívásokról új megközelítéssel, szokatlan szemszögből képesek gondolkodni, és azokra sikeres, jól működő megoldásokat kidolgozni. Akik képesek letérni a kitaposott útról, elszakadni a hagyományos sémáktól, és ezáltal olyan értéket létrehozni, amely valamilyen formában könnyebbé teszi a mindennapjainkat. Gábor Dénest idézve – képesek feltalálni a jövőt. Majd ez a díj, a díjazottak névsora, a díjazottak munkássága inspirálta a kormányt arra, hogy 2023 nyarán elfogadjja a Neumann János Programot, amely 80 milliárd forint elkülönítéssel biztosít megfelelő hátteret kutatóinknak, innovátorainknak – itthon és a határainkon túl.

December végén az Országház előkelő felsőházi termében volt a legújabb Gábor Dénes-díjasok köszöntése. Magyarország kiváló tudósai világában időzhattünk kicsit, ami büszkévé tett – életigenlő volt és felemelő. Volt közöttük, aki a műanyagipart képviselte, rövidesen az ő gondolatait, pályáját a POLIMEREK hasábjain is megismerhetik. Bővelkedjen sikerekben az új évünk!

Olvassanak minket! Érdemes.

polimerek

A Magyar Műanyagipari Szövetség és a magyarországi műanyag-, gumi- és kompozitáris vállalatok 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

Készült a CONINT-PRINT Kft. gondozásában.

ÜGYVEZETŐ IGAZGATÓ: Váradi Attila

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 28 000 Ft + ÁFA. Az MMSZ irodában az egyes példányok is megvásárolhatók, az egyes lapszámok ára 2000 Ft + ÁFA.

POLIMEREK

2024. JANUÁR

X. ÉVFOLYAM 1. SZÁM

AKTUÁLIS 4

ÁTADTÁK A 2023-AS GÁBOR DÉNES-DÍJAKAT, MŰANYAGIPARI SZAKEMBER IS VAN KÖZÖTTÜK 6

ÁRRIPORT: MI VÁRHATÓ 2024-BEN A POLIMER PIACOKON? 8

DÖNTÉS VAN, A KÖVETKEZMÉNYEKEL NEM SZÁMOLNAK 11

Az MMSZ 2023. évi második kapcsolatépítő rendezvényén Bűdy László tartott előadást a műanyagipar aktuális feladatairól.

TOVÁBB BŐVÜL A NYÍREGYHÁZI LEGO GYÁR 14

TÚLZÓ MINŐSÉGI ELVÁRÁSOK, IRREÁLIS CÉLOK, BIZONYTALANSÁGOT OKOZÓ IRÁNYELVEK 16

A myCEPPI által szervezett Central European Plastics Meeting 2023 rendezvény *Újrahasznosított műanyag tartalom az autópári alkalmazásokban – mit tehet a felhasználó?* című kerekasztal-beszélgetésén a műanyagipar egyik legfontosabb kihívása, az Európai Unió újrahasznosított műanyagokra vonatkozó irányelve, ennek realitása és az iparág helyzetének elemzése került terítékre. A beszélgetőpartnerek Bocskor Imre, a Wittmann Hungária Kft. ügyvezetője, Kugler Balázs, az Inno-Comp Kft. projekt és marketingmenedzsere, Horváth Szabolcs, a Cavity Eye Hungary szakértője és Baranyi Krisztián, az Albis Plastics magyarországi műszaki vezetője voltak. Cikkünk az itt elhangzottakat foglalja össze.

ESEMÉNYNAPTÁR 2024 20

Szokásunkhoz híven, az év elején most is összegyűjtöttük a műanyagipart érintő hazai és nemzetközi kiállítások, konferenciák legfontosabb programjavaslatait. Természetesen a kiállítások szervezői most is hozzáteszik, hogy a változtatás jogát fenntartják, illetve a rendezvények megtartását és lebonyolítását az aktuális körülmények befolyásolhatják.

MAGYARORSZÁG MŰANYAGIPARA 2022-BEN: NEM VÁRT ARÁNYBAN NÖTT A FELDOLGOZOTT RECIKLÁTUM MENNYISÉGE, MEGKÖZELÍTI A 14 SZÁZALÉKOT 22

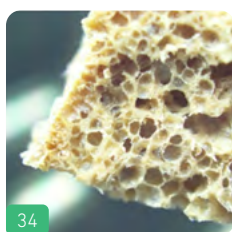
A Magyar Műanyagipari Szövetség hagyományainak megfelelően elkészítettük összeállításunkat a hazai műanyagok termelésének, felhasználásának és feldolgozásának 2022. évi eredményeiről, illetve összehasonlítjuk azokat az elmúlt évek azonos időszakában megfigyelttel.

Dózsa Gergő, Sántha Péter, Tamás-Berényi Péter
FEHÉR TÖLTŐANYAGOT TARTALMAZÓ GUMIKEVERÉKEK FEJLESZTÉSE 34

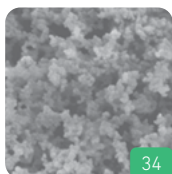
A feszült nemzetközi helyzet és a globális ellátási láncban jelentkező zavarok a gumiipart is érintik. A gumitermék gyártók nem kizárólag a kaucsukok, hanem a töltő- és erősítőanyagok tekintetében is egyre gyakrabban kényszerülnek alternatív források és anyagok igénybevételére. A gumikeverékek egyik legjellemzőbb erősítőanyaga a korom, amely kiváltása annak speciális szerkezete és tulajdonságai miatt igen nehézkes. Kutatásunk során korommentes gumikeverékeket állítottunk elő fehér töltőanyag, szilika felhasználásával, és elemeztük annak hatását a mechanikai jellemzőkre lágyító és felületkezelő szer jelenléte mellett.



14



34



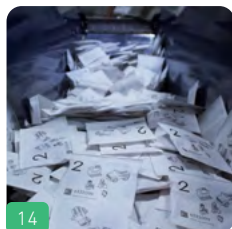
34



16



16



14

POLYMERS

JANUARY 2024

VOL. 10 NO. 1

CURRENT NEWS 4

GÁBOR DÉNES PRIZES 2023 CONFERRED – ALSO TO A PLASTICS INDUSTRY PROFESSIONAL 6

PRICE REPORT: EXPECTATIONS ON POLYMER MARKETS IN 2024 8

DECISION IS CERTAIN – DISREGARDING CONSEQUENCES 11

On the second networking event of 2023 of MMSZ, Bűdy László gave a speech about current tasks of the plastics industry.

LEGO PLANT IN NYÍREGYHÁZA CONTINUES GROWING 14

EXTREME QUALITY EXPECTATIONS, UNREAL TARGETS, GUIDELINES CAUSING UNCERTAINTY 16

Round-table conference organized by myCEPPI within the Central European Plastics Meeting 2023 with the title *Recycled Plastics Ratio in Automotive Applications – What Can a User Do?* dealt with the guideline of the European Union about recycled plastics, being one of the most important challenges of plastics industry, its feasibility and analysis of the industry's situation. Participants included director of Wittmann Hungária Kft. Imre Bocskor, project and marketing manager of Inno-Comp Kft. Balázs Kugler, expert of Cavity Eye Hungary Szabolcs Horváth and Hungarian technological manager of Albis Plastics Krisztián Baranyi. Here, we summarize the main ideas of the discussion.

COMING EVENTS 2024 20

Just like before, we collected most important program proposals of Hungarian and international trade shows and conferences regarding plastics industry at the beginning of this year. Of course, organizers of exhibitions remark now again that they reserve the right of changes, and the current circumstances may impact organization and course of events.

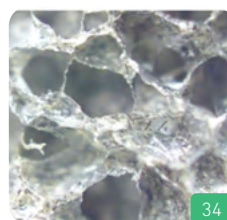
PLASTICS INDUSTRY OF HUNGARY 2022: QUANTITY OF PROCESSED RECYCLATES GREW IN AN UNEXPECTED RATIO APPROACHING 14 PERCENTS 22

In accordance with traditions of the Hungarian Plastics Association, we collected our review about the results of manufacturing, using and processing plastics in Hungary in the year 2022 and compared the figures with those observed in previous years in the same period.

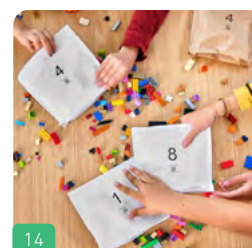
Dózsa, Gergő; Sántha, Péter; Tamás-Berényi, Péter

DEVELOPMENT OF RUBBER COMPOUNDS CONTAINING WHITE FILLERS 34

The international crisis and disruptions in the global supply chain are also affecting the rubber industry. Rubber product manufacturers are increasingly forced to use alternative sources and materials, not only for the raw rubber but also for the fillers and reinforcing materials. One of the most common reinforcing materials in rubber compounds is carbon black, which is very difficult to replace due to its specific structure and properties. In our research, we prepared carbon black-free rubber compounds using a white filler, silica, and analysed its effect on mechanical properties in the presence of a plasticizer and a surface treatment agent.



34



14



14



11



16

KOMPOSZTÁLHATÓ BIOMŰANYAG CSOMAGOLÁST FEJLESZTETT KI EGY MAGYAR CÉG

Az élelmiszer hulladékokkal együtt komposztálható, úgynevezett bioműanyag csomagoló anyagokat fejlesztett ki a Bibo Franchise Kft. Juhász András cégvezető elmondta, hogy 2011-ben elkezdett kutatás-fejlesztési munkájában alapvetően a vendéglátásnak szeretett volna fenntartható megoldásokat, környezetbarát és organikus alapanyagokból álló termékeket, leginkább tisztítószereket készíteni. 2013-ban látta be, hogy a termékek esetében az úgynevezett környezeti lábnyomot, nagyobb részben – mintegy 70 százalékban – a csomagolás teszi ki, emiatt kezdett el bioműanyagokkal kísérletezni, illetve csapatával kutatás-fejlesztési programot is elindítottak. Hat év munkába telt kidolgozniuk azt a módszert, melynek segítségével a világon ma is egyedülálló módon sikerült száz százalékban bioműanyagba csomagolni tisztítószereiket. Ennek lett a továbbfejlesztett változata az a Planet Budapest Expón is bemutatott csomagolóanyag, amely már élelmiszeripari termékek, akár üdítőitalok csomagolására is alkalmas. 2016 óta gépeikkel már 24-72 óra alatt együtt fel tudják dolgozni, komposztálni az élelmiszer hulladékot a bioműanyaggal. Az így keletkező, kávézacchoz hasonló állagú anyag is újrahasznosítható, a termőföld javítására használható fel.

MTI

AZ ELSŐ KIZÁRÓLAG NAPENERGIÁRA TÁMASZKODÓ BIOMŰANYAG ÜZEM EURÓPÁBAN

A Cortec Corporation leányvállalata, az EcoCortec korróziógátló fóliák és bioműanyagok gyártója Horvátországban. A közel-múltban befejezett beruházásnak köszönhetően a horvát cég az első olyan bioműanyag üzem Európában, amely kizárólag napenergiával működik. A napenergiára és saját energiaforrásaikra való átállással a vállalat újabb lépést tett a teljes körforgásos gazdasági modellre való átállásuk érdekében. A cég a mostani energetikai fejlesztésen túl is hatalmas erőfeszítéseket tesz azért, hogy a körforgásos gazdaság modelljét a legmagasabb szinten működtesse. Az egyik ilyen mód az anyagok élettartamának meghosszabbítása. Az üzem a közelmúltban telepített egy korszerű Erema regranuláló gépet a műanyag hulladék helyszíni újrafeldolgozására. Az EcoCortec által feldolgozott műanyag hulladék több forrásból származik: a saját üzem belüli gyártásból; a cég bejövő szállítmányainak használt csomagolásából; használt VpCI fóliákból és zacskókból az EcoCortec forgalmazóitól és végfelhasználóitól, akik újrafeldolgozási jóváírást szerezhetnek az anyagok újragranulálásra való visszaküldésével.

POLIMEREK

MÁTÉ SZILVIA MAGYAR ARANY ÉRDEMKERESZT KITÜNTETÉSBEN RÉSZESÜLT

Máté Szilvia szakközgazdásznak, a BD-Expo Kft. ügyvezető-jének Novák Katalin köztársasági elnök a MAGYAR ARANY ÉRDEMKERESZT polgári tagozat kitüntetését adományozta Magyarország külgazdasági kapcsolatainak fejlesztését szolgáló és hazánk pozitív külföldi megítélését erősítő, kiemelkedő szakmai tevékenysége elismeréseként. A kitüntetést ünnepélyes keretek között, Magyarország düsseldorfi főkonzulátusa és a Messe Düsseldorf GmbH szervezésében tartott fogadáson, Düsseldorfban adta át Szilágyi Gergő főkonzul. Máté Szilvia immár harminc éve a Düsseldorf-i Vásárigazgatóság magyarországi képviselője.

Ezt a tevékenységet eleinte a Német-Magyar Ipari és Kereskedelmi Kamara szervezeti keretein belül, majd 1999-től saját vállalkozásában, a BD-Expo Kft. ügyvezetőjeként végezte. A cég által képviselt vásártársaságok köre eredményes munkájának köszönhetően is folyamatosan bővült a Messe Frankfurt-tal, a Veletrhy Brno-val, illetve az Informa Markets-szel, de a szakmai tevékenység meghatározó része továbbra is a németországi helyszínhez kapcsolódik.

Aktivitásának kereskedelemfejlesztési szempontból kiemelt jelentőséget ad, hogy e két városban rendezik meg számos iparág világszinten is vezető szakkonferenciáit, több más mellett a K-Messe műanyagipari szakkonferenciát, az Automechanika autógyártási beszállítók vásárát. Több évtizedes kintartó és következetes, a kiállításképviselési munka elvárható kereteit messze meghaladó munkájának köszönhetően sikerült jelentős mértékben fejleszteni Magyarország pozícióját ezeken a stratégiai jelentőségű vásárigazgatóságoknál.

Mindennek hatására évente több száz magyar cég élvezheti az ő tudatosan kiépített, széleskörű szakmai kapcsolatainak és proaktív fellépésének előnyeit. Ez a lelkiismeretes és előrelátó szervezői és háttérmunka az érintett vállalkozások megjelenési lehetőségeinek hatékony bővítése révén általánosabb értelemben a magyar gazdaság, illetve hazánk pozitív imázsához is egyértelműen hozzájárul – hangsúlyozta a Szilágyi Gergő főkonzul a kitüntetés átadó ünnepségen.

POLIMEREK

NEHEZEN ÚJRAHASZNOSÍTHATÓ MŰANYAGOKAT FELDOLGOZÓ ÜZEM ÉPÜL

A 2014 óta működő, csomagolási műanyag hulladék újrahasznosításával foglalkozó cég, a brit Impact Recycling üzemfejlesztésbe kezdett. A durhami új létesítményben olyan nehezen újrahasznosítható műanyagokat dolgoznak fel, amelyeket jellemzően élelmi-szer csomagolásoknál használnak.

Az Impact Recycling által kifejlesztett technológia a Baffled Oscillation Separation System (BOSS) nevet kapta. Lényege, hogy csak vizet használnak az anyagok sűrűség és felhajtóerő szerinti osztályozására – a műanyagok sűrűségüktől függően elsüllyednek vagy lebegnek.

A telephely éves kapacitása 25 000 tonna, a hulladékból előállított pellet megfelelő alapanyag lesz az építőiparban és a mezőgazdaságban használt műanyag fóliák, illetve szemeteszákók készítésére.

A Nestlé hétmillió angol font összeggel járult hozzá az Impact Recycling fejlesztési projektjéhez. A Nestlé mellett még az Innovate UK támogatására is szükség volt a beruházáshoz, amely a tervek szerint 2024 nyarának végén fog befejeződni.

POLIMEREK

FOLYTATÓDIK A BAROSS GÁBOR ÚJRAIPAROSÍTÁSI HITELPROGRAM

A magyar vállalkozások megerősítése és teljesítményük növelése érdekében a kormány arról döntött, hogy további 200 milliárd forintos keret biztosításával 2024. július 1-jéig tovább folytatja a Baross Gábor Újraiparosítási Hitelprogramot. Ezzel összességében 1 200 milliárd forintot biztosít a gazdaság számára, amely egyúttal a munkahelyek megvédéséhez és a gazdasági növekedés bővüléséhez is hozzájárul.

A nemzetgazdasági szempontokat szem előtt tartva a 200 milliárd forintos keret a termelő és szolgáltató tevékenységhez kapcsolódó beruházásokra, magyar vállalatok külföldi kifizetéseire, továbbá logisztikai, szállítmányozási és termelőeszközök finanszírozására lesz felhasználható. A Hitelprogram folytatása során

nyolc kiemelten támogatandó területet állapított meg a kormány, köztük az autóiipari beszállítókat, a logisztikai fejlesztéseket, valamint a zöld ipart és energiahatékonysági átállást támogató beruházásokat.

A Baross Gábor Újraiparosítási Hitelprogram folytatása során a kormány még kedvezőbb kamatokat biztosít a hazai vállalkozások számára, ami a jelenlegi kamatkörnyezetben jelentős segítséget jelent számukra. A Hitelprogram keretében forinthitel esetében 5 százalékos, euró alapú hitel esetében 3 százalékos szinten lesznek elérhetők a források.

POLIMEREK

A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA NAGYSÁGRENDEKSEL BŐVÍTETTE AZ EDDIG ISMERT ANYAGOK KÖRÉT

A Google Deepmind eddig 380 ezer új szervesen anyagot fedezett fel, amiből a tudósok 736-ot laboratóriumban is képesek voltak előállítani – adta hírül a Google. Közleményük szerint az algoritmusuk nem kevesebb mint 2,2 millió új szervesen kristályt fedezett fel, melyek közül 380 ezret azonosítottak elég stabilnak ahhoz, hogy érdemes legyen kísérletezni vele. A tudósok utóbbi anyagokra fókuszáltak, amelyeket kísérleti kutatás céljából szintetizáltak és eddig 736 új anyagot sikerült létrehozniuk a világ kutatólaboratóriumaiban.

Az új felfedezések között több ezer, a grafénhez hasonló réteges vegyület található, amelyek a szupravezetők továbbfejlesztésével forradalmasíthatják az elektronikát. Korábban körülbelül ezer ilyen anyagot azonosítottak. Emellett 528 potenciális lítiumion-vezetőt is találtak, amelyekkel javítani lehetne az újratölthető akkumulátorok teljesítményét.

A GNoME összes felfedezését elérhetővé teszi a Next Gen Materials Project számára, ahonnan a Deepmind a mesterséges intelligenciához szükséges tananyag nagy részét merítette, a Google pedig ingyenes hozzáférést biztosít a kutatóknak az adatokhoz, hogy szabadon kísérletezzenek az új anyagokkal. Míg más MI rendszerek jelentős munkát végeztek az új kristályok felfedezésében, a GNoME ezt eddig soha nem látott méretben és pontossággal tette meg.

A Google szerint a szokatlan tulajdonságokkal rendelkező új anyagok felfedezése olyan technológiai lavinát indíthat el, amelyek új irányokat jelölhetnek ki a gazdaság és a társadalom számára. Az ígéretes anyagok alkalmasak lehetnek a jövő technológiáinak kifejlesztésére, a szupravezetőktől kezdve a szuperszámítógépek energiaellátásán át az elektromos járművek hatékonyságát növelő új generációs akkumulátorokig.

NEW ATLAS



ÁTADTÁK A 2023-AS GÁBOR DÉNES-DÍJAKAT, MŰANYAGIPARI SZAKEMBER IS VAN KÖZÖTTÜK

December végén átadták a technológiai innováció, műszaki és mérnöki kutatómunka terén mutatott kiemelkedő teljesítményeket elismerő 2023-as Gábor Dénes-díjakat az Országházban. A korábbi évekhez hasonlóan most is kapott műanyagipari szakember elismerést, Dr. Németh András gépészmérnök, az AQ ANTON Kft. ügyvezető igazgatója. A 35. alkalommal átadott Gábor Dénes-díjat és életműdíjat napjainkig mintegy 270-en vehették át.

Az átadó ünnepségen **Jamrik Péter**, a díj alapítója betegsége miatt nem tudott jelen lenni, gondolatait **Prószék Gábor** kuratóriumi tag olvasta fel. Nagy megtiszteltetésnek nevezte, hogy a Gábor Dénes-díj révén korábban találkozhatott az idei év két magyar kötődésű Nobel-díjasával: - *Krausz Ferenc* professzor 2010-ben vehette át az *In Memoriam Gábor Dénes* elismerést, *Karikó Katalin* és *Drew Weissman mRNS* kutatásainak eredményességéhez pedig nagymértékben hozzájárult, hogy 2011-ben csatlakozott hozzájuk *Pardi Norbert*, aki 2021-ben külföldi Gábor Dénes-díjban részesült.

Latorczai János, az Országgyűlés alelnöke szerint a mérnöki hivatás gyakorlásához nemcsak széles látókörre, de felelősségtudatra is szükség van. Az 1971-ben fizikai Nobel-díjjal elismert Gábor Dénes nemcsak kora egyik legkiemelkedőbb tudósa volt, de olyan műszaki értelmiségi, aki megértette, hogy a kutatás és a fejlesztés az egész társadalom fejlődése szempontjából döntő befolyást gyakorol.

Csák János kulturális és innovációs miniszter az ünnepségen kiemelte: a kormányt a Gábor Dénes-díj is inspirálta abban, hogy

idén jóváhagyta a Neumann János Programot: - *A programban tudományos kutatóhelyek, egyetemek, vállalatok működnek együtt. A cél, hogy 2030-ra Magyarország az innováció tekintetében az EU első tíz országa közé kerüljön. Az elmúlt egy évben a kormány két és félszeresére növelte az egyetemek finanszírozását, a tudományos kutatóhálózatokét pedig több mint kétszeresére* – hangsúlyozta.

Kitért arra, hogy hazai kis és közepes vállalatok hozzáadott értéke a GDP-ben csak 52 százalék, miközben a V4-országainak átlagában ez 60 százalék, az EU-ban pedig 76 százalék: - *Hogy a hazai helyzet javuljon, a Neumann János Program a magyar hagyományokra, élő tudásunkra fókuszálva segít* – Gábor Dénes gondolatát idézve – *kitalálni a jövőt.*

A Novofer Alapítvány kuratóriumának döntése alapján 2023-ban Gábor Dénes-életműdíjat kapott Dr. Biacs Péter Ákos, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem professor emeritusa.

Gábor Dénes-díjat kaptak: Dr. Bogsch Erik biológus, a Richter Gedeon Nyrt. biotechnológiai üzletágának igazgatója; **Dr. Szászi István** járműmérnök, a Bosch csoport vezetője Magyarországon és az Adria régióban; **Bayer Gábor** villamosmérnök, a 77 Elektronika Műszaki Kft. fejlesztési igazgatója; **Nádudvari György** mérnök-fizikus, a SEMILAB Félvezető Fizikai Laboratórium Rt. részlegvezetője; **Dr. Ferdinandy Péter** kutatóorvos-professzor, a Semmelweis Egyetem tudományos és innovációs rektorhelyettese.

A műanyagipart képviselve **Dr. Németh András**, az AQ ANTON Kft. ügyvezető igazgatója vehetett át elismerést a gépgyártásban meghonosított egyedi technológiáért és fejlett gyártási folyamatokért, amelyeket például a lézeres megmunkálás, a szuperötvözetek megmunkálása és a nemfémes anyagok precíziós alakításánál vezettek be.

ELŐFIZETÉS 2024

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 2024. évi számai az MMSZ Lapkiadó Kft.-től
rendelhetők meg az iroda@huplast.hu e-mail-címen.

Egész éves előfizetés 28 000 Ft + ÁFA.

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

HASCO
hot runner

HI281/... Primezone

Built to Control.

Egyszerűen pontos szabályozás

A szabályozó készülékek új generációja,
a Primezone kiténik a szabályozási
pontosságával, a könnyű kezelhetőségével
és az átfogó diagnózis-funkciójával.

www.hasco.com

ULtra|POLYMERS
a Spirit of Partnership

Poliolefinek, műszaki műanyagok, specialitások, és

műszaki segítség az anyagválasztástól a feldolgozásig

Magyarország szakértő disztribútorától!



Szintetikus gumik



DOMO caring is our formula

INEOS
STYROLUTION

lyondellbasell

BASF

Lucite
International

SK global chemical

samyang

AsahiKASEI

FRANCESCO
FRANCESCETTI

TEIJIN



Mitsubishi Engineering
Plastics Corporation

LANXESS

ARLANXEO
Performance Estimators

SUMITOMO CHEMICAL

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

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



MI VÁRHATÓ 2024-BEN A POLIMER PIACOKON?

Milyen is volt 2023? Valójában lehetett volna rosszabb is. Szerencsére az energiaárak normalizálódtak, az infláció mindenhol csökkenésnek indult Európában és a gazdasági visszaesés sem volt jelentős. Velünk maradt azonban a bizonytalanság és a félelem a recessziótól. Az általános gazdasági helyzet lassan javul, a csökkenő inflációt valószínűleg kamatcsökkentések követik majd az euróövezetben és az övezeten kívül is, a háború azonban velünk maradt, és most már nem csak Ukrajnában, de a Közel-Keleten is. Növekszik a kockázata a szállítási útvonalakat érintő támadásoknak, az ellátási utakat érintő zavaroknak. Búdy László műanyagipari szakértő, a POLIMEREK Árriport című rovatának állandó szerzője ezúttal az egész évre ad prognózist arról, hogy mi várható a műanyag alapanyagok piacán.

Az európai gazdaságra fókuszálva 2024 legnagyobb kihívása az, hogy sikerül-e az európai ipari termelést és fogyasztást újra növekedési pályára állítani. Az európai polimergyártás alapvetően exportorientált; 2021-ben 57 millió tonna polimert gyártottunk Európában és csak 50 millió tonnát használtunk fel. A helyzet azonban változik, az európai polimerek exportja a relatíve magas energia és feed-stock árak miatt szinte lehetetlen. Összevetésként: az észak-amerikai vegyipari gyártási költségek közel 55%-kal alacsonyabbak az európainál. Mindehhez társul az európai ipar 2023-ban tapasztalt közel 6%-os visszaesése (részletek: www.reuters.com/markets/europe/euro-zone-industry-output-falls-by-more-than-expected-october-2023-12-13).

Az előrejelzések szerint 2024-ben is túlkínálatra, eladási nyomásra és óvatos vevőkre számíthatunk. A feldolgozók a szokásosnál kisebb polimer készletekkel fognak operálni 2024-ben is. Igyekeznek megtartani beszerzési rugalmasságukat, miközben kerülnek a kockázatot. Ezt támasztja alá az a tény is, hogy 2023 év végén kevesebb szerződést tudtak kötni a polimergyártók, mint

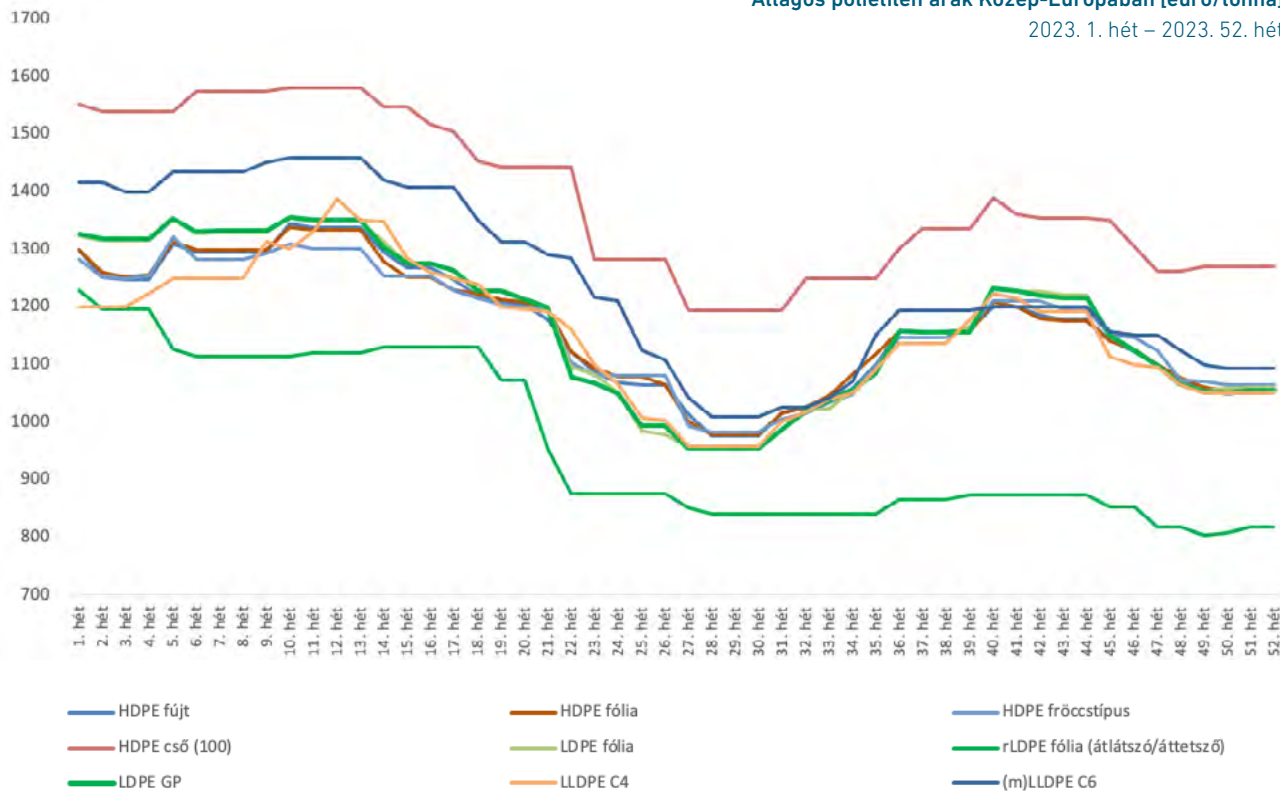
ahogy tervezték. 2024 „spot-os” év lesz, ami egyszerre jelent volatilitást és átalakuló vevői beszerzési szokásokat. A volatilitás mértéke azonban nem lesz mérhető a 2021-ben megtapasztaltéhoz, nem számíthatunk meredek, akár több száz eurós havi áremelkedésekre. Ettől csak akkor lehet eltérés, ha a Hormuzi-szorost vagy a Szezei-csatornát lezárnák. Ebben az esetben jelentős olaj és egyéb feed-stock áremelkedéssel kellene számolnunk.

HULLÁMZÓ ÁRPERIÓDUSOK

A legvalószínűbb scenárió, ami minden általunk vizsgált polimerre igaz, hogy 2024-ben az árak viszonylag rövid, 1-3 hónapos ár hullámokban fognak változni egy viszonylag szűk sávban az alábbi logika szerint. Amikor az árak alacsonyok – mint ahogy most is az –, az import leáll. Sok európai gyártó is visszafogja a termelését, az elérhetőségek visszaesnek. Ez lehetőséget ad az európai gyártóknak az áremelésre. Azonban a gyenge kereslet miatt az áremelések nem lehetnek túl meredek, az áremelést azonnal ellentételezi, hogy a magasabb árszint rögtön élenkénti az importot, illetve az európai termelést. Így egy teljes ár hullám az aljától a tetejéig nem lehet nagyobb mint 3-400 euró, de a legvalószínűbb a 2-300 euró nagyságú hullám. Az ár hullám időtartama pedig nagyban függ a tengeri szállítás időtartamától, illetve az európai üzemek újraindulásától. Az első ár hullám valószínűleg február eleje-április vége között fog végiggördülni a piacon. Ekkor egy magas ár periódus várható, ezt követően május közepe és augusztus közepe között számíthatunk egy tartósan alacsony ár periódusra. Az ősz hozhat majd fellendülést, esetleg tartósabb árszint növekedést. Most január elején már láthatóak az áremelési törekvések, sőt volt olyan közép-európai gyártó, aki december végén árat emelt. A sikeres januári áremelés gátja az elhúzódó szabadságolások, a legtöbbben csak január második hetében kezdik meg a termelést. Azonban, ha januárban el is marad, februárban már mindenképp sikeres 30-50 eurós áremelés várható, ami már január második felében meghúzhatja

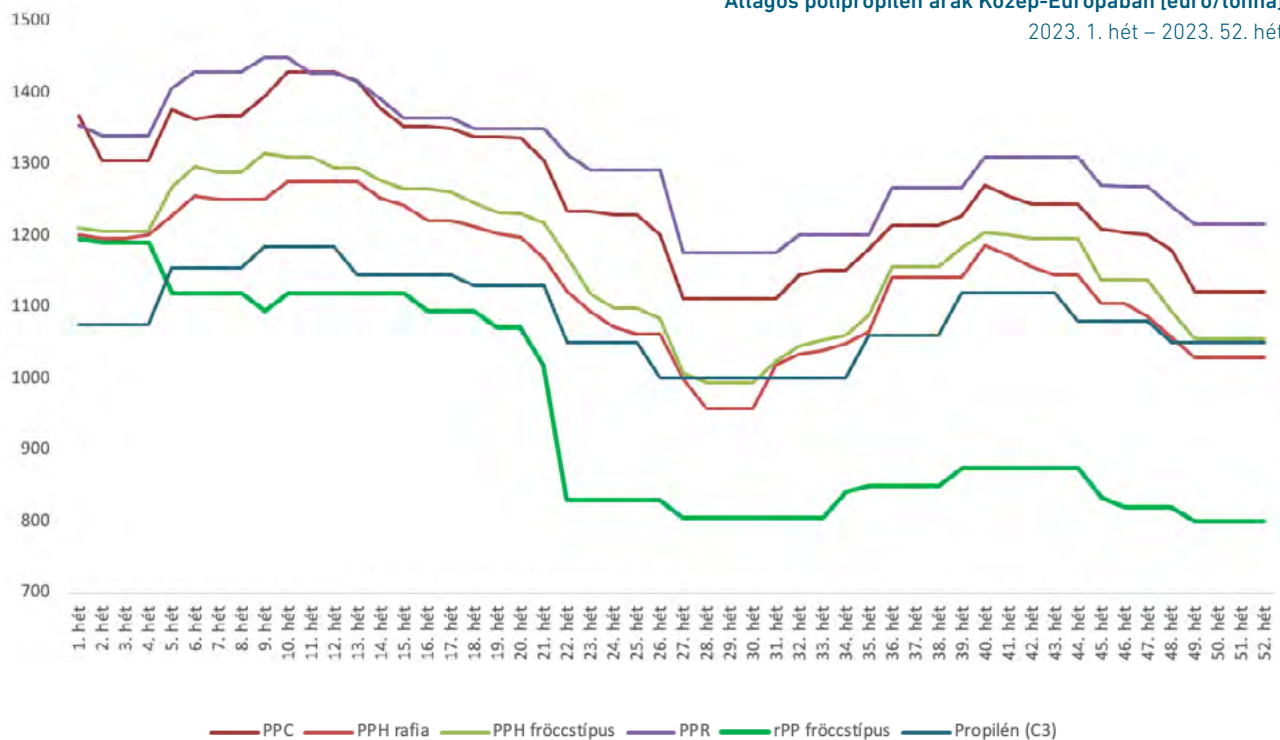
Átlagos polietilén árak Közép-Európában [euró/tonna]

2023. 1. hét – 2023. 52. hét



Átlagos polipropilén árak Közép-Európában [euró/tonna]

2023. 1. hét – 2023. 52. hét



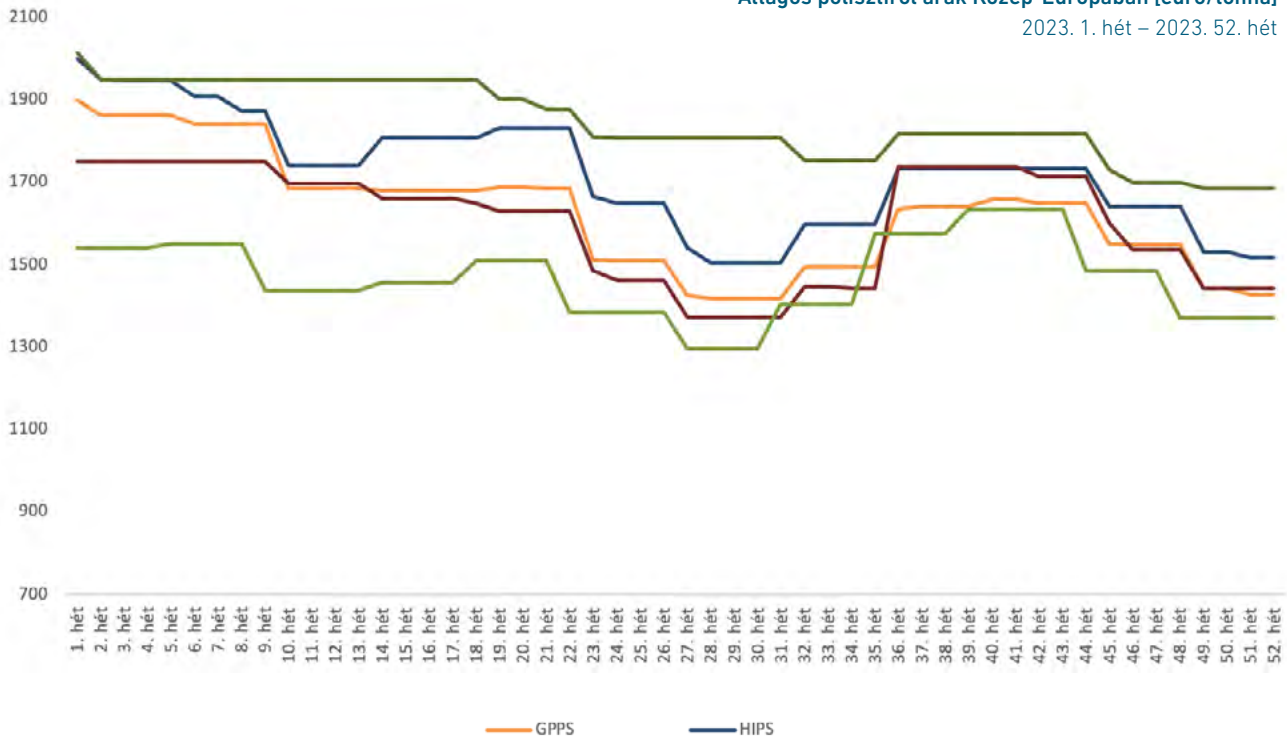
a keresletet és kismértékben emelheti az árakat. A beszerzési döntések 2024-ben valószínűleg el fognak tolni a hónapok közepére, amikor a feldolgozók már világosabban látják a piaci helyzetet és az árakat.

Az európai piac 2024-ben egyfajta stop and go módban fog működni. Ez azt jelenti, hogy a nagyobb polimergyártók ütemezni fogják a különböző telephelyeken a karbantartásokat, ezzel

limitálva a cégcsoport szintű kibocsátásukat. A kihívás nem kicsi. Ahhoz, hogy az európai polimerpiac egyensúlyban legyen, közel 20%-kal kell visszafogni az összesített polimergyártást 2024-ben 2021-hez képest. Egyelőre nem világos, mit tehetnek az egy telephelyes polimergyártók, főként azok, akik finomítóval integráltak. Valószínűleg kisebb karbantartásoktól eltekintve folyamatosan termelni fognak, hacsak a vegyipari alapanyag vagy

Átlagos polisztirol árak Közép-Európában [euró/tonna]

2023. 1. hét – 2023. 52. hét



monomer másként, akár energiahordozóként nem hasznosítható, mint megtapasztaltuk ezt 2023 végén.

Közép-Európa kínálati térképében számítunk néhány nagyobb változásra is a kínálat szerkezetében. A nyugat-európai gyártók valószínűleg nagyobb jelenléte teremtenek meg a régióknban, mivel ennek a piacnak nagyobb a növekedési potenciálja. Egyes nagy európai gyártók új logisztikai hubokat kívánnak létrehozni Közép-Európában 2024-ben, de a nagy nemzetközi tradereknek is vannak hasonló terveik. A növekvő nyugat-európai kínálat ellen hat a fuvar- és úthasználati díjak emelkedése szerte Európában, különösen Németországban.

A dráguló közúti szállítás miatt lecsökken a hatékonyan, profitábilisan kiszolgálható földrajzi rádiusz, egyre inkább felértékelődnek a helyi gyártású polimerek. Éppen ezért – ellentétben a nyugat-európai trendekkel – a dél-közép-európai régióban (SCE) várható PP és HDPE kapacitás bővítések a következő években.

ERŐSÖDIK AZ IGÉNY AZ ÚJRAHASZNOSÍTOTT ANYAGOKRA

Amiben már az idén jelentős előrelépést várunk 2024-ben, az az újrahasznosítás. Már 2023 vége felé is látszott, hogy a jó és stabil minőségű újrahasznosított anyagok iránt megnőtt a kereslet, köszönhetően a közeledő – az Európai Unió által kitűzött – 2025-ös és 2030-as határidőknek. A nagyobb polimergyártók igyekeznek belépni az újrahasznosítási üzletbe, felvásárolva regionális újrahasznosító cégeket. Ez a tendencia, iparági koncentráció folytatódni fog 2024-ben is, miközben a jó minőségű hulladék regionális elérhetősége továbbra is korlátozott, illetve a magas fuvardíjak miatt az eddigi import hulladék beszerzési lehetőségek is tovább szűkülnek. Mindez várhatóan érezhető áremelkedést fog jelenteni, elsőként az újrahasznosított polietilének, majd a polipropilének és polisztirolok piacán is. Egyelőre kérdés, hogy a regenerálátumok széleskörű elterjedése fogja-e

csökkenteni a virgin polimer keresletet? Közép-Európában várhatóan nem, illetve szélesebb körben elterjedhetnek a virgin-recycling kompaundok, mint hibrid megoldások egyenesen a polimergyártóktól. Ezek biztosítani tudják a stabil és folyamatos, megismételhető minőséget a műanyag-feldolgozás számára. A független újrahasznosítóknak a kisméretű, dél-közép-európai polimergyártók jelenthetnek reményt, akik magas fajlagos termelési költségeik miatt jövedelmezőségi problémákkal küzdenek, azonban a kooperációban az újrahasznosítókkal ők maguk is gyárthatnak jó minőségű virgin-recycling kompaundokat, vagy speciális virgin polimereket az újrahasznosítók számára.

NEHÉZ, DE NEM REMÉNYTELEN ÉV

A gazdasági folyamatokat tekintve egy nehéz 2024-es első félév és kevésbé nehéz második félév előtt állunk. A várhatóan folyamatosan csökkenő infláció és kamatok miatt a gazdaság lassan erőre kap és megindulhat a növekedés, amely nem lesz hasonlítható a korábbi évekéhez, mivel az energia és feed-stock árak továbbra is magasan maradnak. A második félévben az építőipar is növekedésnek indulhat. Valószínűleg el tudjuk kerülni a recessziót európai szinten 2024-ben, de a valódi prosperitásra még várni kell. Az idei évet egyfajta konszolidáció fogja jellemezni, számos kisebb feldolgozó fog beolvadni nagyobb vállalatokba, vagy csak eltűnik véglegesen.

Az előttünk álló nehézségeket tekintve a pesszimizmus reálisabbnak tűnik, azonban legyünk optimisták! Közép-Európa a leghamarább növekedést mutató európai régió lesz, ez pedig valószínűleg már az idén bekövetkezik.

BŰDY LÁSZLÓ
 ügyvezető
 myCEPPI

AZ MMSZ 2023. ÉVI MÁSODIK KAPCSOLATÉPÍTŐ RENDEZVÉNYÉN BÜDY LÁSZLÓ TARTOTT ELŐADÁST A MŰANYAGIPAR AKTUÁLIS FELADATAIRÓL

DÖNTÉS VAN, A KÖVETKEZMÉNYEKEL NEM SZÁMOLNAK

Lesz-e elegendő jó minőségű műanyag hulladék és újrahasznosított műanyag? Ez a kérdés foglalkoztatja az utóbbi időben az iparág szereplőit, legalábbis azóta, amióta nyilvánosságra került, hogy az Európai Unió döntése értelmében 2025-től minden műanyag késztermékben és csomagolóanyagban átlagosan 25-30 százalék újrahasznosított műanyagot kell használni, 2040-től pedig ez az arány 50-65 százalék kell legyen. A szakemberek itthon és külföldön mérlegelik a következményeket, felméréseket végeznek az újrahasznosítás terén, és a fenti kérdésre egyértelműen az a válaszuk, hogy nem. Sem Magyarországon, sem Európa többi országában nem áll rendelkezésre a direktíva teljesítéséhez szükséges reciklátum. Az MMSZ elnöksége is intenzíven foglalkozik az iparágra váró aggasztó kihívással, erről a folyamatról, a hazai műanyagipar ez irányú teendőiről tartott előadást Búdy László elnökségi tag az MMSZ 2023. évi második kapcsolatépítő rendezvényén a LEGO Csoport nyíregyházi gyárában.

- A mostani már egy újragondolt előírás, a 2018-ban hozott direktívát, ami jelentős újrahasznosítási hányaddal számolt a műanyag és egyéb csomagolási anyagokkal kapcsolatban, nem sikerült elérni. A tények makacs dolgok – kezdte előadását Búdy László műanyagipari szakértő, majd mindezt számokban is szemléltette. Az európai fogyasztóktól származó, újrahasznosított műanyagok felhasználása 2021-ben elérte a 9,9 százalékot, ami 2020-hoz képest mintegy 20 százalékos növekedést jelent, ez azonban ezen a szinten megrekedt.

Kiegészítésként hozzátette: 2020-ban 81 szervezet csatlakozásával létre jött Hollandia és Franciaország kezdeményezésére a European Plastics Pact (Európai Műanyag Paktum), amely a műanyag hulladék mennyiségének csökkentését és a kevesebb műanyag felhasználást célozta meg. Ez a non-profit szervezet a köz- és a magánszféra együttműködésére alapozva próbálta elérni a műanyagok körforgásos gazdálkodásának megvalósítását, a 2025-re kitűzött uniós ambiciózus célok elérését,

egyesítve az iparág vezető vállalatait, kutatókat, társult hálózatokat, kormányzati hatóságokat, önkormányzatokat. A csatlakozók az egyezség megalakulásakor aláírásukkal azt a célt fogadták el, hogy a visszagyűjtési és újrahasznosítási arányt 25 százalékkal növelik, illetve az újrahasznosított műanyagok mennyiségét legalább 30 százalékgig megemelik, ez azonban 9-10 százaléknál megrekedt. Ennek számos oka volt, Búdy László előadásában erre is rávilágított: *- Az alkalmazási területek között komoly intenzitásbeli különbségek voltak. A mezőgazdaságban például elérték a 25 százalékos szintet, az építőiparban a 20 százalékot, de a csomagolás területén már közel sem voltak ilyen sikeresek. Akik dolgoznak újrahasznosított anyagokkal, vagy újrahasznosított fóliát gyártanak, pontosan tudják ennek az okait: mind a mezőgazdaságban, mind az építőiparban alacsonyabb hozzáadott értékű termékek előállításáról beszélünk. Ott pedig, ahol magas műszaki színvonalú alapanyagokra van szükség, például az elektronikai vagy a járműiparban, ez az újrahasznosítási arány csökkent, de legalábbis stagnált. Ezek megváltoztathatatlan tények, amivel szembe kellett néznie az Európai Uniónak is, és ezért felül kellett vizsgálni ezt a direktívát. A célok felülvizsgálata 2021-ben kezdődött meg.*

Búdy László ezt követően áttekintette, hogy a különböző szinteken a döntéshozók, illetve a műanyagipari szervezetek milyen álláspontokat képviselnek.

AZ EURÓPAI PARLAMENT ÁLLÁSPONTJA

Az Európai Parlament (EP) megfogalmazásában mindenekelőtt **a legfontosabb cél az, hogy fokozni kell a műanyag szennyezés elleni uniós intézkedéseket.** Búdy László ezzel a ponttal kapcsolatban megjegyezte, hogy a döntéshozókban erősíteni kell azt a szemléletet, hogy a műanyagot és a szennyezést nem lehet egy szókapcsolatban használni. Tisztán kell azt látni, hogy a műanyag nem szennyező anyag, rögzíteni a köztudatban, hogy attól válik szennyezővé, miután az ember nem rendeltetésének megfelelően használja azt. Magyarán: szemtel vele. Az iparág megítélését erősen sújtja, hogy a műanyag negatív megítélés alá került, köszönhetően például az ilyen típusú kifejezés használatának. Minden szinten, minden alkalmat megragadva védekezni kell ez ellen.

Az EP előterjesztésében **fellép a túlcsoomagolás kezelése ellen és szorgalmazza annak a jogszabálynak a kidolgozását, ami biztosítja, hogy ne kerüljön olyan csomagolás forgalomba, amely nem újrafelhasználható vagy újrahasznosítható gazdaságilag életképes módon.** Ennek határidejét az EP 2030-ig határozta meg. A magyar szakpolitika szintén reális célként tűzte ki a túlcsoomagolás kezelését – jelezte Búdy László, több alkalommal fellépett már a marketing célú túlcsoomagolás megszüntetése ellen, majd egy fontos kitételekre hívta fel hallgatósága figyelmét: *- Itt olvasható egy nagyon fontos mondat: hogy gazdaságilag életképes módon valósuljon meg az újrahasznosítás. Akik dolgoznak újrahasznosított anyagokkal tapasztalják, hogy a jelenlegi újrahasznosított alapanyagárak gazdaságilag nem életképesek. Profitot elérni a jelenlegi árak mellett igen nehéz.*

Az EP előterjesztésében felszólított **a csomagolás összetettségének minimalizálására, az újrahasznosított tartalom növelésére, a veszélyes és káros anyagok fokozatos megszüntetésére, valamint az újrahasználat előmozdítására,** továbbá felkérte az Európai Unió Bizottságát, hogy **támogassa és vizsgálja meg a kompatibilis nemzeti betét-visszatérítési rendszerekben rejlő lehetőségeket annak érdekében, hogy elérjék a műanyag italtartályok 90 százalékos begyűjtési arányát.**

AZ EURÓPA TANÁCS ÁLLÁSPONTJA

Az Európai Parlament előterjesztését az uniós országok állam-, illetve kormányfői alkotta Európai Tanács is véleményezte, a javaslatban rámutattak **a higiéniai és élelmiszer-biztonsági előírások betartásának szükségességére.** Azt is **hangsúlyozták, hogy a tagállamoknak időre van szükségük a 2018-ban bevezetett új rendelkezések végrehajtásához.**

Az Európai Tanács arra ösztönözte a Bizottságot, hogy a SUPD-ben a műanyag palackokhoz hasonlóan építsen be rendelkezéseket a csomagolásban található újrahasznosított anyagokra vonatkozóan, illetve rámutatott arra, hogy a PPWD felülvizsgálata során aktualizálni kell, és konkrétabb, hatékonyabb, könnyen végrehajtható rendelkezéseket kell megállapítani a fenntartható csomagolás előmozdítása és a csomagolás összetettségének csökkentése érdekében.

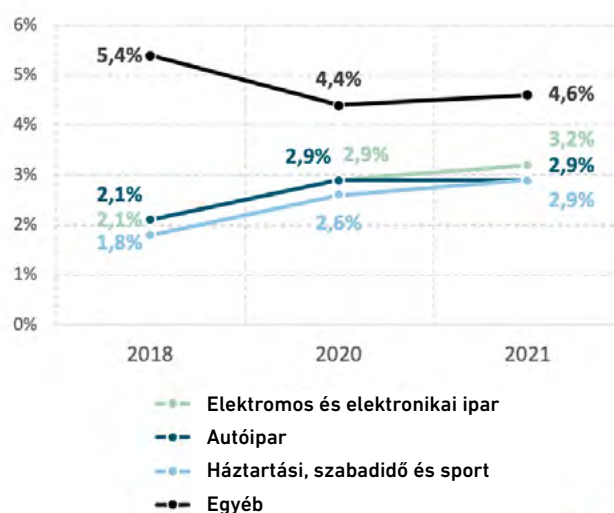
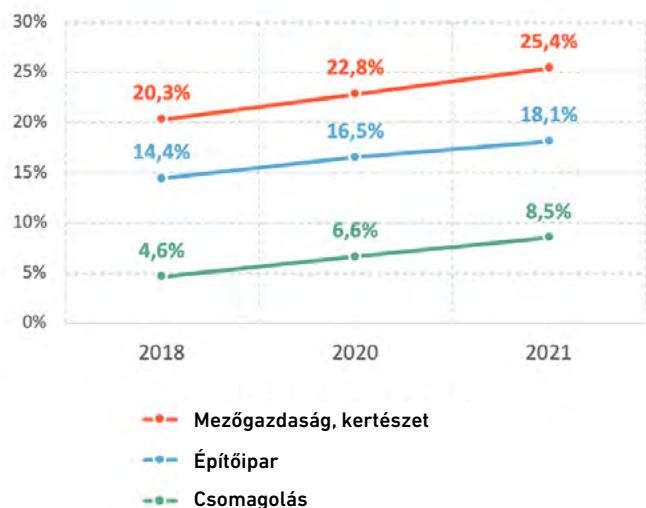
A rendelettervezet végül **követelményeket ír elő a csomagolásban lévő anyagokra, minimalizálja az aggodalomra okot adó anyagok jelenlétét és koncentrációját: az ólom, a kadmium, a higany és a hat vegyértékű króm koncentrációjának összege nem haladhatja meg a 100 mg/kg-ot.**

A javaslat előírja, hogy **minden csomagolás újrahasznosítható legyen, azaz: újrahasznosításra tervezve (2030. január 1-jétől kötelező); külön gyűjtik; meghatározott hulladékáramokba válogatják anélkül, hogy befolyásolná más hulladékáramok újrahasznosíthatóságát; újrahasznosítható, hogy a keletkező másodnyersanyagok megfelelő minőségűek legyenek az elsődleges nyersanyagok helyettesítésére; és nagy mennyiségben rendelkezésre álljanak.**

AZ EURÓPAI SZAKMAI SZERVEZETEK REAKCIÓ

A szakmai reakciók ismertetése előtt Búdy László rövid számolásra hívta hallgatóit: *- Ha azt vesszük alapul, hogy évente 57 millió tonna műanyagot gyártunk Európában, és az előírások szerint ebben átlagosan 30-35 százalékban újrahasznosított anyagot kell felhasználnunk, akkor ez 15 millió tonna jó minőségű, folyamatosan a rendelkezésünkre álló regnanulátumot jelent, és ezt az ideális helyzetet nagyjából hat év alatt kell elérnünk. A műanyagiparban dolgozók*

A PCR HASZNÁLAT DINAMIKÁJA



felismerték ennek nehézségeit, ezért a szakmai szervezetek reagáltak a tervezetre elsőként.

A **PlasticsEurope** a műanyag alapanyaggyártók szervezete, ezért érthető, hogy azt a véleményüket erősítették, miszerint a 30 százalékos arányt el lehet érni, de a mechanikai újrahasznosítás mellett a kémiai újrahasznosítást növelni kell: *- Mi, mint európai műanyaggyártók azáltal járulunk hozzá az újrahasznosítási célhoz, hogy folyamatosan nagy mennyiségű, kiváló minőségű újrahasznosított műanyagot szállítunk. Ezeknek mind hulladékból kell származniuk egy technológiásemleges megközelítés révén, amely magában foglalja mind a mechanikai, mind a kémiai újrafeldolgozást az újrahasznosított tartalom biztosítása érdekében. A PlasticsEurope tagvállalatai már most is azt tervezik, hogy 2025-re 2,6 milliárd euróval növelik a kémiai újrahasznosításba való beruházásukat, amely 2030-ra 7,2 milliárd euróra emelkedik, és 2025-ben 1,2 millió tonna, 2030-ban pedig 3,4 millió tonna újrahasznosított műanyagot állítanak elő – áll közleményükben. És van még egy fontos kritériumuk: az Open-loop megközelítés biztosítása, amely lehetővé teszi a nem csomagolási szektorból származó műanyag hulladék felhasználását a csomagolási ágazat számára kiváló és szűz minőségű újrahasznosított műanyagok biztosítására, és egy olyan megközelítést, amely lehetővé teszi az egyik csomagolási formátumból származó újrahasznosított anyagok felhasználását egy másikban.*

Az **EuPC**-nek, az Európai Műanyag-feldolgozók Szövetségének már más az álláspontja, ugyanis az elmúlt évtizedekben Magyarországon és Európában sok cég beruházott az újrahasznosításba, illetve kialakultak azok a mechanikai újrahasznosító cégek, aki most ellátják a piacot reciklátummal. Ezek a beruházások alapvetően hitelekéből valósultak meg, a beruházók pedig most a megtérülést várják. Az EuPC ezért is védi tagvállalatai érdekeit a mechanikai újrahasznosítás bázisának megőrzésével.

Az EuPC mindenekelőtt figyelmezteti a **PlasticsEurope**-ot azokra a következményekre, amelyek a szerkezeti változtatások kockázatát egyoldalúan a műanyag-feldolgozók vállára helyezik anélkül, hogy alaposan megvizsgálják a csomagolásban az újrahasznosított tartalom növelésének alternatív lehetőségeit: *- A termékekhez kapcsolódó kötelező újrahasznosított tartalom bevezetése kínálati szűk keresztmetszetekkel fenyeget, ahogyan az látszik az Európai Unió rPET piacán manapság. Amíg a piac által megkívánt újrahasznosított anyagok még nem állnak rendelkezésre kellő mennyiségben és minőségben, nagy a kockázata a minőségromlásnak és a műanyag csomagolóanyagaink forgalmazási tilalmának. Az élelmiszersomagoló ágazatban például még nincsenek meg az újrahasznosított anyagok használatának műszaki és jogi feltételei. Ez súlyosan veszélyeztetné Európában több ezer közepes méretű műanyag-feldolgozó és csomagolóanyag felhasználó gazdasági létét és a körforgásba való befektetéseiket.*

Annak érdekében, hogy a ciklus lezárása a lehető leggazdaságosabb és klímahatékonyabb legyen, főként a csomagolási ágazatban bevett mechanikai újrahasznosítás további kiterjesztésére támaszkodunk a megfelelő újrahasznosítási tervezésen és magas színvonalon (minőségi hulladékgyűjtés és válogatás). Semmi esetre sem szabad visszaszorítani a szelektív gyűjtés és az újrahasznosításra való tervezés kiterjesztésére irányuló erőfeszítéseket abban a reményben, hogy az új technológiák a belátható jövőben elavulttá teszik ezeket – írják véleményezésükben.

Az EuPC követeli továbbá, hogy minden megközelítést tudományos hatásvizsgálatnak vessenek alá, hogy elkerülhetőek legyenek

a gazdasági károk és azok az ökológiai hibák, amit a túlzott újrahasznosítás okozhat.

MI A HELYZET MAGYARORSZÁGON?

A Magyar Műanyagipari Szövetség is kialakította álláspontját, amely ellentétben az európai szövetségekkel, ötvözi a polimergyártók, újrahasznosítók és a műanyag-feldolgozók érdekeit. Az elnökség tudatában van annak, hogy európai ügyeket csak akkor lehet megnyerni, ha nemzeti szinteken is ki tudja alakítani a támogatást, így megkezdte a társszövetségekkel ezen a téren is a kapcsolat kialakítását a szakmai érdekek érvényesítésére. Szükség van a döntéshozókkal is a kapcsolatfelvétel mind idehaza, mind Brüsszelben, az érdekérvényesítés ugyanis csak abban az esetben valósulhat meg, ha a kormányt és nemzetközi szinten a szakpolitikusokat is meg tudják győzni a szakmai valóságról.

Fontos lépés volt, amikor tavaly év elején megkezdte munkáját a *Regranulátum Szabványosításáért* felelős munkacsoport. Az MMSZ ernyőszervezeteként működő szakmai csoport hazai műanyagipari szakemberekből jött létre, és arra vállalkozott, hogy meghatározzák a műanyagipar elvárásait a regranulátumokra vonatkozóan. Egyesével tárják fel a műanyagfajtákkal kapcsolatos igényeket a műanyag-feldolgozók és az újrahasznosító vállalatok részéről, majd a műanyag újrahasznosítók által meghatározott hulladék igényekhez igazítva újradefiniálják a hulladékgyűjtés módjait, ezáltal pontos helyzetképet alakítva ki az újrahasznosított anyagok terén.

*- Ha szakmai téren hallatni akarjuk a hangunkat Brüsszelben, szükségünk van nemzetközi szövetségesekre is – mondta az előadó és jó példaként említette, hogy szeptemberben a *Central European Plastics Meeting 2023* rendezvényén létrejött a *Regionális Nemzetközi Szövetségek* találkozója. Ezen a rendezvényen az MMSZ elnökségének kezdeményezésére találkoztak a szerb és a horvát műanyagipari szövetségek vezetőivel, a bolgár szövetség képviselője pedig online kapcsolódott be a tárgyalásba. A jelenlegi társuláshoz jelezték együttműködési szándékukat még a román, a lengyel, a cseh, a szlovák és a német érdekvédelmi szervezetek képviselői is. A kelet- és közép-európai műanyagipari szakmai szövetségek vezetőinek találkozásán az együttműködés aktuális feladatát szintén a kötelező reciklátum tartalom szabályozás adta. Első lépésként az Európai Unió tervezetének szakmai felülbírálatát és a közös javaslatlételt tűzték ki feladatul. A beszélgetés során kiderült, valamennyi országban elkezdődött az újrahasznosítással kapcsolatos helyzet feltérképezése, a reciklátumok szabványosítása, sőt a bolgárok már be is adták saját tervezetüket az Európai Bizottságnak. A jelenlévők megegyeztek abban, hogy a folytatásban tájékoztatják egymást az elvégzett munkáról és közösen fogalmazzanak meg nyilatkozatot, áttanulmányozva a már előkészített bolgár tervezetet is, ezzel is erősítve a műanyagipar nemzetközi szinten való közös képviselét – zárta a tájékoztatást Bűdy László műanyagipari szakértő, az MMSZ elnökségének tagja.*

J. MEZŐ ÉVA

TOVÁBB BŐVÜL A NYÍREGYHÁZI LEGO GYÁR



A Nyíregyházán immár 15 éve jelen lévő LEGO Csoport elkötelezett amellett, hogy a játékon keresztül történő tanulás élményét minél szélesebb körben hozza el a gyerekekhez világszerte. A 2023-as év a LEGO Manufacturing Kft. számára jelentős mérföldköveket hozott. A vállalat nem csupán bővítette gyártókapacitását, hanem aktívan dolgozott a fenntarthatóság terén kitűzött céljainak megvalósításán is, új megoldásokat vezetve be mind a gyártás, mind a csomagolás terén.

TOVÁBB BŐVÍTIK A NYÍREGYHÁZI LEGO GYÁRAT

A LEGO Csoport tovább bővíti nyíregyházi üzemének gyártókapacitását. Az új csarnokok építése 2024-ben kezdődik és a beruházással csaknem harmadával fog nőni az itt gyártott LEGO készletek mennyisége.

Az új beruházás további csomagoló- és raktárterületekkel, adminisztratív épületekkel és egyéb létesítményekkel növeli meg a gyárat. Összesen 30 ezer négyzetméternyi új épülettel bővítik a meglévő területet. A 2014-ben átadott nyíregyházi gyárépületet – amely eredetileg 120 ezer négyzetméteres létesítmény volt – az elmúlt években lépésről-lépésre bővítették, és mára elérte a 232 ezer négyzetméteres méretet, 2025-re pedig 262 ezer négyzetméterre növelik.

A világon működő öt gyárunk közül háromban végzik a LEGO gyártás teljes folyamatát – a nyíregyházi üzem is ilyen. A bejelentett bővítés részeként a telephelyen a csomagolósorok száma harmadával, 68 sorra nő. Így az itt gyártott, polcrakész LEGO készletek mennyisége mintegy 30%-kal nő majd.

Az építési munkálatok még 2023-ban megkezdődtek és a tervek szerint az új gyártócsarnokok 2025 második felében kezdik meg a termelést. A több mint 50 milliárd forintos beruházási összeget az állam 4,3 milliárd forinttal támogatja. A jelenleg 3300 embert foglalkoztató LEGO Manufacturing Kft. a bővítésnek köszönhetően akár 300 új munkahellyel bővíthet.

- A LEGO gyár idén ünnepli 15 éves fennállását Nyíregyházán. A régió legnagyobb munkáltatója és az ország egyik legvonzóbb munkaadója vagyunk. Büszkék vagyunk arra, hogy miközben gyorsan növekszünk, hűek vagyunk vállalati kultúránkhoz. Emellett külön

öröm, hogy új beruházásokat hozhatunk Magyarországra, és alig várom, hogy hamarosan új kollégákat köszönthessünk, akik csatlakoznak hozzánk a növekedésben – mondta Chresten Bruun, a LEGO Csoport senior alelnöke, a nyíregyházi gyár igazgatója.

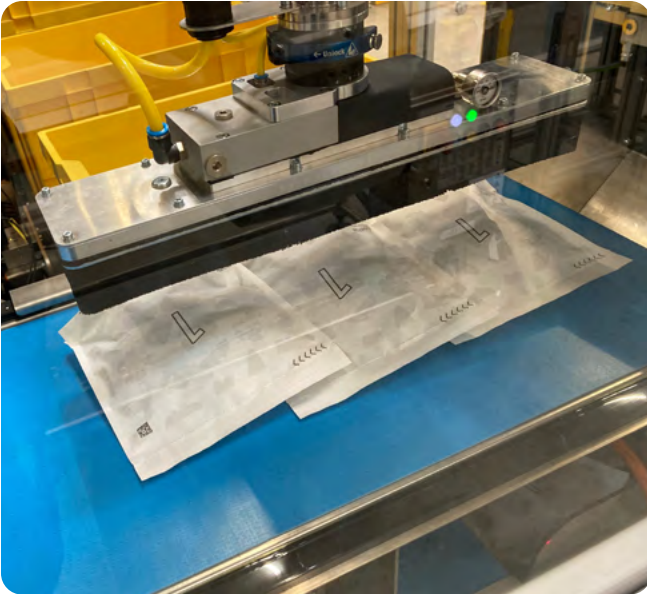
A gyár bővítésnek célja az is, hogy támogassa a LEGO Csoport fenntarthatósági törekvéseit. A nyíregyházi gyár a felhasznált energia egy részét újonnan telepített, saját tulajdonú napelemparkok révén tervezi fedezni, illetve megvizsgálja a geotermikus fűtési energia felhasználásának lehetőségét is.

GEOTERMIKUS ENERGIA FŰTHETI A JÖVŐBEN A GYÁRCSARNOKOKAT

A LEGO Csoport elhivatottan dolgozik annak érdekében, hogy a következő generációk számára olyan jövőt építsen, ami hosszútávon fenntartható marad. A bolygónak tett ígéretük szellemében szeretne pozitív hatást gyakorolni a társadalomra és a Földre, amelyet gyermekeink örökölnek majd.

2020-ban azt a célt tűzte ki a vállalat, hogy 2032-ig (a 2019-es sinthez képest) 37%-kal csökkenti abszolút szén-dioxid kibocsátását. Töreksenek többek között arra, hogy a LEGO elemek gyártása és csomagolása a lehető legkevesebb energiafelhasználással járjon.

A geotermikus energia felhasználására irányuló beruházás egy fontos lépést jelent a gyár céljainak elérése felé. A nyíregyházi LEGO gyártól délre elkezdődtek a próbafúrások, amivel feltérképezik a geotermikus energia hasznosításának lehetőségeit. Amennyiben a feltárás sikeres, gyárépületeinek fűtését teljes



mértékben megújuló energiával, a Föld természetes hőjét használva látnák el. A technológia lényege, hogy egy zárt rendszeren, mintegy kétezer méterről, messze az ivóvíz réteg alól, forró vizet szivattyúznak fel. Miután a víz leadta a hőt, zárt rendszerben visszajuttatják a változatlan minőségű vizet ugyanabba a mélységbe. A geotermikus fűtésre való áttérés számos előnnyel járna mind a környezetünk, mind a gyár számára.

A LEGELSŐ PAPIRZACSKÓS CSOMAGOLÁSÚ LEGO TERMÉKEK ÚTON A GYEREKEK FELÉ

A LEGO Csoport kitűzte maga elé a célt, hogy 2025 végére teljes mértékben fenntarthatóvá tegye csomagolását. Ez az erőfeszítés része egy ambiciózus programnak, mely a fenntartható jövő

kialakítására irányul, ahol a termékek környezetbarátabbak, a vállalat működése pedig hulladékmentes és karbonsemleges.

Az eddigi egyszer használatos műanyagból készült csomagolóanyag lecserélése nem volt egyszerű feladat, és időbe telt, mire sikerült megtalálni a megfelelőt. Az új anyagnak tartósnak és könnyűnek kellett lennie. Számos különböző fenntartható anyagot teszteltek, ebben a folyamatban több száz szülő és gyerek is részt vett. A gyerekek kifejezetten kedvelték a papírzacskókat, mivel azok környezetbarátak és könnyen kinyithatók.

Dániában 2020 októberében sikerült előállítani az első papírzacskós termékek prototípusát, amelyek azóta már valóban úton vannak a gyerekek felé. Az első újrahasznosítható papírzacskókat a kladno-i gyárban tesztelték és most a nyíregyházi gyártósorokon is elkészültek az első LEGO DUPLO szettek, melyek dobozába már az Erdőgazdálkodási Tanács (FSC) által hitelesített, újrahasznosítható papírzacskók kerültek.



KEREKASZTAL-BESZÉLGETÉS AZ ÚJRAHASZNOSÍTOTT MŰANYAGOK AUTÓIPARI ALKALMAZÁSÁRÓL



TÚLZÓ MINŐSÉGI ELVÁRÁSOK, IRREÁLIS CÉLOK, BIZONYTALANSÁGOT OKOZÓ IRÁNYELVEK

A myCEPPI által szervezett Central European Plastics Meeting 2023 rendezvény *Újrahasznosított műanyag tartalom az autóipari alkalmazásokban – mit tehet a felhasználó?* című kerekasztal-beszélgetésén a műanyagipar egyik legfontosabb kihívása, az Európai Unió újrahasznosított műanyagokra vonatkozó irányelve, ennek realitása és az iparág helyzetének elemzése került terítékre Bocskor Imre, a Wittmann Hungária Kft. ügyvezetője, Kugler Balázs, az Inno-Comp Kft. projekt és marketingmenedzsere, Horváth Szabolcs, a Cavity Eye Hungary szakértője és Baranyi Krisztián, az Albis Plastics magyarországi műszaki vezetője részvételével. Cikkünk az itt elhangzottakat foglalja össze.

△ A kerekasztal beszélgetés résztvevői (balról jobbra): Bocskor Imre, a Wittmann Hungária Kft. ügyvezetője, Kugler Balázs, az Inno-Comp Kft. projekt és marketingmenedzsere, Horváth Szabolcs, a Cavity Eye Hungary szakértője és Baranyi Krisztián, az Albis Plastics magyarországi műszaki vezetője.

A kerekasztal-beszélgetés célja volt összefoglalni, hol tart ma az újrahasznosított műanyagok autóipari alkalmazása, mit vár el irányzatként a műanyagipartól az Európai Unió, hol áll ezzel szemben az autóipar, a végfelhasználó, az autógyártó, mi az, amit alapanyag oldalról tudni lehet, mi az, amit hulladék visszagyűjtési oldalról az ipar szereplői elvárnak, és mi az, amit a magyar felhasználók, gyártók segítségképpen használni tudnának.

A HULLADÉKFELDOLGOZÁS GÉPI OLDALRÓL

Gépoldalról a hulladékfeldolgozással kapcsolatban megállapítható, hogy ma a Magyarországon elérhető műanyag-feldolgozó gépek modern színvonala, technikai és műszaki szabályozási feltételei bizonyos határok között alapvetően biztosítani és kezelni tudják a regranulátum vagy a hulladék visszadolgozások okozta alapanyag toleranciát. Természetesen a feldolgozóknak tudniuk kell, hogy mi az, amire szükségük van. Nagyon fontos a jövőre nézve a perifériáknak, a kiszolgáló egységeknek a felkészítése arra, hogy a feldolgozó berendezések alapanyag ellátása minél stabilabb és biztosabb legyen. Az alapanyag minősítő és válogató rendszerekkel – vizuális vagy színre történő válogatással – például 1-2% színszennyezést tartalmazó hulladék ma már tökéletesen válogatható. Azonban még nem lehet 100 százalékosan optimális hulladék regranulátumot kapni a piacon, de elérhető olyan minőség, amivel már megfelelő módon lehet dolgozni.

A feldolgozók feladata első lépésben alapvetően az, hogy meghatározzák, mit is várnak el ezektől az újrahasznosított anyagoktól, reciklátumoktól azért, hogy alkalmasak legyenek a feldolgozásra. Az is teljesen reális elvárás, hogy ha nem szeretnének reciklátumokkal dolgozni, akkor a piac, a kompaundáló, a gyártó tudjon olyan alapanyagot szállítani, amelynek a technikai paraméterei megegyeznek a normál originál alapanyagával, csak tartalmaznak 10-20-30% visszadolgozott hulladékot, reciklátumot. Jelen pillanatban az egyik oldalon az Európai Unió megfogalmaz bizonyos irányvonalakat, például 2025-re 10 százalékos, 2030-ra 25 százalékos autóiipari hulladék visszadolgozást, míg a másik oldalon a magyar autógyártó partner nem dolgoz fel újra reciklátumokat, így a gépgyártók, alapanyag forgalmazók a két nézet között őrlődnek.

A technológia oldaláról nézve fontos a folyamatszabályozás is. Itt kétféle probléma jelentkezhet, amikor az újrahasznosítás szóba kerül. Az egyik az, amikor a gép mellé állított darálóval enguszt vagy hibás, selejt terméket visszadarálnak. A probléma alapvetően ennél a megoldásnál nem feltétlen a darálás vagy a daráléknak a minősége, hanem emberi oldalról a nem megfelelő arányú adagolás. A másik a kompaundok vagy az újrahasznosított anyagok használata ott, ahol lényeges, hogy a bekevert reciklátumok miatt az anyag mennyire kritikus és milyen termék gyártható belőle. Például egy V0-s adalékot tartalmazó poliamid kompaund érzékeny az újrahasznosításra és nem biztos, hogy színazonos lesz, vagy pedig alacsony hőmérsékleten törékennyé válhat. A folyamatszabályozásnál nem csak abban kell gondolkodni, hogy az alapanyag és a szerszám jó legyen, hanem biztosítani tudja a stabil és megfelelően ismételtető gyártást, valamint ennek a kézbe tartását.

HOGYAN LÁTJÁK A HELYZETET AZ ALAPANYAG GYÁRTÓK ÉS FORGALMAZÓK?

A beszélgetés során a résztvevők arra a kérdésre is próbáltak választ adni, hogy melyik az az autóiipari terület, amelyik a jövőben a hulladék visszadolgozás tekintetében működőképes lehet, hol vannak ennek jelen pillanatban a logisztikai és gazdasági sarokpontjai, gyenge láncszemei.

Egyetértés mutatkozott abban, hogy az egyik legnagyobb probléma az elérhető regranulátum minőségében van. Az autóiipar

által előírt és nélkülözhetetlen dokumentációkkal a legtöbb regranulátum beszállító nem igazán tud mit kezdeni, ilyenek például a biztonságtechnikai és REACH adatlapok. Azok a beszállítók, akik megfelelnek a követelményeknek pedig nagyon változó minőségeket tudnak produkálni, sokszor nem tudják megmondani, hogy hány körös a regranulátum, hányszor hasznosították újra, vagy mi volt az a forrás, amelyből az újrahasznosított anyagot kinyerték. Ezeket az információkat nagyon nehéz összeszedni. Sokszor a vevő sem tudja megmondani, hogy milyen reciklátum az elfogadható, post-industrial, post-consumer vagy akár a biológiailag megújuló forrásból származó, melyiket fogadja el az autógyártó. Nagyon sok autóiipari előírás, szabvány nem vagy nehezen teljesíthető még originális anyagokkal sem.

A kémiai reciklálás lehet egy jó megoldás erre a problémára, amikor gyakorlatilag a polimer molekulákat visszabontják építőelemeire, tehát monomer molekulákká. Hosszútávon a kémiai reciklálás végtelen számban megismételhető, míg a mechanikai csak egy-két körben, ugyanis a polimer folyásindexe, MFI értéke változik a többszöri feldolgozás során, különösen fröccsöntéskor. Nagy nyírás hatására ezek a molekulák tördelődnek, degradálódnak, és a degradáció mellett a felhasználás során, ahol magas hőmérsékletnek, UV-sugárzásnak vannak kitéve, öregsznek is. Az uniós szabályozások kialakítása során nincsenek bevonva azok a szereplők, akik valójában előállítják, gyártják az alapanyagokat, a polimert, a kompaundokat.

A beszélgetőpartnerek szerint ki kell mondani, hogy lesz a műanyag-feldolgozásnak olyan területe, amely nem tud vagy csak minimális mértékben tud hulladékot fogadni valamilyen környezetből. Nagyon jó példa erre az üvegszál tartalmú kompaund, ahol mechanikai szálltördelődés van már az első feldolgozásnál is, nem beszélve a többszöri visszadolgozásról, ami nagyon komolyan befolyásolja a feldolgozhatóságot és a terméknek a mechanikai viselkedését, tulajdonságait. Ezért az első feladat az, hogy nagyon komolyan meg kell határozni azokat a termékköröket, amelyeknél reális esélye van a hulladék visszadolgozásnak. Az autóiiparban van már ilyen, a burkolati elemeknél, a lökhárítón, a szürkére vagy feketére festett elemeknél viszonylag nagy mennyiségben már előírászerűen használnak visszadolgozott hulladékot. Ezeknek a körét kell bővíteni, meg kell keresni azokat a termékcsoportokat, amelyeknél ez reálisan megoldható.

MŰANYAG HULLADÉKOK ELÉRHETŐSÉGE

Fontos kérdésként kell kezelni, hogy mit tud a műanyag szakma tenni abban, hogy az autóiipar részére olyan területet találjon, ahol keletkezik vagy van információ arról, hogy reális mennyiségben elérhető annyi hulladék Magyarországon, amiből stabilan és hosszútávon gyártható kompaund.

A post-consumer hulladékok esetében nem egyszerű a válasz, mert nagyon nehéz megfelelő minőségben és megfelelő információkkal rendelkező reciklátumokhoz hozzájutni. Post-industrial reciklátumoknál már jobb a tapasztalatok, lehet találni olyan forrásokat, amelyek rendelkeznek a szükséges dokumentációval és hozzák azokat a tulajdonság értékeket, amire szükség van a gyártáshoz. Mennyiségű problémák viszont már rendszeresen előfordulnak, van ugyan regranulátum, de nem olyan mennyiségben, mint amire szükség van valójában.

Egy véleményezés alatt lévő autóiipari szabályozás tervezet szerint, 2030-ra minden autóiipari alkatrésze 25 százalék recikláltum tartalmat írnának elő, és ennek a 25 százalékának, tehát körülbelül 6 százaléknak post-consumernek kell lenni. Jelenleg egy modern autóban 300-400 kilogramm műanyag van. Ez azt jelenti, hogy ennek 25 százalékát, vagyis nagyjából 100 kilogrammot kellene visszadolgozva bevinni a rendszerbe. Az 5 millió darabos európai autógyártást figyelembe véve tehát 500 ezer tonna regranulátumot kell biztosítani csak az autóiipar számára. Egyik oldalról lehetséges, hogy ki lehet építeni ezeket a kapacitásokat, de továbbgondolva, ha az az autó, amelyik már tartalmaz 25 százalékban regranulátumot bontásra kerül, azt újra kellene reciklálni, és ez így ismétlődik tovább. Ez zsákutcába vezethet. A szilárdság megőrzésére pedig az alkatrészek falvastagságát kell növelni, mert a méret növelésével lehet elérni ugyanazt a mechanikai tulajdonságot, mint az originális anyaggal az eredeti méretben. A méretnöveléssel viszont újabb probléma jelenkezik, mert több anyag felhasználásával nagyobb lesz a karbon lábnyom, ráadásul a felhasznált alapanyagok miatt a termékek ára növekszik, és ezt az autóiipar már nem fogadná el. További ár-növelő tényező, hogy amint bevezetik a szabályozásokat, nő a recikláltumok iránti igény, ezért az ára növekedni fog, aminek az eredménye szintén az, hogy a termék ára is nő.

Minél inkább műszakilag érzékenyebb és speciálisabb anyagokat gyártunk, annál kevésbé állnak rendelkezésre hulladékok, egyszerűen azért, mert például a begyűjtésük és válogatásuk nem oldható meg, és post-consumer műszaki műanyagból is relatíve kevés érhető el. Irreális szabályozási eljárásról van szó,

mert hogyan lehet találni például 30% üvegszál erősítésű poliamid 66-os hulladékból több százezer tonnát autóiipari termékek előállításához. Egyértelmű, hogy a poliolefinok és a PET azok a polimerek, amelyek jelen pillanatban használhatók a hulladék visszadolgozás területén, ezek a polimerek a tömegtermékek gyártásából reális lehetőséget biztosítanak a hulladék begyűjtésére és visszadolgozására.

MIT LEHET TENNI?

Megállapítható, hogy az ipari, illetve az uniós előírások szembe-mennek egymással. Ha az elmúlt 10 évben megnézzük a szerzőszámoknak a komplexitását, a projekteknek a felépítését, azt, hogy miként gyártotta az autóiipar az alkatrészeket vagy milyen irányba fejlődtek, akkor azt látjuk, hogy megjelentek a 2-3-4 komponensű alkatrészek egybefröccsöntve, poliuretán habot is beleinjektálva, epoxival kitöltve. Így kapunk egy olyan alkatrészt, modult, amit nem lehet majd újrahasználni, viszont az autógyártó eladhatja több ezer euróért, ha meghibásodik, pedig lehet, hogy csak egy olcsó alkatrész ment tönkre benne. Ez a modulus irány megy szembe az újrahasznosítási elvekkel.

Első lépésben mindenféleképp azt kell elérni, hogy az autógyárak részéről információ érkezzon, hogy akár a kompaundálók, akár a felhasználók be legyenek vonva képviseleti szinten a szabályozási rendszer kialakításába. A műanyag-feldolgozók jelen pillanatban nem látják annak a lehetőségét, hogy 2030-ra olyan helyzet áll elő, hogy a legkisebb csavartól a legnagyobb burkolati



Farkass Gábor, a Magyar Műanyagipari Szövetség igazgatója hozzászólásában kifejtette, hogy az európai általános hasznosítási arány, pontosabban az újrahasznosított anyagok beépítésének az aránya 10% körüli érték. Jó hírként értékelte, hogy Magyarország ebből a szempontból átlagosan teljesít, ugyanúgy 10%-ot értünk el, mint az egész kontinens. Ugyanakkor 16 és 20% között van a visszadolgozott, újrahasznosított műanyag aránya Európa ebből a szempontból legfejlettebb piacán, a német feldolgozók körében. Magyarországon és a régió néhány országában jelenleg azért küzdenek, hogy ne legyen műanyag hulladék deponálás. A kommunális hulladékban található sok százezer tonnányi műanyag ne kerülhessen a lerakóba azon egyszerű szükségszerűségből eredendően is, hogy ha ez a hulladék megjelenne az újrahasznosítási piacon, az nagyon nagy lehetőségeket generálna. Az újrahasznosítási arányok tekintetében az úgynevezett kémiai újrahasznosítás, beleértve a pirolízist is, még mindig töredéke a jelenlegi szerkezetnek, gyakorlatilag nem része. Ezért a nemzeti kommunikációs stratégia első számú lépése lehetne a szelektív gyűjtés propagálása, mert így a mechanikai újrahasznosítás előtt nagyon komoly távlatok nyílnának, ami sokkal egyszerűbb és kisebb környezeti terheléssel jár, mint a kémiai újrahasznosítás.

elemekig mindegyikben legyen reciklátum. Az irányvonal egyértelmű, de biztos, hogy az idő előrehaladtával sokat fog változni. Az Európai Unió nagyot kíván harapni, és a szakma dolga továbbadni azokat az információkat, amelyek megvilágítják ennek a korlátait.

Megoldás lehet a problémára a már kereskedelmi forgalomban kapható biológiailag megújuló és újrahasznosítható alapanyagok használata. Például a használt sütőolajat, zsírt vagy pálmajajat a kőolaj helyett viszik be a petrokémiai értékláncokba, monomerekre bontják, majd a monomerekből polimereket állítanak elő. Ezt felfogható kémiai reciklálásnak is. Ezek az anyagok gyakorlatilag rizikómentesen, egy az egyben helyettesíthetik a fosszilis natúr polimereket, csak annyi a különbség, hogy ezek alapanyaga mezőgazdasági vagy növényi hulladékból, megújuló forrásból készül. Ugyanakkor probléma ebben az esetben is a mennyiség lehet. Amíg világszerte gond, hogy az élelmiszeripar nem tud megfelelő mennyiségű étkezési kukoricát termelni, addig nem lehet nagy mennyiségben biopolimerekhez megújuló növényi alapanyagokat előállítani. Ezek egyelőre irreális elképzeléseknek tűnnek.

Egy másik járható út lehet a ma még kiforratlan kémiai reciklálás. Itt a probléma a szén-szén főláncú polimerekkel van. Jelenleg a kémiai reciklálónak a többsége, ami kapacitásként rendelkezésre áll, egyszerűen hőkrakkol, ebből van a legtöbb, ez a legenergiaigényesebb és a legkevésbé fejlett eljárás. De létezik a hidrokrakkolás és a szuperkritikus vízzel történő bontás, ami több 100 fokkal alacsonyabb hőmérsékleten tud intermediereket

előállítani és mindenféle szennyeződést elbontani. Laboratóriumi szinten egyelőre érdekes megoldásnak tűnik közepes mértékben lebontani poliolefineket, például 500-tól 2000-es móltömegig, és ezekből olyan jellegű poliésztereket előállítani, amelyeket könnyű kémiailag reciklálni, és amelyeknek a fizikai tulajdonságai a poliolefinekéhez vannak közel.

A kerekasztal-beszélgetés zárásaként a résztvevők megfogalmazták, hogy a sok probléma mellett alapvetően az már pozitív dolog, hogy a szakma elkezdett ezzel a témával mélységben foglalkozni, és aktív, hatékony részvétellel kell biztosítani, hogy egy életképes szabályozás szülessen. Szükség van rá, mint ahogy szükség van a műanyagra is. Ki kell tudni mondani a műanyagiparban tevékenykedőknek, a műanyaggal foglalkozóknak, hogy ez az anyag ugyan nagyon sok problémát okoz, de az életünk része és nagyon sok dolgot nem tudunk nélküle megtenni. A műanyagipar feladata az, hogy csökkentse azokat a negatív hatásokat, amelyek reálisan léteznek, de ne felejtjük el, hogy az elmúlt 50-70 évben mit adott nekünk a műanyag.

DR. LEHOCZKI LÁSZLÓ

ESEMÉNYNAPTÁR 2024

Szokásunkhoz híven, az év elején most is összegyűjtöttük a műanyagipart érintő hazai és nemzetközi kiállítások, konferenciák legfontosabb programjavaslatait. Természetesen a kiállítások szervezői most is hozzáteszik, hogy a változtatás jogát fenntartják, illetve a rendezvények megtartását és lebonyolítását az aktuális körülmények befolyásolhatják. Eseménynaptárunk az Interpress Kiállítások & Interpress Travel, a BD-EXPO Kft., a HUNGEXPO, a myCEPPI és a Magyar Műanyagipari Szövetség (MMSZ) 2024. évi szakmai konferenciáit, kiállításait tartalmazza.

Hónap	Ország, város	Időpont	Rendezvény	Tematika
február	Anglia, Birmingham	2024. február 21-22.	Empack & Label & Print & Ecopack	csomagolás- és nyomdatechnikai szakkiallítás
március	Németország, Frankfurt	2024. március 3-8.	Light + Building	nemzetközi világítástechnikai és épületgépészeti szakkvászár
	Algéria, Algír	2024. március 4-6.	Plast Alger	nemzetközi műanyagipari szakkvászár
	Franciaország, Párizs	2024. március 5-7.	JEC World	nemzetközi műanyagipari és kompozit kiállítás
	Csehország, Brno	2024. március 19-21.	AMPER	nemzetközi villamosmérnöki, energetikai, automatizálási szakkvászár
	Hollandia, Amszterdam	2024. március 19-22.	FESPA Global Print Expo	nemzetközi nyomdaipari világkiállítás
	Olaszország, Bologna	2024. március 21-23.	COSMOPACK	nemzetközi kozmetikai és csomagolóstechnikai szakkiallítás
	Nigéria, Lagos	2024. március 26-28.	plastprintpack NIGERIA	nemzetközi műanyag-, nyomda- és csomagolóipari szakkvászár
április	Magyarország (MMSZ)	2024. április	Kapcsolatépítő rendezvény a Wittmann Hungária Kft-nél	www.huplast.hu www.polimerek.hu
	Kína, Hong Kong	2024. április	Printing and Packaging Fair	nemzetközi csomagoló- és nyomdaipari szakkiallítás
	Hollandia, Utrecht	2024. április 9-10.	EMPACK	nemzetközi csomagolóipari szakkiallítás
	Németország, Düsseldorf	2024. április 15-19.	Wire Düsseldorf	nemzetközi huzal és kábel szakkvászár
	Németország, Düsseldorf	2024. április 15-19.	Tube Düsseldorf	nemzetközi csőipari szakkvászár
	Kína, Sanghaj	2024. április 23-26.	CHINAPLAS	nemzetközi műanyagipari szakkvászár
május	Magyarország, Budapest, (MMSZ)	2024. május	MMSZ közgyűlés, III. MMSZ Műanyagipari Konferencia	www.huplast.hu www.polimerek.hu
	Magyarország, Budapest, HUNGEXPO	2024. május 7-10.	MACH-TECH és IPAR NAPJAI	nemzetközi ipari szakkiallítás
	Spanyolország, Barcelona	2024. május 7-10.	Hispack	nemzetközi csomagolóstechnikai szakkiallítás
	Románia, Bukarest	2024. május 14-17.	PACKshow	csomagolóstechnológiai szakkiallítás
	Lengyelország, Kielce	2024. május 21-24.	Plastpol	nemzetközi műanyag-feldolgozási szakkvászár
	Németország, Düsseldorf	2024. május 28-június 7.	drupa	nyomdászati és nyomtatott média világkiállítás
	Hollandia, Amszterdam	2024. május 28-29.	PLMA World of Private Label	nemzetközi sajátmárkás termékek európai kiállítása

Hónap	Ország, város	Időpont	Rendezvény	Tematika
június	Németország, München	2024. június 5-6.	CosmeticBusiness	a nemzetközi kozmetikai beszállítóipar szakvására
szeptember	Lengyelország, Poznan	2024. szeptember	Taropak	nemzetközi csomagolótechnikai szakkiallítás
	Franciaország, Párizs	2024. szeptember 4-7.	all 4 pack	nemzetközi csomagolóipari és logisztikai szakkiallítás
	Németország, Frankfurt	2024. szeptember 10-14.	Automechanika Frankfurt	nemzetközi autóipari szakvásár
	Németország, Nürnberg	2024. szeptember 24-26.	FachPack / PrintPack / Logintern	nemzetközi csomagoló- és nyomdaipari szakkiallítás
	Magyarország, Budapest	2024. szeptember 24-26.	Central European Plastics Meeting 2024	nemzetközi műanyagipari B2B találkozó és konferencia
	Anglia, Birmingham	2024. szeptember 24-26.	PPMA Total Show	nemzetközi feldolgozó- és csomagológép kiállítás
október	Magyarország (MMSZ)	2024. október	Kapcsolatépítő rendezvény	www.huplast.hu www.polimerek.hu
	Magyarország, Budapest	2024. október 1-3.	ENVIROTEC powered by ÖKOINDUSTRIA	I. Nemzetközi környezetipari, hulladék-, vízgazdálkodási és fenntarthatósági szakkiallítás
	Csehország, Brno	2024. október 8-11.	Plastex	nemzetközi műanyagipari szakvásár
	Németország, Stuttgart	2024. október 8-11.	BondExpo	nemzetközi ipari ragasztástechnológia szakkiallítás
	Németország, Friedrichshafen	2024. október 15-19.	Fakuma	műanyag-feldolgozóipari szakkiallítás
	Svédország, Göteborg	2024. október 22-25.	Scanpack	nemzetközi csomagolóipari vásár
december	Magyarország, Budapest (MMSZ)	2024. december	Az ember alkotta anyag – a XXI. század anyaga konferencia	www.huplast.hu www.polimerek.hu
	Németország, Düsseldorf	2024. december 3-5.	Valve World	szerelvények, szivattyúk és kompresszorok nemzetközi szakvására

A szervezők a változtatás jogát fenntartják.

Listánk a lapzárta idején fennálló állapotot tükrözi, ezért kérjük, hogy mindig ellenőrizze az aktuális időpontot!

A 2024. évi ágazati külföldi kiállítások programjavaslata az Interpress Kiállítások & Interpress Travel és a BD-Expo Kft. támogatásával készült.

További részletek:
www.interpress.hu
www.bdexpo.hu
www.huplast.hu



MAGYARORSZÁG MŰANYAGIPARA 2022-BEN

NEM VÁRT ARÁNYBAN NÖTT A FELDOLGOZOTT RECIKLÁTUM MENNYISÉGE, MEGKÖZELÍTI A 14 SZÁZALÉKOT

A Magyar Műanyagipari Szövetség hagyományainak megfelelően elkészítettük összeállításunkat a hazai műanyagok termelésének, felhasználásának és feldolgozásának 2022. évi eredményeiről, illetve összehasonlítjuk azokat az elmúlt évek azonos időszakában megfigyelttel.

A Magyar Műanyagipari Szövetség (MMSZ) 2022-ben fontos újjátással lépett elő a korábbi, táblázatkezelővel végezhető adatküldés felváltására, és webes felületet hozott létre a műanyag-feldolgozók adatszolgáltatásának és az adatok feldolgozásának megkönnyítésére. Ez a fejlesztés az év első felében zajlott, így az adatok bekérése lényegében augusztus végén kezdődhetett el. Tagvállalataink és partnereink közül sokan készségesen beküldték feldolgozási adataikat, azonban ezzel együtt is csak a várható feldolgozási mennyiség mintegy fele érkezett be. Az adatszolgáltató műanyag-feldolgozó vállalkozások közül 122 cég küldött adatokat részben vagy teljes mértékben, a részleges adatszolgáltatás azonban nehézséget okozott az adatok bemutatásában.

A fentiek miatt a 2022-es év értékelése nem lehetséges a szokásos módon. A feldolgozott mennyiségekről csak részleges információval rendelkezünk, ezért el kellett tekintenünk a műanyagok külkereskedelmi forgalmának, export-importjának bemutatásától, illetve ennek összehasonlításáról a feldolgozott mennyiséggel, az úgynevezett látszólagos felhasználás értékelésétől.

A kapott mennyiségi eredményeket (értékeket) leggyakrabban változatlanul helyezzük a korábbi évek adatai mellé, ez számos esetben – egymással egyezően – körülbelül 50 százalékos értékeket mutat. Néhányszor azonban számított mennyiségeket mutatunk be, mindezt a 122 adatszolgáltató műanyag-feldolgozó 2022-es és 2021-es adatainak összehasonlításából számítható,

az egész piacra reprezentatívnak tekinthető extrapolálással értük el. Ezt természetesen minden esetben feltüntettük, *-gal jelöltük.

Adatgyűjtő tevékenységünket természetesen a továbbiakban is folytatjuk, a 2023-as év adatait várhatóan 2024 februárjától kezdjük majd begyűjteni, továbbra is az új, korszerű informatikai háttér segítségével, webes felületen. Kérjük minden tagvállalatunk és műanyag-feldolgozó partnerünk szíves együttműködését, támogatását ebben a munkánkban, hiszen a hazai műanyagipar érdekképviselője kizárólag megbízható adatokon alapulhat, megbízható adatbázis pedig csak egy saját, célirányos adatgyűjtő-rendszeren keresztül jöhet létre. A tapasztalatunk az, hogy ez az elemzés nemzetközi szinten is komoly értéket képvisel, és valójában a fejlett magyar műanyagipari vállalkozások jó nemzetközi megítélése is segíthető a megbízható adatbázisokkal alátámasztott éves műanyagipari elemzéssel.

ALAPANYAGOK

Magyarország műanyag alapanyag termelése a főbb polimer típusokra vonatkozóan, összességében az alábbiak szerint alakult (1. táblázat).

1. táblázat: Műanyag alapanyagok termelése Magyarországon 2015-2022 között (kt)

Műanyag	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	'22/'21 [%]	'22/'15 [%]
ezer tonna									%	
Polietilén	423,1	350,7	422,4	434,2	393,1	421,2	432,9	342,5	79,1	102,3
kis sűrűségű	59,3	51,5	51,7	53	51,5	54,6	61,1	47,2	77,3	103,0
nagy sűrűségű	363,8	299,2	370,7	381,2	341,6	366,6	371,8	295,3	79,4	102,2
Polipropilén	276,8	246,7	253,8	252	235,9	265	263,3	238,3	90,5	95,1
PVC	283,8	273,2	260,6	284,2	296	301,7	297,9	233,7	78,4	105,0
Polisztirol	115,3	119,7	91,8	115,9	104	114,9	106,1	93,2	87,8	92,0
ütésálló	68,9	71,1	53,2	67,5	62,9	68,3	63,6	63,1	99,2	92,3
habosítható	46,4	48,6	38,6	48,4	41,1	46,6	42,5	30,1	70,8	91,6
Amingyanta	37,4	35,2	36,6	37,7	37,3	38,6	39,2	39,8	101,5	104,8
Epoxigyanta	4,5	4,2	4,4	4,5	4,5	4,7	4,8	4,7	97,9	106,7
MDI	234,7	238,4	238,6	209,1	261,8	256,5	262,7	259,4	98,7	111,9
TDI	186,7	201,7	219,9	234,8	223,1	208,5	229,3	178,4	77,8	122,8
Egyéb műanyag	44,8	42,5	44,2	45,5	44,4	46	46,7	47,2	101,1	104,2
Összesen	1607	1512	1572	1618	1600	1657	1683	1437	85,4	89,4

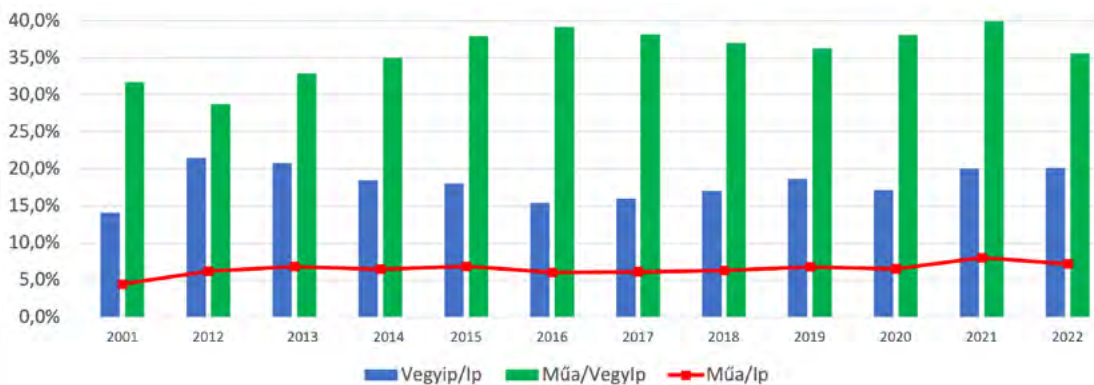
A 2022-es évben Magyarországon számottevően kevesebb műanyag alapanyagot gyártottak a megelőző naptári évhez képest – összességében 85 százalékot ért el a gyártott alapanyagok mennyisége. Ezek közül az ütésálló polisztirol és az MDI gyártási volumene lényegében eléri az egy évvel korábbi szintet,

emellett a polipropilén gyártása csak 10 százalékkal kevesebb annál. A többi nagy tömegben gyártott polimertípus (LD-PE, HD-PE (ezek karbantartás miatt), PVC, EPS, TDI) átlagosan 20 százalékos mennyiségi csökkenést mutat az előző naptári év adataihoz képest.

2. táblázat: Műanyagipar részaránya az iparban nettó árbevétel alapján 2001-2022

Forrás: KSH

Ipari tevékenység	2001	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	'22/'21	'22/'01
	Mrd Ft	Mrd Ft	Mrd Ft	Mrd Ft	Mrd Ft	Mrd Ft	Mrd Ft	Mrd Ft	Mrd Ft	Mrd Ft	Mrd Ft	Mrd Ft	%	%
Ipar	12541	23141	23576	25444	27378	30395	32651	35488	32961	32615	38504	51198	133,0	408,2
Vegyipar	1767	4977	4902	4703	4938	4686	5235	6053	6168	5594	7733	10329	133,6	584,6
Műanyagipar	561	1432	1612	1645	1875	1835	1997	2239	2237	2130	3089	3677	119,0	655,4
Alapanyag	240	748	922	883	982	913	1014	1111	1301	924	1520	1803	118,6	751,3
Feldolgozás	321	684	694	756	893	922	984	1128	936	1206	1569	1874	119,4	583,8
Részesedések	2001	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022		
Vegyipar/Ipar	14,1%	21,5%	20,8%	18,5%	18,0%	15,4%	16,0%	17,1%	18,7%	17,2%	20,1%	20,2%		
Műanyagipar/Vegyipar	31,7%	28,8%	32,9%	35,0%	38,0%	39,2%	38,1%	37,0%	36,3%	38,1%	39,9%	35,6%		
Műanyagipar/Ipar	4,5%	6,2%	6,8%	6,5%	6,8%	6,0%	6,1%	6,3%	6,8%	6,5%	8,0%	7,2%		



△ 1. ábra: Műanyagipar részaránya az iparban termelési érték alapján (2001-2022)
Forrás: KSH

Jelentősnek nevezhető átrendeződés mutatkozik az ipar-vegyipar-műanyagipar árbevételi viszonyainak területén (2. táblázat, 1. ábra). Egyrészt komoly mértékű az árbevételi szint növekedése, jóval meghaladja a 30 százalékot, másrészt a kőolajfeldolgozási, kőolajfinomítási mennyiségek nagymértékben növekedtek és az agrokémiai termékek (műtrágya, növényvédő szerek) gyártásában is hasonló trend mutatkozott. E tényezők miatt, illetve a műanyag alapanyag gyártási és feldolgozási mennyiségek csökkenése következtében a műanyagipar részaránya számottevően csökkent 2022-ben.

Ennek szemléltetése érdekében nemcsak a 2022. évi, de az egy évvel korábbi, 2021-es adatokat is bemutatjuk összehasonlítás

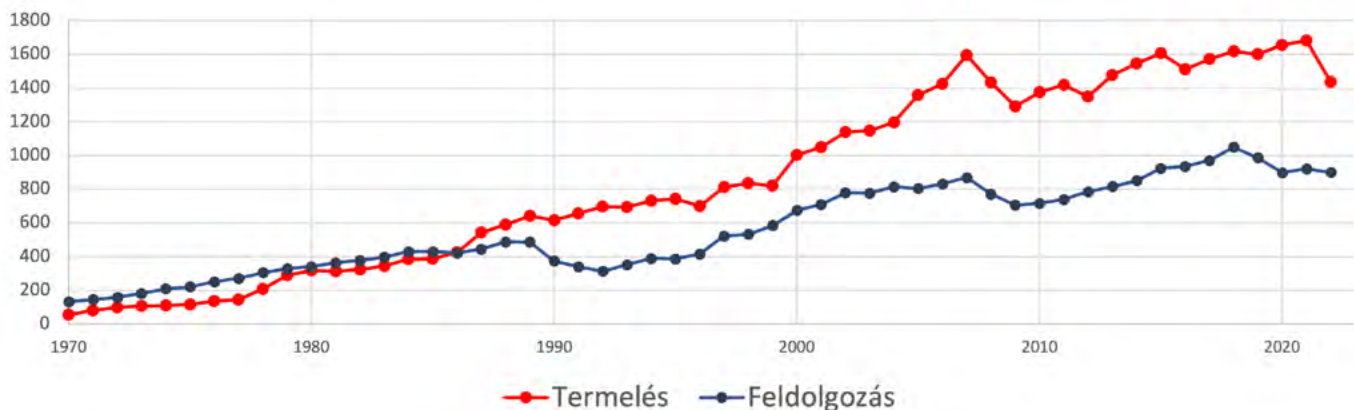
céljából (2-3. ábra). Jól látható, hogy a kőolajfeldolgozási tevékenység részaránya nagyot nőtt (24,1 százalékról 30,1 százalékra), emellett több másik vegyipari ágazat (gyógyszergyártás, agrokémia) részesedése is növekedett. A műanyagipar teljes részaránya (alapanyag gyártás és feldolgozás összesen) a vegyiparon belül 2022-ben 35 százalékra csökkent, erre utoljára bő tíz évvel ezelőtt volt példa.

A 2022-es év a számottevő csökkenés éve volt a magyar műanyagiparban, az alapanyag termelés a 2021-es 1683 kt-ról 1437 kt-ra mérséklődött, a műanyag-feldolgozás az adatközlések alapján becslhetően kb. 6 százalékkal, mintegy 960 kt-ra csökkent.

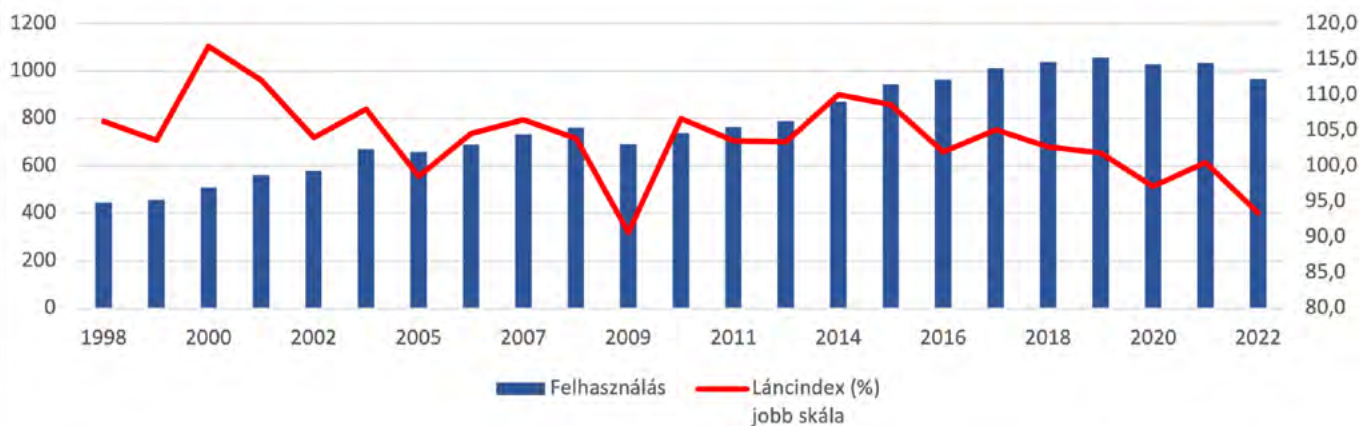


△ 2. ábra: A vegyipar szerkezete, benne a műanyagiparral, nettó árbevétel alapján, 2022. évi KSH adatok

△ 3. ábra: A vegyipar szerkezete, benne a műanyagiparral, nettó árbevétel alapján, 2021. évi KSH adatok (összehasonlításhoz)



△ 4. ábra: A műanyag alapanyagok termelése és felhasználásának alakulása Magyarországon 1970 és 2022 között (ezer tona)



△ 5. ábra: A műanyag-feldolgozás mennyiségének (ezer tonna) és az egymást követő évek láncindexeinek alakulása 1998-2021 között

Mivel az adatok részlegesen állnak csak rendelkezésünkre, így az idei összefoglaló értékelésünk főként adatokat tartalmaz, csak néhány esetben kommentáljuk a bemutatott táblázatokat, diagramokat. A cégek nagyság szerinti megoszlását és a feldolgozott mennyiségben való részesedését mutatja a 3. táblázat. A különféle feldolgozási-mennyiségi osztályokba tartozó cégek

számát a 2021-es adatokkal mutatjuk be, mert alappal feltételezhetjük, hogy a cégek szerkezetében – ebben a vonatkozásban – kevés változás történt. Az elmúlt „válság évek” (covid- és energiaár-válságok) hatására enyhe eltolódás figyelhető meg, a nagy és közepes méretű feldolgozók teret nyernek a kis mennyiséget gyártók rovására.

3. táblázat: Műanyag-feldolgozó cégek nagyság szerinti megoszlása

Vállalatnagyság	2020			2021			2022/(2021)			
	Gyártott termék évente	Cégek száma	Mennyiség (kt)	%	Cégek száma	Mennyiség (kt)	%	Cégek száma, 2021	Mennyiség (kt), 2022, számított	%
>10000 t		23	499,8	48,6%	24	528,2	52,2	25	610,4	64,1
5000-10000 t		28	212,8	20,6%	26	192,4	19,1	26	152,3	16
2000-5000 t		50	147,3	14,3%	49	145,8	14,4	49	83,5	8,7
> 2000 t összesen		101	859,9	83,6%	99	866,4	85,7	100	846,2	88,8
1000-2000 t		69	99,7	9,6%	63	79,273	7,8	63	65,6	6,9
500-1000 t		56	40,5	3,9%	52	37,5	3,7	52	24,8	2,5
> 500 t összesen		226	1000,1	97,2%	214	983,1	97,2	215	936,6	98,2
<500 t		171	28,4	2,7%	170	28,1	2,8	170	15,8	1,7
Adatszolgáltatók		397	1028,5	99,9%	384	1011,3	99,9%	385		99,9

A 4. táblázatban szokásosan név szerint is bemutatjuk a legnagyobb mennyiséget feldolgozó 16 hazai vállalkozást, a megelőző két év adatainak összehasonlításában. Hangsúlyoznunk kell, hogy – amint azt korábban is tettük – 2022-ről mindösszesen 122 cég küldött adatot, így bár mennyiségük indokolná, adatok híján mégis számosan kimaradtak ebből a felsorolásból. Újdonságként meg kell említsük a Flex Films Europe Kft-t, amely friss indiai beruházásként több tízezer tonna BOPP gyártással foglalkozik Rétságán. Az ő adatait – lévén új és zöldmezős beruházás – a 2022/2021-es összehasonlításban nem vettük figyelembe.

Az 5-13. táblázatokban termékcsoportonként, illetve a legfontosabb tömegműanyagok és műszaki műanyagok esetében mutatjuk be a részletesebb változásokat. A 2022. évi mennyiségi értékeként itt az eredeti, összesített számok szerepelnek, az összes

mennyiséghez képest viszonyított részarányok bemutatásával szándékozzuk érzékelteni, hogy a jelentésekben mely termékcsoportok, illetve milyen technológiák szerepelnek a megszokott részarányuk szerint vagy attól eltérően. Ennek alapjaként azt tekintjük, hogy a 2021. évi adatok megoszlása hosszú évek óta stabilnak tekinthető. A fentiek alapján számos esetben a fröcsöntési és fólia gyártási tevékenység kissé felülreprezentáltnak tekinthető.

4. táblázat: A feldolgozott műanyag mennyiségek szerinti legnagyobb 16 cég 2020-ban, 2021-ben és 2022-ben (a megjelenő cégek az adatszolgáltatók közül)

Műanyag-feldolgozás 2020			Műanyag-feldolgozás 2021			Műanyag-feldolgozás 2022		
1	PRYSMIAN MKM Magyar Kábel Művek Kft.	1	JÁSZ-PLASZTIK Kft.	1	LEGO Manufacturing Kft.			
2	JÁSZ-PLASZTIK Kft.	2	PRYSMIAN MKM Magyar Kábel Művek Kft.	2	TAGHLEEF Industries KFT.			
3	TAGHLEEF Industries Kft.	3	TAGHLEEF Industries Kft.	3	FLEX FILMS Europa Kft			
4	LEGO Manufacturing Kft.	4	LEGO Manufacturing Kft.	4	JÁSZ-PLASZTIK Kft.			
5	TAMA Hungary Kft.	5	TAMA Hungary Kft.	5	RESILUX Hungaria Kft			
6	RESILUX Hungaria Kft.	6	RESILUX Hungaria Kft.	6	TAMA Hungary Kft.			
7	PIPELife Kft.	7	PIPELife Kft.	7	Paccor Hungary Kft.			
8	ONGROPACK Kft.	8	ONGROPACK Kft.	8	ONGROPACK Kft.			
9	Vitafoam Magyarország Kft.	9	Vitafoam Magyarország Kft.	9	BERICAP Bt.			
10	Paccor Hungary Kft.	10	ReMat Zrt.	10	Lajosmizsei-FOLPLAST Kft			
11	ALPLA Műanyag Csomagolóipari Kft.	11	Paccor Hungary Kft.	11	GRABOPLAST Zrt.			
12	BERICAP Bt.	12	BERICAP Bt.	12	ALPLA Műanyag Csomagolóipari Kft.			
13	EUROFOAM	13	ALPLA Műanyag Csomagolóipari Kft.	13	AUSTROTHERM Kft.			
14	GRABOPLAST Zrt.	14	Propex Furnishing Solutions Kft.	14	CSI Hungary Kft.			
15	RE-MAT+Recplast	15	NEVEON Hungary Kft. - volt EUROFOAM	15	Bachl Kft			
16	Lajosmizsei Folplast Kft.	16	Lajosmizsei Folplast Kft.	16	Flair-Plastic Kft.			

5. táblázat: A műanyag-feldolgozás termékcsoportonként 2013 és 2022 között (kt)

Termékek	2013	2015	2017	2018	2019	2020	2021	2022	részarány, %, 2021	cégek száma, %, 2021	részarány, %, 2022
Fröccstermék	243	294	318	328	326	322	328	201	31,8	45,9%	37,6
Fólia	179	195	205	224	220	211	208	170	20,1	14,2%	31,8
Üreges test	89	101	115	113	120	112	110	17	10,7	9,2%	3,2
Egyéb (szál, tubus, üvegszálas stb.)	69	97	101	96	102	95	103	37	9,9	9,4%	6,9
Hab	75	95	113	117	126	121	106	39	10,3	6,6%	7,3
Kábel/huzal	53	59	57	60	58	57	63	3	6,1	0,9%	0,6
Cső	46	50	40	47	51	51	50	26	4,8	6,6%	4,9
Lemez	32	28	28	27	28	29	38	26	3,7	3,1%	4,9
Padló	21	18	28	18	19	16	16	12	1,5	0,2%	2,2
Profil	9	7	8	9	8	15	11	3	1,1	4,1%	0,6
Mindösszesen	817	944	1013	1039	1058	1029	1033	534			

6. táblázat: PE-LD feldolgozás 2011-2022 között (kt)

Termékek	2011	2013	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	%, 2021	%, 2022
Fólia	70,2	78,3	83	85,1	86,2	94,4	96,4	93,4	84,9	40,5	64,8%	86,7%
Kábelbevonat	3,8	3,9	4,6	4,2	4,6	5,5	2,4	5,4	4,2	1	3,2%	2,1%
Fröccstermék	10,7	10,2	10,3	9,4	12,5	10,2	10	10	11,8	1,2	9,0%	2,6%
Egyéb	20,1	17,7	24,7	24	25,4	24,7	24,4	30,5	30,2	4	23,0%	8,6%
Összesen	104,8	110,8	122,6	122,7	128,7	134,8	133,2	139,3	131,1	46,7	100,0%	100,0%

7. táblázat: PE-LLD feldolgozás 2022-ben (kt)

Termékek	2022
Fröccstermék	4,2
Fólia	0,2
Egyéb	0,01
Összesen	4,4

8. táblázat: PE-HD feldolgozás 2011-2022 között (kt)

Termékek	2011	2013	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	%, 2021	%, 2022
Cső	15,9	14,3	20	14,3	14,9	15,9	18,2	18,2	24,8	18,2	21,1%	25,6%
Fröccstermék	18,1	24	25,5	26,9	29,2	29,5	30,5	25,6	27,7	26,1	23,5%	36,8%
Üreges test	14,9	16,6	19,3	21,2	21,6	21,1	23	25,5	27,2	11,5	23,1%	16,2%
Fólia	19,6	21	24,8	22,4	24,7	30	25,3	31,2	35,3	13,7	30,0%	19,3%
Egyéb	3	3	3,8	3,8	6,1	2,3	2,4	5,2	2,7	1,5	2,3%	2,1%
Összesen	71,5	78,9	93,4	88,6	96,5	98,8	99,4	105,7	117,7	71,0	100,0%	100,0%

9. táblázat: PP feldolgozás 2011-2022 között (kt)

Termékek	2011	2013	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	%, 2021	%, 2022
Fröccstermék	72,5	80,9	98,6	104	104	118,1	119	123,5	119,2	56,3	50,6%	41,0%
Fólia	47,1	60,5	56,4	54,3	60,4	60,8	59,2	62,6	64,3	51,7	27,3%	37,6%
Lemez	8,4	8,5	7,4	5,4	5,5	4,3	3,7	4,6	4,71	3	2,0%	2,2%
Üreges test	1,5	2,4	3,9	1,5	3,3	2,7	2,5	4,4	2,1	0,5	0,9%	0,4%
Egyéb	37	31,4	44,1	48,4	47,4	47,6	42,7	41,7	45,1	25,9	19,2%	18,9%
Összesen	167	183,7	210,4	214	221	233,5	227,1	236,8	235,3	137,4	100,0%	100,0%

10. táblázat: Kemény PVC termékek gyártása 2011-2022 között (kt)

Termékek	2011	2013	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	%, 2021	%, 2022
Cső	21	25,5	22,6	15	17,4	22,6	24,7	24,6	17,8	2,2	31,4%	8,0%
Fólia	11,6	11,8	11,3	11,6	10,7	11,6	11,5	10,1	10,4	7,6	18,4%	27,5%
Profil	12,6	7,4	4,6	5,6	6	6,6	6,3	12,2	8,8	2,2	15,5%	8,0%
Lemez	8,9	11	12,6	12,9	12,6	11,3	12	13	15,4	14,6	27,2%	52,9%
Fröccstermék	1,1	1,4	1,5	1,6	2	1,9	2,2	2,4	2,3	0,5	4,1%	1,8%
Egyéb	0,2	0,6	0,5	1,8	1,8	0,7	1,8	1,6	1,9	0,5	3,4%	1,8%
Összesen	55,4	57,7	53,1	48,5	50,5	54,7	58,5	63,9	56,6	27,6	100,0%	100,0%

11. táblázat: Lágy PVC termékek gyártása 2011-2022 között (kt)

Termékek	2011	2013	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	%, 2021	%, 2022
Kábelbevonat	35,2	42,4	46,9	43,4	43,8	45,5	43,7	42,9	43,2	0,8	62,3%	4,2%
Padló	20	20,8	18,1	19,2	28,1	18,2	18,8	15,8	15,6	12	22,5%	63,5%
Fólia	1,9	3,1	4,9	5,6	6	6,2	6,3	4,5	4,4	5,1	6,3%	27,0%
Egyéb	6	3,9	4,3	4,9	4,9	4,6	5	6,8	6,1	1	8,8%	5,3%
Összesen	63,1	70,2	74,2	73	82,8	74,5	73,8	70	69,3	18,9	100,0%	100,0%

12. táblázat: Polisztirol feldolgozás 2011-2022 között (kt)

Termékek	2011	2013	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	%, 2021	%, 2022
Lemez és fólia	17,2	12,9	9,2	10,9	10,3	11,2	13	12,9	17,6	16,2	25,8%	61,1%
Fröccstermék	20,6	21,1	22,9	17,3	19,6	18,1	12,1	10,8	13,6	4,6	19,9%	17,4%
Hab	35,4	22,9	35	37,9	42,1	45,7	48,2	45,9	36,2	5,6	53,1%	21,1%
Egyéb	0,3	0	1,2	1,3	1,1	0,5	1,4	1,3	0,8	0,1	1,2%	0,4%
Összesen	73,5	56,9	68	67,4	73,1	75,5	74,7	70,9	68,2	26,5	100,0%	100,0%

13. táblázat: Műszaki műanyagok felhasználása 2011-2022 között (kt)

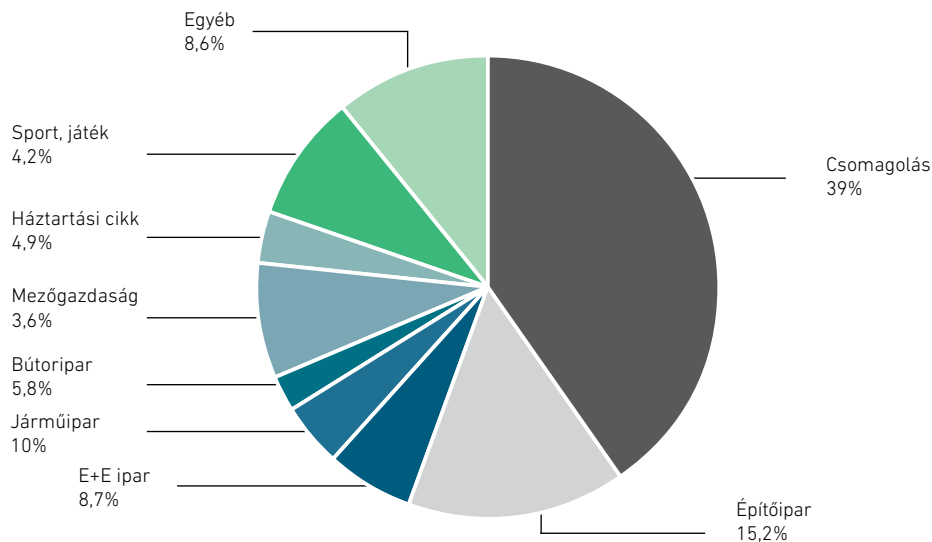
Termékek	2011	2013	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	%, 2021	%, 2022
ABS, SAN stb.	36,7	33,4	44,3	59,6	51,7	50,6	53,2	53,2	48,7	58,2	43,1%	81,9%
PC+blend	14,3	23,2	30,7	28,6	28,2	29,8	31	31,7	30,0	3,0	26,5%	4,2%
POM	2,7	3	3,4	3,6	6,5	4,8	4,4	4,3	5,0	0,8	4,4%	1,1%
PA	18,1	23,4	33,9	33,5	26,6	37,7	34,4	32,2	29,3	9,1	25,9%	12,8%
Összesen	71,8	83	112,3	125,3	113	122,9	123	121,4	112,9	71,1	100,0%	100,0%

A Magyarország műanyag-feldolgozását főbb polimer típusok szerint 2015-2022 között bemutató 14. táblázat adataiból az valószínűsíthető, hogy a tömegműanyagok reprezentatívan szerepelnek a részleges adatszolgáltatásban is, az összehasonlítás szerint a jelentések összesítése jellemző képet ad, amely

megfelel a korábbi évek megoszlási szerkezetének. A műszaki műanyagok esetében alulreprezentáltság látszik, kivéve az ABS feldolgozókat illetően. Az adatok alapján nem állapítható meg egyértelműen, hogy ennek a nem elégséges adatszolgáltatási vagy piaci okai vannak-e?

14. táblázat: Magyarország műanyag-feldolgozása főbb polimer típusok szerint 2015-2022 között

Műanyag	2015		2017		2019		2020		2021		2022	
	kt	%	kt	%	kt	%	kt	%	kt	%	kt	%
Nagy tömegben gyártott műanyagok												
K-PVC	53,1	5,6	50,6	5	58,5	5,5	63,8	6,2	56,6	5,5	27,6	5,2
L-PVC	74,2	7,9	82,8	8,2	73,8	7	70,7	6,9	69,3	6,7	18,9	3,5
PE-LD	122,6	13	128,6	12,7	133,2	12,6	139,2	13,5	131,1	12,7	46,7	8,7
PE-HD	93,4	9,9	96,6	9,5	99,4	9,4	105,6	10,3	117,7	11,4	71,0	13,3
PP	210,4	22,3	220,8	21,8	227,1	21,5	236,3	23,0	235,3	22,8	137,4	25,7
PS	68	7,2	73,1	7,2	74,7	7,1	70,9	6,9	68,3	6,6	26,5	5,0
PET	91,8	9,7	108	10,6	115,7	10,9	89,8	8,7	98,8	9,6	49,7	9,3
Műszaki műanyagok												
ABS	41	4,3	47,5	4,7	52,5	5	52,3	5,1	47,7	4,6	58,2	10,9
PA	33,9	3,6	26,6	2,6	34,4	3,3	32,2	3,1	29,3	2,8	9,1	1,7
PBT	10,6	1,1	11	1,1	13,1	1,2	12,6	1,2	13,7	1,3	0,6	0,1
PC	26	2,8	20,9	2,1	23,2	2,2	11,7	1,1	10,4	1,0	3,0	0,6
PC/ABS	4,5	0,5	5,9	0,6	7,7	0,7	20,0	1,9	18,7	1,8	9,3	1,7
POM	3,4	0,4	6,5	0,6	4,4	0,4	4,3	0,4	5,0	0,5	0,8	0,1



6. ábra: A műanyag termékek felhasználási területei Magyarországon 2022-ben

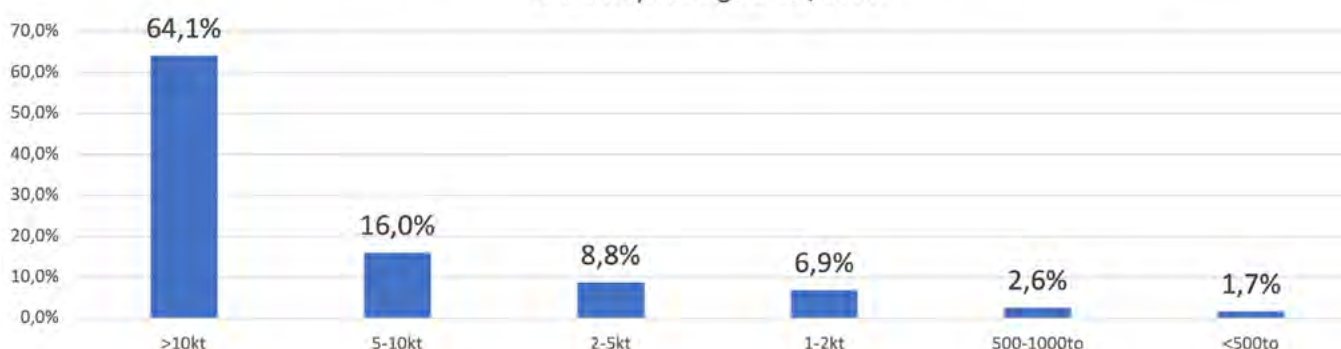
A műanyag termékek felhasználási területei meglehetősen eltérő képet mutatnak a szokásos megoszlásától (6. ábra). A csomagolás (40,5%, 39% százalék 2021-ben) és mezőgazdaság (8%, 3,6% 2021-ben) egyértelműen felülreprezentált a jelentők között (pl. fóliagyártás). A járműipar (4,5%, 10% 2021-ben), az elektronikai ipar (6,2%, 8,2% 2021-ben) és a bútortipar (2,5%, 5,8% 2021-ben) látszólagos zsugorodási adataiban vélhetően mindkét faktor szerepet játszik, azaz piaci okokból csökkent a termékek feldolgozása, de emellett ezek a feldolgozók adatközléseikben vélhetően alulreprezentáltak is.

A 7. és 8. ábrán az arányokat és változásokat mutatjuk be, amely mutatókat az adatszolgáltató 121 cég 2021. és 2022.

évi feldolgozási adatainak összehasonlításával, elemzésével készítettünk. Ebben az esetben fontos figyelembe venni, hogy az adatszolgáltatók között a nagy cégek (nagy mennyiséget feldolgozó) felülreprezentáltak, a 121 cégszám jelentősen kevesebb, mint a várt cégadat egyharmada, ugyanakkor az ezek által képviselt mennyiség hozzávetőlegesen a feldolgozási mennyiség felét jeleníti meg.

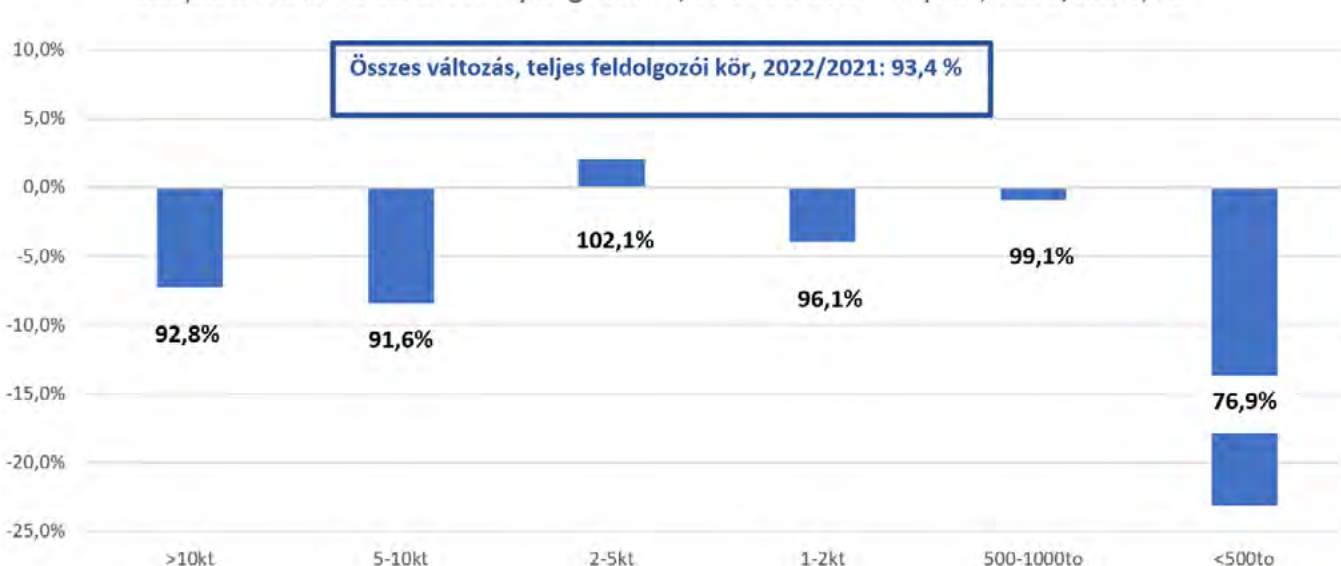
A legmagasabb kategóriába (>10 kt/év) 13 cég esik, ezek dolgozzák fel a megjelenő mennyiség 2/3-át, 2 kt éves feldolgozás jelenti a „felezővonalat”, azaz az ezt el nem érő cégek (60 cég) összes termelése alig haladja meg a teljes mennyiség 10 százalékát.

Műanyagfeldolgozás Magyarországon, felosztás csoportokba az egyedi feldolgozott mennyiségek alapján, a kategóriába eső összes cég összes feldolgozott mennyiségének részaránya az egészből, 2022



△ 7. ábra: Az adatszolgáltató cégek megoszlása az egyedi feldolgozott mennyiségek alapján 2022-ben (121 cég)

A feldolgozott mennyiség változása feldolgozói csoportonként, csoportonkénti összes mennyiség szerint, az előző évhez képest, 2022/2021, %



△ 8. ábra: A feldolgozott mennyiség változása feldolgozói csoportonként (2022/2021)

Jelentős mennyiségi veszteség következett be a két legnagyobb feldolgozó csoportban (kb. -9%), a közepes nagyságú cégek esetében kisebbek a változások és csekély növekedés is előfordult (1-2 kt, +2,1%). A legkisebb feldolgozók (<500 t, 42 cég) komoly csökkenést szenvedtek el, termelésük átlagosan 76,9 százalékra csökkent egy év alatt.

A 15. táblázatban – jelentéseink történetében először – bemutatjuk a másodnyersanyag felhasználás alakulását 2022-ben. Az összes feldolgozott reciklátum – 121 cég esetében – 71 746 t volt, ez a teljes feldolgozott mennyiség kb. 14 százaléka, amely komoly mennyiségnek és részarányának nevezhető. Ebből az összes vásárolt másodnyersanyag mennyisége 43 756t volt (>8%).

14. táblázat: Másodlagos nyersanyagok felhasználása* 2022-ben (kt)

Termékek	PE-HD	PE-LD	PP	PS	PET	PA	ABS	PVC-U	PVC-P	Egyéb	Összes
Originális alapanyag	58 742	36 446	114 472	23 791	41 894	7 006	57 021	26 568	17 099	63 035	446 074
Saját, közvetett módon visszavezetett (reciklált) gyártási hulladék	3 061	1 930	13 809	1 838	3 160	144	638	610	1 571	1 229	27 990
Vásárolt, reciklált műanyag hulladék	9 707	10 687	11 478	868	5 236	1 950	541	232	397	2 660	43 756
Összesen	71 510	49 063	139 759	26 497	50 290	9 100	58 200	27 410	19 067	66 924	517 820
Vásárolt, reciklátum, %/m	13,6%	21,8%	8,2%	3,3%	10,4%	21,4%	0,9%	0,8%	2,1%	4,0%	

A *-gal jelölt, illetve a korábbi, mennyiségeket tartalmazó táblázatok között lehetnek számszaki eltérések, ezek abból adódnak, hogy az feldolgozók néhány esetben nem egyformán töltötték ki a táblázatokat, az eltéréseken nem változtattunk.

FARKASS GÁBOR
MMSZ igazgató



Tömegműanyagok, műszaki műanyagok
és specialitások teljeskörű támogatással
az ötlettől egészen a termékig.























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

We drive polymer distribution. Easy, smart, passionate.

Tisztelt Vevőink!

Köszöntöm Önöket 2024-ben!

Az idei évben is várjuk megkereséseiket, melyeket kitűnő minőségű termékeinkkel és magas színvonalú szolgáltatásainkkal elégitünk ki! Portfóliónk a hőre lágyuló műanyag alapanyagok szinte teljes skáláját átöleli.

Keressék az ALBIS csapatát bátran, készséggel állunk rendelkezésükre!

Ha Önnek még nincs közvetlen kereskedelmi kapcsolattartója: albishungary@albis.com
Szakmai kérdés esetén: krisztian.balanyi@albis.com

Üdvözlettel:

Suhajda Sándor
ügyvezető

www.albis.com



INEOS
STYROLUTION



MOCOM



alphagary

AMPACET
Plastics Reimagined

Bekaert

HDC POLYALL



ROMIRA
TECHNISCHE KUNSTSTOFFE

SIPOL
SOCIETÀ ITALIANA POLIMERI

TECNAR
SOLUCIONES PARA INGENIERIA Y MANUFACTURA

UTEKSOL



SZÖVETSÉGBEN A MŰANYAGÉRT

Szeretné közvetlenül
érvényesíteni cége érdekeit?

Bővítené üzleti lehetőségeit?

Ezen a fórumon is keresné
a megoldásokat gazdasági problémáira?

Szeretne a szakmai kihívásokra a piaci
résztevőkkel közös megoldást találni?

**LEGYEN A TAGUNK ÉS
MINDEZT MEGTEHETI!**

EGYÜTT ERŐSEBBEK VAGYUNK

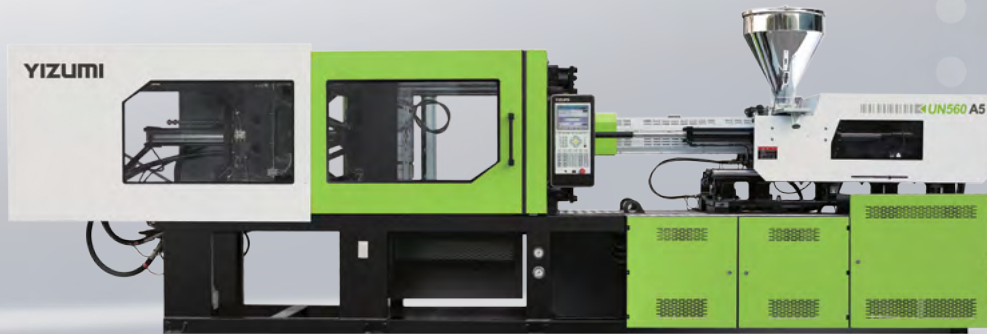


YIZUMI

Harmadik generációs szervo-hidraulikus

Általános célú fröccsöntő gép

A YIZUMI szervo hidraulikus általános célú fröccsöntőgépek plasztifikálás közben proporcionális torlónyomással rendelkeznek, állandó minőségű terméket biztosítva. Jellemzi továbbá az egyenletes feszültség elosztású zárás technológia, a lineáris csapágyas mozgó szerszámfelfogó lap alátámasztás, mely növelt precizitást és stabilitást eredményez. KEBA (osztrák) vezérlővel látjuk el gépeinket, nyelvazete magyarra is váltható. Záróerő tartomány 60 - 2100 tonna. Ezek mellett, a termék programunkban szerepelnek tisztán elektromos és hibrid gépek. 500 T záróerő felett duál felfogólapos gépek is rendelkezésre állnak. A YIZUMI különleges gondot fordít az általános célú fröccsöntőgépek mellett a teljesen egyedi vevői igényeknek megfelelő gép/technológia fejlesztésre. Nem véletlen, hogy a YIZUMI a kínai gépgyártás legfejlettebb, legsokoldalúbb és egyben legnagyobb képviselője. Nálunk raktárkészletünkből akár azonnal hozzájuthat a megfelelő géphez.



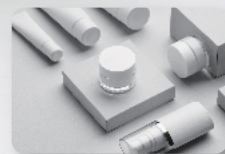
Napi
szükségletek



Játék



Bútor



Kozmetikai
csomagolás

01 Yizumi 3. generációs energia
takarékos szervo technológia

02 Széles körű
alkalmazás

03 Nagy szilárdságú
felfogólap, T-horonnyal

04 Dupla munkahengeres
befröccsöntés

05 Lineáris megvezető
sín a mozgólappal

06 KEBA vezérlő



+36 70 327 07 46

info@extremplast.hu

8095 Pákozdi, M7 Ipari Park

DÓZSA GERGŐ¹, SÁNTHA PÉTER^{1,2}, TAMÁS-BÉNYEI PÉTER^{1,2,3}

FEHÉR TÖLTŐANYAGOT TARTALMAZÓ GUMIKEVERÉKEK FEJLESZTÉSE

DEVELOPMENT OF RUBBER COMPOUNDS CONTAINING WHITE FILLERS

A feszült nemzetközi helyzet és a globális ellátási láncban jelentkező zavarok a gumiipart is érintik. A gumitermék gyártók nem kizárólag a kaucsukok, hanem a töltő- és erősítőanyagok tekintetében is egyre gyakrabban kényszerülnek alternatív források és anyagok igénybevételére. A gumikeverékek egyik legjellemzőbb erősítőanyaga a korom, amely kiváltása annak speciális szerkezet és tulajdonságai miatt igen nehézkes. Kutatásunk során korommentes gumikeveréket állítottunk elő fehér töltőanyag, szilika felhasználásával, és elemeztük annak hatását a mechanikai jellemzőkre lágyító és felületkezelő szer jelenléte mellett. Kimutattuk, hogy megfelelő mennyiségű kapcsolószer alkalmazásával a nitril-butadién kaucsuk (NBR) húzó- és továbbszakító szilárdsága növelhető a szakadási nyúlása jelentős csökkenése, továbbá a vulkanizációs idő drasztikus növekedése nélkül. Azodikarbonamid felhasználásával gumihabokat állítottunk elő, amelyek tömege a tömör gumihoz képest közel 75%-kal kisebb. A gumihabok sikeres létrehozása után megkíséreltük kiváltani a szilikát őrölt szén-szállal a habképzőt tartalmazó kaucsukkeverékekben.

The international crisis and disruptions in the global supply chain are also affecting the rubber industry. Rubber product manufacturers are increasingly forced to use alternative sources and materials, not only for the raw rubber but also for the fillers and reinforcing materials. One of the most common reinforcing materials in rubber compounds is carbon black, which is very difficult to replace due to its specific structure and properties. In our research, we prepared carbon black-free rubber compounds using a white filler, silica, and analysed its effect on mechanical properties in the presence of a plasticizer and a surface treatment agent. We have shown that by using an optimal amount of coupling agent, the strength and tear strength of nitrile butadiene rubber (NBR) can be increased without a significant decrease in elongation at break and without a drastic increase in vulcanization time. By using azodicarbonamide, rubber foam was produced with a weight reduction of nearly 75% compared to solid rubber. After the successful creation of the rubber foam, an attempt was made to replace silica with milled carbon fibre in rubber mixtures containing the foaming agent.

Korom iránti globális kereslet 2020



▷

1. ábra: Globális korom felhasználás aránya termékek szerint [1]

Ceresana
Market Research Since 2002

1. BEVEZETÉS

Az orosz-ukrán konfliktus és a globális ellátási láncban látható zavarok miatt felborult az Európai Unióban a gumiiparban legnagyobb mennyiségben használt töltőanyag, a korom ellátási láncja is. Eddig az európai ipart főleg Ukrajna, Oroszország és Fehéroroszország szolgált ki korommal, viszont most ezek helyett távolabbi ázsiai országokból, mint India, Kazahsztán érkezik a töltőanyag.

¹ Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Gépészmérnöki Kar, Polimertechnika Tanszék, 1111 Budapest, Műegyetem rkp. 3.

² MTA-BME Lendület Fenntartható Polimerek Kutatócsoport, 1111 Budapest, Műegyetem rkp. 3.

³ HUN-REN-BME Kompozittechnológiai Kutatócsoport, 1111 Budapest, Műegyetem rkp. 3.

A legtöbb kormot gumiabroncsok gyártásához használják fel (1. ábra), a többi felsorolt termékkel együtt a felhasználás több mint 90%-át lefedi a gumiipar [1]. A lefedettség hatalmas, így ahol nem készülnek fel alternatív lehetőségekkel a gyártók, könnyen kiszolgáltatott helyzetbe kerülhetnek. Ennek elkerülésére megoldást nyújthat a fehér és a nem-hagyományos töltőanyagok alkalmazása.

Ahogy a kormoknál, a fehér töltőanyagoknál is megkülönböztethetünk aktív és inaktív típusokat. A leggyakrabban használt inaktív töltőanyag a kalcium-karbonát, amely javítja a nyerskeverék kalanderezhetőségét, extrudálhatóságát, de elsősorban a keverék hígítására használják pénzügyi megfontolásból. Az aktív fehér töltőanyagok legjelentősebb képviselői a szilícium-dioxid (szilika) és a szilikátok. A töltőanyagok erősítő hatását a fajlagos felületük alapvetően befolyásolja, ami a kalcium-karbonátnál jellemzően $3 \text{ m}^2/\text{g}$, a szilika esetében $40\text{-}400 \text{ m}^2/\text{g}$. Savas jellegük révén hajlamosak bázikus anyagok (pl. bázikus gyorsítók) adszorpciójára, ezért alkalmazásuk esetén bázikus aktivátorokat kell alkalmazni keverék készítéskor. A szilika típusú erősítőanyagok növelik a szakító- és továbbszakító szilárdságot, illetve javítják a kopásállóságot is.

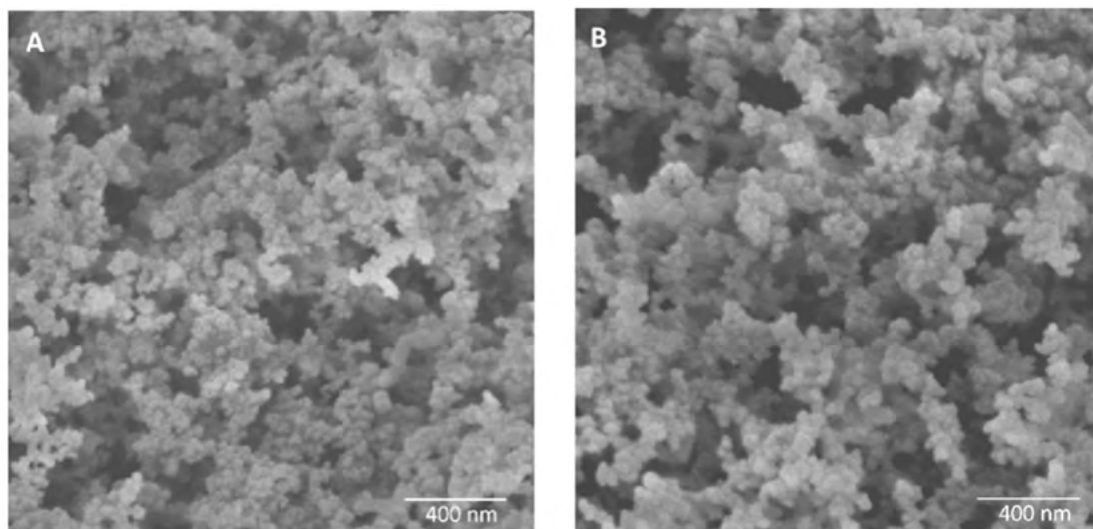
A szilikát alapvetően két eljárással készítik ipari környezetben: pirogén úton dehidratált változatban és nedves eljárással hidratált változatban. Előbbivel nagy tisztaságú terméket lehet előállítani és elsősorban sűrítőanyagként, illetve csomósodást gátló anyagként használják, míg töltőanyagként főleg a precipitált szilikát használják. Utóbbi kiindulási anyaga a nátrium-szilikát, amelyből valamilyen sav (például kénsav) segítségével kicsapják a kovasavat. A reakcióban több fajta kovasav is keletkezik, amelyekből vízkilépéssel polikovasavvá kondenzálódnak, létrejön a szilika vizes szuszpenziója. A szuszpenzióból szűréssel vonják ki a szilikát, amiről mosással eltávolítják a keletkező mellékterméket. A folyamat utolsó lépéseként a szilikát szárítják. A nedves szilika szárítás közben aggregátumképződésre hajlamos, ami miatt csökken az aktivitása, ezért szárítás után aprítani, porítani szükséges [2]. A keletkező szemcsék méretét a kiindulási anyagokhoz különböző detergensok adagolásával is befolyásolni lehet (2. ábra).

A szilika alkalmazhatósága univerzálisnak tekinthető gumikeverékekben, azonban különböző kaucsukok esetén más és más nehézségekkel kell szembesülni. A szilika – erős poláris jellege miatt – nehezen diszpergálható etilén-propilén-dién kaucsukban

(EPDM), azonban ennek ellenére locsolótömlőknél és mosógép tömítőprofilnál is találkozhatunk ilyen keverékekkel. A szilika növeli a vulkanizálási időt az aktív felületén megkötött gyorsító adalékok miatt, így a kutatók azt is megvizsgálták, hogy a kaucsuk lecserélésének milyen hatása van. Több tudományos cikk is született szilikával társított sztirol-butadién kaucsuk (SBR) keverékekről [4–7]. További kutatások kimutatták, hogy ha nitril-butadién kaucsukot (NBR) is hozzáadnak a keverékhez, akkor javulnak a mechanikai tulajdonságok [8]. Az NBR egy szintetikus kaucsuk, amely akril-nitril és butadién statisztikus kopolimerje. Kiváló olajállósággal rendelkezik, ami az erősen poláris akril-nitril csoportoknak köszönhető. Üvegesedési hőmérséklete -90 és $+90$ °C közötti, akril-nitril tartalomtól függően. Hőállóságuk mérsékelten nagy, tartósan kb. 130 °C-ig, de rövidebb időre akár 160 °C-ig is igénybe vehetők. Poláris nitril csoportjának köszönhetően jobban diszpergálható benne a szilika, mint más apoláris kaucsukokban, például SBR-ben [8]. Látható, hogy a kaucsuk és a töltőanyag közti jó együttműködés alapvetően meghatározza a mechanikai jellemzőket, így a kapcsolat javítása kulcsfontosságú, aminek egyik bevett módja a töltőanyag felületkezelése, ami a szilícium alapúknál elsődlegesen szilán típusú. NBR mátrix esetén szilán kapcsolószerezrel bizonyítottan további javulást érhető el [9].

Nasir és társai [9] szilikával töltött NBR keverékek mechanikai tulajdonságait vizsgálták a szilika tartalom függvényében. A szilika mennyiségének növelésével kezdetben nőtt a szakító- és továbbszakító szilárdság, majd egy maximumot elérve csökkenni kezdett. Elemezték egy szilán kapcsolószerez (γ -merkapto-propil-trimetroxi-szilán) hatását is, amelynek növekvő mértékű hozzáadásával a mechanikai tulajdonságok változása hasonló tendenciát mutatott. Movahed és társai [10] különböző töltőanyagok felhasználásával készített NBR keverékek tartós összenyomás utáni maradó deformációját vizsgálták. A kapcsolószerezrel felületkezelt szilikát tartalmazó minták maradó deformációja kisebb volt, mint a kezeletlen szilikát minták esetén.

A szilika kaucsukhoz adása bizonyítottan javítja a mechanikai jellemzőket, azonban a kaucsukkeverékek sűrűsége, ezáltal a tömege is növekszik, mindamelllett, hogy az energiaelnyelő képességük csökken. Ennek kiküszöbölésére a kaucsukkeverékek habosítása kiváló lehetőséget nyújt. A habosított szerkezetnél azonban meg kell fontolni, hogy ha a termék habosított lenne, akkor vajon az továbbra is teljesíteni tudja a vele szemben kitűzött



◁ 2. ábra: Precipitált szilícium-dioxid elektronmikroszkópos felvételei különböző detergenssel előállítva [3]

elvárásokat. A gumihabok kiváló rugalmassággal rendelkeznek, kismértékű a maradó deformációjuk, jó hőszigetelők és ütésállóak, így széles körben használják őket a repülőgépiparban, gépjárművekben, vonatokban, bútorok és játékok gyártásához [11].

Általánosságban a habosítási folyamat három fő lépésre bontható: buborékok iniciálása, növekedése és stabilizálása. A buboréknak több forrása is lehet, így megkülönböztethetünk fizikai és kémiai habképzést. Fizikai habosításhoz általában komprimált gázokat (például nitrogént, szén-dioxidot) vagy alacsony forráspontú folyadékokat (pentán- és hexánszármazékokat, régebben freonokat) alkalmaznak. A kémiai eljárások esetén a habosító gáz létrejöhet kémiai reakció termékeként (poliuretán habok előállítására) vagy hőmérséklet hatására elbomló vegyületből, amelyet előzetesen a polimerbe kevertek. Utóbbinál a felhasználás tekintetében több mint 90%-ban azodikarbonamidot, illetve annak származékait használják [13].

Munkánk során korommentes, szilikával töltött NBR keverékeket hoztunk létre, amelyek mechanikai tulajdonságait elemeztük, a legígéretesebb keverékből habosított szerkezeteket hozunk létre, kidolgozva a habosítás technológiai paramétereit.

2. FELHASZNÁLT ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK

Kísérleteink során egy gumiiipari alapreceptúrát vettünk alapul (1. táblázat), amely megfelel autóiipari felhasználásra is. Az alapkaucsuk minden esetben Arlanxeo Perbunan 3445 34% akril-nitril (ACN) tartalmú NBR volt. Töltőanyagként PPG Hi-Sil 532EP típusú szilikátot használtunk, amihez Millipore EMPROVE cink-oxid (ZnO)/sztearinsav aktivátor kombináció mellett Sigma-Aldrich PEG4000 jelölésű polietilén-glikolt (PEG) is használtunk. Az egyes keverékek Emery Oleochemicals Edenol 111 típusú lágyítóval, Evonik Si69 kapcsolószerral készültek. A vulkanizáló rendszer egy hagyományos típusú Rhenogran® S-80 kénből és Sigma-Aldrich M3302 2-merkaptobenzotiazol-diszulfid (MBTS) gyorsítóból állt. A habosított keverékekhez hajtóanyagként minden esetben Sigma-Aldrich azodikarbonamidot (ADCA) használtunk. A gumikeverékek elkészítéséhez egy Brabender Lab-Station típusú belső keverőt és a hozzá tartozó intermix típusú keverőelemeket használtunk. A keverési folyamat során rögzítettük az egyes keveréseknél a kamra hőmérsékletét, illetve keverés közbeni

nyomatékot a keverési idő függvényében, ami lehetővé teszi a keverések mélyebb elemzését, valamint a keverékek reprodukálhatóságának biztosítását. A keverés fordított sorrendben történt, tehát először a töltőanyag, az aktivátorok, a lágyító és/vagy a kapcsolószert került a keverőbe, majd a kaucsuk és végül a térhálósító rendszer.

A termék vulkanizációs paramétereinek meghatározásához egy MonTech D-RPA 3000 (MonTech Werkstoffprüfmaschinen GmbH, Buchen, Németország) típusú vulkamétert használtunk. A berendezés a mérés során állandó hőmérsékleten állandó szögsebességű oszcillációjú mozgást végez, miközben regisztrálja a minta nyírómodulusát. A vulkanizációs görbe ábrázolásával megállapítottuk a későbbi feldolgozás meghatározó paramétereit (t_{10} , t_{30} és t_{90}). A paraméterek felhasználásával egy Collin PressPlate 200E (COLLIN Lab & Pilot Solutions GmbH, Maitenbeth, Németország) típusú hidraulikus préssel készítettünk 2 mm vastagságú vulkanizált lemezeket.

A vulkanizátumok mechanikai jellemzőinek meghatározásához szabványos vizsgálatokat végeztünk. A gumik Shore A keménységét ISO 7619-1: 2010 szabvány szerint egy Zwick/Roell H04.3150 (ZwickRoell Group, Ulm, Németország) típusú keménységmérővel mértük meg. A felhasznált próbatestek a 2 mm vastagságú vulkanizált lapok voltak, amelyekből a mérésekhez 3 darabot helyeztünk egymásra a szabvány követelményeit kielégítendő, anyagonként 10-10 mérés végeztünk szobahőmérsékleten. A szakítóvizsgálatot egy Zwick Z005 (ZwickRoell Group, Ulm, Németország) típusú szakítógépen, 1-es típusú próbatesteket felhasználva végeztük ISO 37:2011 szabvány szerint, szobahőmérsékleten. A befogási hossz 50 mm, az alkalmazott előterhelés 1 N, a vizsgálat sebessége pedig 500 mm/perc volt. A vizsgálat során meghatároztuk a minták szakítószilárdságát és szakadási nyúlását. A vizsgálatokhoz minden anyaghoz 5-5 próbatestet szakítottunk el, az eredményeket átlagoltuk.

A gumiból készült termékek esetén is figyelembe kell venni, hogy az életciklusuk során repedések keletkeznek rajtuk, amelyek tovább szakadhatnak. A jelenség leírása igen bonyolult, de az alapanyag minősítése ezzel kapcsolatban továbbszakító vizsgálattal megoldható. A vizsgálatot az ISO 34-1:2015 szabvány B eljárása szerint végeztük el egy Zwick Z005 (ZwickRoell Group, Ulm, Németország) típusú szakítógépen, 500 mm/perc vizsgálati sebesség, 1 N előterhelés és 70 mm befogási hossz mellett. A próbatesteken körülbelül 1 mm-es bemetszést készítettünk a próbatest közepén a stabil repedésterjedés biztosítása érdekében. A mérések során szakadási nyúlást és továbbszakító szilárdságot határoztunk meg. Minden anyagkombináció esetén 5-5 próbatestet vizsgáltunk szobahőmérsékleten.

Az elkészített keverékek sűrűségét sűrűségmérő feltétellel el látott Sartorius Quintix125D (Sartorius AG, Göttingen, Németország) fél-mikro mérleggel, felhajtóerő mérésen alapuló módszerrel határoztuk meg víz közegben. Az olajregítés hatását a különböző keverékek Shore A keménységében történő változás alapján elemeztük. Az olajregítés során a gumi mintákat IRM 901 típusú olajat tartalmazó üvegedényben egy 100 °C hőmérsékletű Baxter DN-63 (Baxter Deutschland GmbH, Unterschleißheim, Németország) típusú levegőcirkulációs szárítószekrényben helyeztük el 24 órára. A minták keménységét megmértük az olajregítés előtt és után, majd meghatároztuk a változás mértékét. Minden anyagnál 3-3 párhuzamos mérés után átlagértéket számítottunk.

1. táblázat: Alapreceptúra

Anyag	Mennyiség phr
NBR (34% ACN)	100,0
Etilén-glikol	0,0
Lágyító	0,0
Kapcsolószert	0,0
Szilika	20,0
Sztearinsav	1,0
ZnO	5,0
Kén	1,5
MBTS	2,5

3. TERMÉKKIALAKÍTÁS

Ebben a fejezetben ismertetjük az elvégzett mérések eredményeit és az értékelésüket.

3.1. A LÁGYÍTÓ HATÁSA

A lágyító hatásának vizsgálatára készített receptúrát a 2. táblázat, a meghatározott vulkanizációs időket a 3. táblázat mutatja be.

A keverékek vulkanizációs ideje alapján megállapítható, hogy a referencia mintához képest a lágyító és a szilika jelenléte is növeli a vulkanizációs időt. A PEG szilika nélkül csökkenti a vulkanizációs időt, azonban szilikával együtt alkalmazva már nem

befolyásolja szignifikánsan a vulkanizációs karakterisztikát.

A Shore A keménységmérések eredményeit a 3. ábra foglalja össze. Az egyes vulkanizátumok keménysége az lágyítótartalom növelésével az elvárásoknak megfelelően csökkent, míg a szilika tartalom növelésével nőtt. A két komponens megfelelő arányának kiválasztásával elő lehet állítani a kívánt keménységű gumit. A PEG hozzáadása a keménységet nem befolyásolta szignifikánsan.

Az elkészített vulkanizátumok meghatározott sűrűség értékeit a 4. táblázat tartalmazza. A lágyító, illetve a PEG a gumik sűrűségét nem befolyásolták. Ezzel szemben a szilikát tartalmazó gumik sűrűsége kis mértékben nagyobb, mint a szilika nélkülieké.

Szakítóvizsgálatokkal szakadási nyúlást, szakítószilárdságot és adott nyúláshoz (100%, 200%) tartozó feszültséget határoztunk meg.

2. táblázat: A lágyítót tartalmazó receptúra

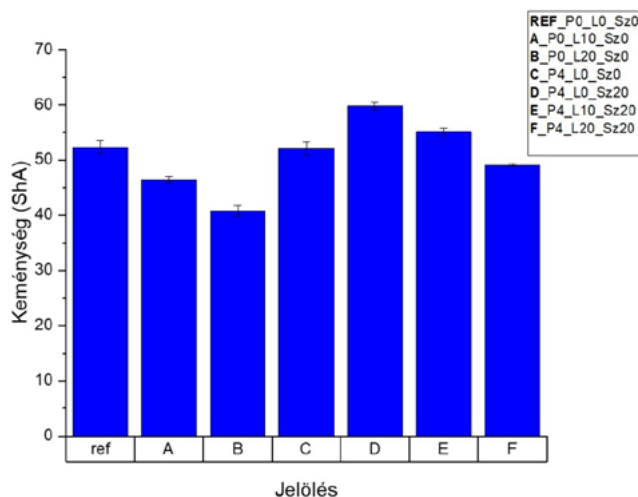
Összetevő	referencia phr	A phr	B phr	C phr	D phr	E phr	F phr
NBR (34% ACN)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Etilén-glikol	0,0	0,0	0,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Lágyító	0,0	10,0	20,0	0,0	0,0	10,0	20,0
Kapcsolószér	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Szilika	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	20,0	20,0
Sztearinsav	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
ZnO	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Kén	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
MBTS	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

3. táblázat: A lágyítót tartalmazó minták vulkanizációs ideje

Jelölés	RPA		
	t_{10} [perc]	t_{30} [perc]	t_{70} [perc]
A_P0_L10_Sz0	1,07	1,3	3,88
B_P0_L20_Sz0	1,38	1,63	4,07
C_P4_L0_Sz0	0,78	1,01	3,86
D_P4_L0_Sz20	1,31	1,72	5,71
E_P4_L10_Sz20	1,36	1,74	5,55
F_P4_L20_Sz20	1,43	1,82	5,59
REF_P0_L0_Sz0	1,34	1,61	3,84

4. táblázat: Sűrűség értékek

Jelölés	Sűrűség [g/cm ³]
A_P0_L10_Sz0	1,027±0,001
B_P0_L20_Sz0	1,031±0,005
C_P4_L0_Sz0	1,035±0,003
D_P4_L0_Sz20	1,111±0,003
E_P4_L10_Sz20	1,108±0,001
F_P4_L20_Sz20	1,100±0,005
REF_P0_L0_Sz0	1,031±0,001



△ 3. ábra: A lágyító hatása a Shore A keménységre

A szakítóvizsgálat eredményeit táblázatosan foglaltuk össze (5. táblázat).

Az eredmények szerint a szilika, a lágyító és a szilán mennyisége is jelentős hatást gyakorolt a húzó jellemzőkre. Míg a lágyító mennyiségének növelése egyértelműen csökkenti, addig a szilika jelentősen növeli a szakítószilárdságot. A lágyító szilárdságcsökkentő hatásával együtt járt a szakadási nyúlás növekedése is.

A továbbszakító vizsgálat eredményei (6. táblázat) ugyanazt a trendet követik, mint a szakítóvizsgálat eredményei.

5. táblázat: A szakítóvizsgálattal meghatározott jellemzők

Jelölés	Feszültség 100% deformációnál [MPa]	Feszültség 200% deformációnál [MPa]	Szakadási nyúlás [%]	Szakítószilárdság [MPa]
A_PO_L10_Sz0	1,39±0,46	2,41±0,70	463±69	4,68±0,75
B_PO_L20_Sz0	1,25±0,17	2,21±0,30	261±26	2,74±0,52
C_P4_LO_Sz0	2,53±0,36	3,91±0,65	173±67	3,87±1,14
D_P4_LO_Sz20	2,88±0,56	4,99±0,80	392±52	9,19±0,47
E_P4_L10_Sz20	2,01±0,10	3,47±0,16	515±65	8,78±1,53
F_P4_L20_Sz20	1,55±0,06	2,64±0,13	516±52	6,29±0,55
REF_PO_LO_Sz0	1,94±0,24	3,53±0,42	354±69	6,19±1,22

6. táblázat: A továbbszakító vizsgálattal meghatározott jellemzők

Jelölés	Továbbszakítási deformáció [%]	Továbbszakító szilárdság [N/mm]
A_PO_L10_Sz0	51,21±3,54	7,27±0,58
B_PO_L20_Sz0	56,90±2,73	6,66±0,50
C_P4_LO_Sz0	61,71±9,24	11,14±2,71
D_P4_LO_Sz20	63,03±3,36	15,52±1,37
E_P4_L10_Sz20	69,41±2,96	13,81±1,44
F_P4_L20_Sz20	71,19±1,71	10,22±0,47
REF_PO_LO_Sz0	59,44±4,23	11,46±1,26

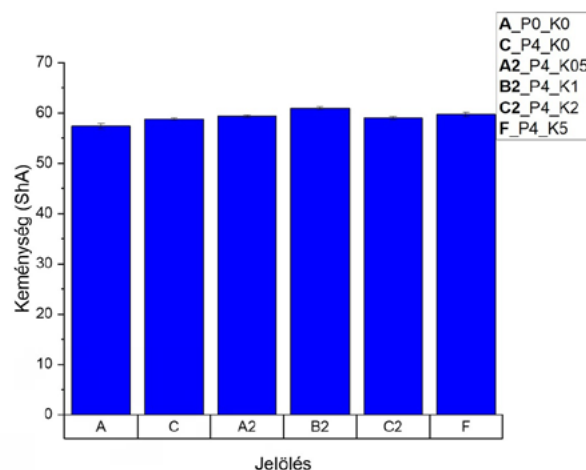
7. táblázat: Kapcsolószert tartalmazó receptúrák

Összetevő	A phr	C phr	A2 phr	B2 phr	C2 phr	F phr
NBR (34% ACN)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Etilén-glikol	0,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Lágyító	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kapcsolószert	0,0	0,0	0,5	1,0	2,0	5,0
Szilika	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Sztearinsav	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
ZnO	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Kén	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
MBTS	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

4. ábra: Keménységmérés eredményei

8. táblázat: A meghatározott vulkanizációs idők

Jelölés	RPA		
	t ₁₀ [perc]	t ₃₀ [perc]	t ₉₀ [perc]
A_PO_K0	1,69	2,13	7,89
C_P4_K0	1,42	1,84	8,16
A2_P4_K05	1,34	1,77	9,59
B2_P4_K1	1,42	1,96	12,42
C2_P4_K2	1,45	2,06	15,87
F_P4_K5	1,36	2,25	23,91



a keverékek keménységét.

A keverékek sűrűségét a szilán tartalom változása nem befolyásolta kimutatható mértékben (9. táblázat). A sűrűség a kapcsolószer mennyiségének növekedésével egy maximum eléréséig növekszik, majd kis mértékben csökkenni kezd.

A kapcsolószer tartalmazó keverékek szakítóvizsgálata során kapott eredményeket a 10. táblázat mutatja be. A szakítószilárdság a kapcsolószer mennyiségének növelésével folyamatosan növekedett egészen 2:20 (kapcsolószer:szilika) arányáig. A szakadási nyúlás, valamint a meghatározott deformációhoz tartozó feszültségek esetén nem volt kimutatható egyértelmű trend.

10. táblázat: Szakítóvizsgálat eredményei

Jelölés	Feszültség 100% deformációnál [MPa]	Feszültség 200% deformációnál [MPa]	Szakadási nyúlás [%]	Szakítószilárdság [MPa]
A_PO_K0	2,13±0,09	3,80±0,13	555±52	11,23±1,13
C_P4_K0	2,78±0,16	4,89±0,24	475±23	11,58±0,53
A2_P4_K05	2,65±0,33	4,86±0,59	492±30	12,90±0,87
B2_P4_K1	2,90±0,55	5,46±0,86	468±44	13,97±0,89
C2_P4_K2	2,71±0,27	5,14±0,39	524±88	15,65±2,75
F_P4_K5	2,90±0,28	5,48±0,49	429±124	12,89±3,97

A továbbszakító vizsgálatok eredményeit a 11. táblázat mutatja be. A továbbszakító szilárdságot a PEG-et tartalmazó keverékek-nél a kapcsolószer növeli, a leghatékonyabban 0,5 m% mennyiség-nél, amely trend igaz a továbbszakítási deformációra is.

3.3. A HABKÉPZŐ SZER HATÁSA

A tömegcsökkentés kulcsfontosságú az autóiparban is, amely a gumialkatrészek esetében a szerkezet habosításával is elérhető. Kutatásunk során a habosításhoz a korábbi eredmények alapján kiválasztottuk a legjobban teljesítő receptúrát, majd arra alapozva összeállítottunk további kísérleti receptúrákat. A habosításhoz szükséges hőkezelési programot szakirodalmi adatok alapján határoztuk meg. A habosításhoz három, előre felfűtött levegőcirkulációs szárítószerkezynt használtunk fel, hogy a hőkezelési lépések minél jobban tarthatóak és hatékonyabbak legyenek. A habosításhoz használt receptúra 100 phr NBR kau-csuk mellett 4 phr PEG-et, 20 phr szilikát, 1 phr sztearinsavat, 5 phr cink-oxidot, 1,5 phr ként, 2,5 phr gyorsítót (MBTS) és 20 phr ADCA habképzőt tartalmazott. A habosítás 3 perc 130 °C-os

9. táblázat: A kapcsolószer tartalmazó keverékek sűrűségei

Jelölés	Sűrűség [g/cm ³]
A_PO_K0	1,111±0,005
C_P4_K0	1,115±0,009
A2_P4_K05	1,121±0,004
B2_P4_K1	1,119±0,001
C2_P4_K2	1,119±0,001
F_P4_K5	1,117±0,003

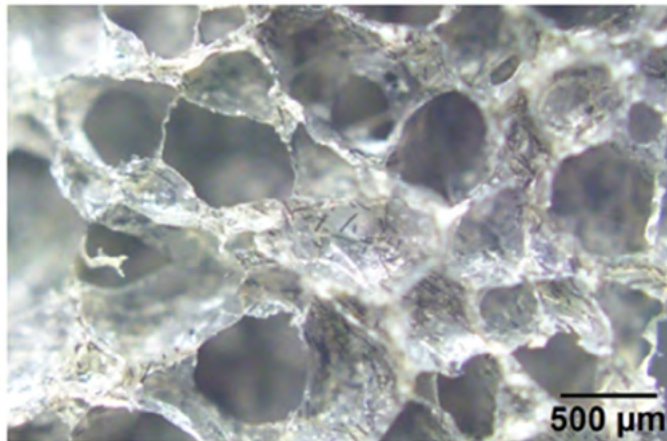
11. táblázat: Továbbszakító vizsgálat eredményei

Jelölés	Továbbszakítási deformáció [%]	Továbbszakító szilárdság [N/mm]
A_PO_K0	65,90±6,30	14,46±1,44
C_P4_K0	53,20±3,12	11,74±1,50
A2_P4_K05	61,61±6,11	19,04±1,67
B2_P4_K1	54,24±3,79	14,30±0,91
C2_P4_K2	49,58±3,95	12,89±1,40
F_P4_K5	51,04±2,12	12,57±0,86

előmelegítéssel indult, majd 9 percig 165 °C-on elkezdődött a habosodás, végül az utolsó lépésben 5 perc alatt 175 °C-on megtörtént a gumi vulkanizálása. Az így előállított gumihab sűrűsége elérte a 0,3 g/cm³ értéket, ami harmada a tömör gumiének. Az elkészített habosított gumikeverékek átlagos cellamérete 214,97±65,08 µm volt az optikai mikroszkópiás felvételek szerint. A felvételeket az 5. ábra mutatja.



◀ 5. ábra: Az elkészített gumihabok kereszt-metszeti felvételei



6. ábra: Az újrahasznosított szénszálat tartalmazó gumihabról készített felvételek

Emellett kitekintésként vizsgálatokat végeztünk újrahasznosított őrölt szénszálak gumikeverékekben alkalmazhatóságára vonatkozóan. Ebben az esetben a fenti receptúrát (szilika helyett 20 phr újrahasznosított őrölt szénszálat alkalmazva) és habosítási programot felhasználva a létrehozott hab sűrűsége (6. ábra) elérte a $0,13 \text{ g/cm}^3$ értéket, így a továbbiakban ezen habok fejlesztését is célul tűztük ki.

4. ÖSSZEFOGLALÁS ÉS TOVÁBBI MEGOLDÁSRA VÁRÓ FELADATOK

Munkánk során korommentes gumikeverékeket állítottunk elő fehér töltőanyag felhasználásával és megvizsgáltuk az egyes keverékek mechanikai tulajdonságait. Sikeresen feltérképeztük több komponens hatását a mechanikai jellemzőkre, így ennek segítségével lehetőség van az elvárt mechanikai tulajdonságoknak megfelelő gumikeverék előállítására. Kimutattuk, hogy megfelelő mennyiségű kapcsolószer alkalmazásával a gumi szilárdsága a szakadási nyúlás jelentős csökkenése nélkül növelhető, a vulkanizációs idő drasztikusan nem nő, illetve a továbbcsukító szilárdság is javul.

Bemutattuk, hogy megfelelő kémiai habosítószer és habosítási program segítségével a gumikeverék tömege a tömör gumihoz képest közel 75%-kal csökkenthető, így ezen habok mechanikai tulajdonságának vizsgálatával folytatjuk munkánkat. Külön fejlesztési irányként vázoltuk fel az őrölt szénszállal töltött gumihab előállítását, amelynek sűrűsége rendkívül kicsi lehet.

Továbbfejlesztési irányként határoztuk meg egy szilánt, lágyítót tartalmazó gumihab fejlesztését, valamint a habosítás folyamatának optimalizálását, továbbá az őrölt szénszál alkalmazhatóságának további elemzését.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Jelen kutatás a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj (BO/00658/21/6), valamint a Kulturális és Innovációs Minisztérium ÚNKP-23-5-BME-427 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott szakmai támogatásával készült. A publikáció megjelenését a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal (NKFIH) 2019-1.1.1-PIACI-KFI-2019-00172 pályázata támogatta.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Ceresana, Market Study: Carbon Black, 4, 1-265 (2022).
- [2] Bartha, Z.: Gumiipari kézikönyv, Taurus-OMIKK, Budapest (1988).
- [3] Abou Rida, M.; Harb, F.: Synthesis and Characterization of Amorphous Silica Nanoparticles from Aqueous Silicates Using Cationic Surfactants, *Journal of Metals, Materials and Minerals*, 24, 37-42 (2014).
- [4] Jin, J.; Noordermeer, J. W. M.; Dierkes, W. K.; Blume, A.: The effect of silanization temperature and time on the marching modulus of silica-filled tire tread compounds, *Polymers (Basel)*, 12, 209 (2020).
- [5] Dohi, H.; Horiuchi, S.: Locating a silane coupling agent in silica-filled rubber composites by EFTEM, *Langmuir*, 23, 12344-12349 (2007).
- [6] Lee, J. Y. et al: Influence of the silanes on the crosslink density and crosslink structure of silica-filled solution styrene butadiene rubber compounds, *Compos Interfaces*, 24, 711-727 (2017).
- [7] Wu, Y. P.; Zhao, Q. S.; Zhao, S. H.; Zhang, L. Q.: The influence of in situ modification of silica on filler network and dynamic mechanical properties of silica-filled solution styrene - Butadiene rubber, *J. Appl. Polym. Sci.*, 108, 112-118 (2008).
- [8] Choi, S. S.: Improvement of properties of silica-filled styrene-butadiene rubber compounds using acrylonitrile-butadiene rubber, *J. Appl. Polym. Sci.*, 79, 1127-1133 (2001).
- [9] Nasir, M.; Port, B. T.; Ng, P. S.: Effect of γ -mercaptopropyltrimethoxysilane coupling agent on t_{90} , tensile strength and tear strength of silica-filled NR, NBR and SBR vulcanizates, *European Polymer Journal*, 24, 961-965 (1988).
- [10] Ostad Movahed, S.; Ansarifard, A.; Mirzaie, F.: Effect of various efficient vulcanization cure systems on the compression set of a nitrile rubber filled with different fillers, *J. Appl. Polym. Sci.*, 132, 41512 (1-10) (2015).
- [11] Zhai, W.; Jiang, J.; Park, C. B.: A review on physical foaming of thermoplastic and vulcanized elastomers, *Polymer Reviews*, 62, 95-141 (2022).

A technológia az átalakuláshoz itt van.



MACH-TECH

16. Nemzetközi gépgyártás-technológiai
és hegesztéstechnikai szakkiallítás



IPAR NAPJAI

11. Nemzetközi ipari szakkiallítás



2024. május 7–10.



MACH-TECH és IPAR NAPJAI szakkiallítások

– Magyarország legjelentősebb üzleti találkozója az ipari szegmens számára

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

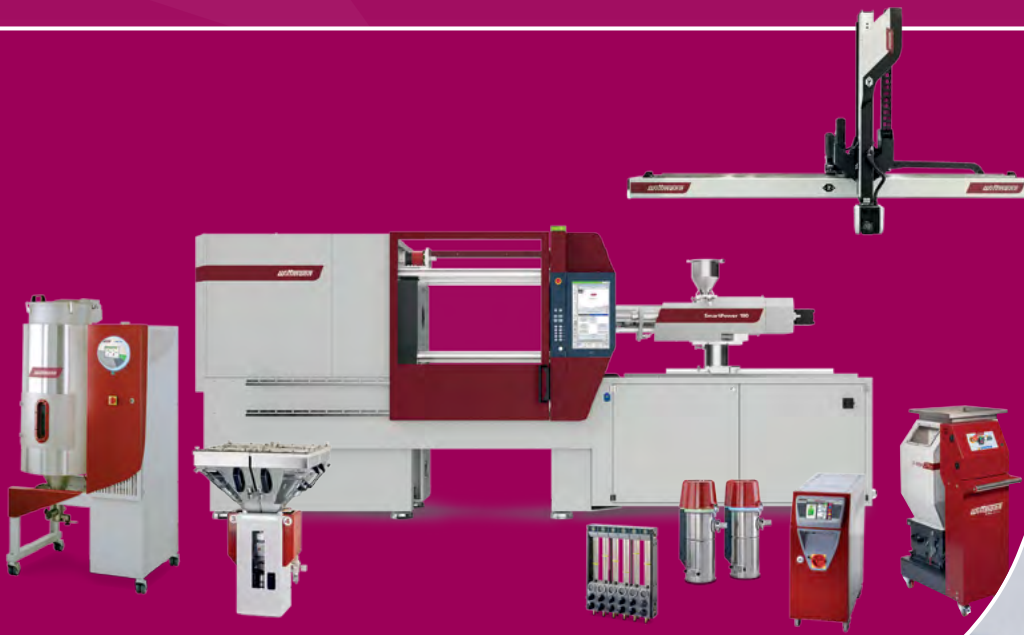
Egyidejű rendezvény: AUTOMOTIVE HUNGARY Nemzetközi járműipari beszállítói szakkiallítás

Helyszín: HUNGEXPO Budapest Kongresszusi és Kiállítási Központ

Kedvezményes jelentkezési határidő kiállítók részére:
2024. február 29.

Bővebb információ: www.iparnapjai.hu

Wittmann



Your One-Stop-Shop

It's all WITTMANN.

Season's Greetings and a Happy 2024
from the WITTMANN Group Family.

www.wittmann-group.com